



Estudio de Impacto Ambiental para la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en CAN_100

Capítulo VI: Línea de base ambiental

10 Noviembre 2021

Proyecto N.º: 0582679

Detalles del documento	.
Título del documento	Estudio de Impacto Ambiental para la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en CAN_100
Subtítulo del documento	Capítulo VI: Línea de base ambiental
Proyecto N.º	0582679
Fecha	10 Noviembre 2021
Versión	2.0
Autor	Ulysses Buccicardi, Lilian Flank, Daniel Takahashi, Victor Aguado
Nombre del cliente	EQUINOR ARGENTINA B.V. Sucursal Argentina

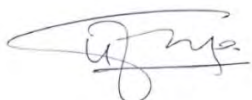
Historial del documento

Versión	Revisión	Autor	Revisado por	Aprobación de ERM para emisión		Comentarios
				Nombre	Fecha	
Borrador	0.0	Ulysses Buccicardi, Lilian Flank, Daniel Takahashi, Victor Aguado	Daniel Takahashi		25.06.2021	
1.0	0.0	Ulysses Buccicardi	Daniel Takahashi	Andrea Fernández Sanday	29.09.2021	
2.0	0.0	Ulysses Buccicardi, Daniel Takahashi	Andrea Fernandez Sanday	Juan Simonelli	10.11.2021	

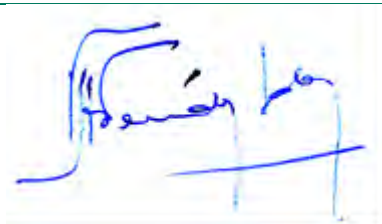
10 de Noviembre 2021

Estudio de Impacto Ambiental para la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en CAN_100

Capítulo VI: Línea de base ambiental



Juan Simonelli
Director del proyecto



Andrea Fernández Sanday
Gerente del proyecto

ERM Argentina S.A.

Av. Monroe, 8º Piso, Buenos Aires

T: +54 11 5218-3900

Fax: +54 11 5218-3999

www.erm.com

© Derechos de autor 2021 de ERM Worldwide Group Ltd y/o sus filiales ("ERM").

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción o transmisión de este trabajo en ninguna forma, o por ningún medio, sin el permiso previo por escrito de ERM

ÍNDICE

6.	LINEA DE BASE AMBIENTAL	1
6.1	Medio físico	1
6.1.1	Área del proyecto	1
6.1.2	Batimetría	1
6.1.3	Geología	2
6.1.4	Fluctuaciones y tendencias del nivel del mar	23
6.1.5	Condiciones meteorológicas regionales y locales	27
6.1.6	Vientos	30
6.1.7	Clima de Oleaje	33
6.1.8	Corrientes Superficiales	36
6.1.9	Confluencia Brasil-Malvinas	42
6.1.10	Corrientes en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1	43
6.1.11	Mareas	46
6.1.12	Masas de agua	49
6.1.13	Temperatura, salinidad y densidad del agua de mar	50
6.1.14	Oxígeno Disuelto	57
6.1.15	Nutrientes	59
6.1.16	Ruido en el mar	61
6.1.17	Calidad del aire	62
6.2	Medio biológico	63
6.2.1	Descripción biológica del área de estudio	64
6.2.2	Especies registradas en el área de estudio	65
6.2.3	Áreas naturales protegidas	182
6.2.4	Regiones Marinas Prioritarias de Argentina: Áreas con Alto Valor de Conservación	186
6.2.5	Áreas biológicamente importantes	192
6.2.6	Sitios Ramsar	193
6.3	Referencias Bibliográficas	197

Lista de figuras

Figura 6.1-1: Área operativa	1
Figura 6.1-2: Batimetría del Área del Proyecto	2
Figura 6.1-3: Gráfico básico de la plataforma continental legal y su relación con el margen continental	3
Figura 6.1-4: Margen continental volcánico pasivo. COT: Transición entre la corteza continental y el océano	5
Figura 6.1-5: Margen continental pasivo no volcánico. COT: Transición entre la corteza continental y el océano	6
Figura 6.1-6: Margen continental cizallado (o transcurrente). COT: Transición entre la corteza continental y el océano	7
Figura 6.1-7: Margen continental convergente de acreción	7
Figura 6.1-8: Margen continental convergente pobre o sin acreción	8
Figura 6.1-9: Margen continental convergente destructivo	8
Figura 6.1-10: Tipos de márgenes continentales identificados en el sector continental e insular argentino	9
Figura 6.1-11: Características morfológicas del margen continental argentino	10
Figura 6.1-12: Características estructurales del área	12
Figura 6.1-13: Resumen de los principales procesos de cada segmento del margen volcánico pasivo	14
Figura 6.1-14: Cuencas sedimentarias argentinas	16
Figura 6.1-15: Columna estratigráfica integrada de las cuencas paleozoicas del norte argentino	17
Figura 6.1-16: Sedimentos superficiales	19
Figura 6.1-17: Sacatestigos de sondeo correspondiente al punto C1 de la Figura 6.1-16	20

Figura 6.1-18: Principales sistemas orogénicos de Argentina.....	21
Figura 6.1-19: Mapa de zonificación sísmica.....	22
Figura 6.1-20: Mapas que muestran la ubicación de los principales sismos	23
Figura 6.1-21: Curva de fluctuación relativa del nivel del mar para la plataforma continental argentina	24
Figura 6.1-22: Análisis de las tendencias del nivel del mar para varias localidades de la costa argentina	26
Figura 6.1-23: Compuestos climáticos mensuales/estacionales para enero y julio	30
Figura 6.1-24: Campos de promedio anual para velocidad superficial del viento y de la temperatura superficial del mar en el Atlántico Sudoccidental	31
Figura 6.1-25: Series temporales para velocidad del viento, febrero 2005 a mayo 2019 en el punto pozo-EQN.MC.A.x-1	32
Figura 6.1-26: Esquema de velocidad del viento en el punto pozo - EQN.MC.A.x-1	32
Figura 6.1-27: Series de tiempo para altura significativa, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1	34
Figura 6.1-28: Diagramas de altura significativa y periodo pico por dirección, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1	35
Figura 6.1-29: Diagrama de dispersión altura significativa vs. periodo pico en el punto C	35
Figura 6.1-30: Climatología anual de la corriente cerca de la superficie para el Atlántico Sudoccidental	37
Figura 6.1-31: Corrientes principales del Área del Proyecto	38
Figura 6.1-32: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)	40
Figura 6.1-33: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico sudoccidental (0°S a 45°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)	42
Figura 6.1-34: Confluencia Brasil-Malvinas durante el invierno (izquierda) y verano (derecha) australes	43
Figura 6.1-35: Corrientes HyCOM en el sitio del pozo. Parte superior izquierda: corrientes superficiales. Parte superior derecha: corrientes de 100 m de profundidad. Centro izquierda: corrientes de 500 m de profundidad. Centro derecha: corrientes de 1.000 m de profundidad. Abajo: corrientes de 1.500 m de profundidad.	46
Figura 6.1-36: Carta de mareas y amplitudes de la principal componente lunar de la onda de marea (M2) cada 20°	47
Figura 6.1-37: Alturas de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1. Las alturas están referidas al nivel del mar promedio. Datos obtenidos del modelado de mareas TPXO	48
Figura 6.1-38: Corrientes de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1. Los datos se obtuvieron del modelado de mareas TPXO. Tomar en cuenta que las velocidades están en cm/s.....	49
Figura 6.1-39: Estaciones CTD de la base de datos WOD18 en el Área del Proyecto y sus alrededores	51
Figura 6.1-40: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha).....	52
Figura 6.1-41: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A3 (izquierda) y A4 (Área CAN_100, derecha)	53
Figura 6.1-42: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha).....	53
Figura 6.1-43: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)	54
Figura 6.1-44: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)	55
Figura 6.1-45: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A5 (izquierda) and A6 (derecha)	55

Figura 6.1-46: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)	56
Figura 6.1-47: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)	56
Figura 6.1-48: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)	57
Figura 6.1-49: Estaciones de oxígeno disuelto en el Área del Proyecto y sus alrededores de acuerdo a WOD18	58
Figura 6.1-50: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha)	58
Figura 6.1-51: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)	59
Figura 6.1-52: Perfiles de oxígeno disuelto medio en A5 (izquierda) y A6 (derecha)	59
Figura 6.1-53: Mapas de distribución de nutrientes	60
Figura 6.1-54: Concentración de clorofila-a (mg/m^3) y productividad del fitoplancton en frentes oceánicos	61
Figura 6.1-55: Estimaciones de los niveles de ruido ambiente en el océano	62
Figura 6.1-56: Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) total $\text{PM}_{2.5}$, promedio anual 2020	63
Figura 6.2-1: Mapas satelitales de distribución de clorofila para las cuatro estaciones de 2018	67
Figura 6.2-2: Concentración de Clorofila-a (mg/m^3) y productividad del fitoplancton en frentes oceánicos durante las cuatro estaciones del año	69
Figura 6.2-3: Distribución del zooplancton en el dominio oceánico de las cuatro regiones biogeográficas	72
Figura 6.2-4: Distribución de estaciones en el área estudiada. Se muestran isobatas de 200 y 1.000 m	77
Figura 6.2-5: Distribución de las estaciones de muestreo analizadas a lo largo del frente de talud	77
Figura 6.2-6: Especies recolectadas durante la investigación del CONICET en 2013	79
Figura 6.2-7: Ubicación del área del Bloque CAN_100 respecto a las áreas de mayor densidad de vieira patagónica, para la temporada cálida de primavera y verano, y a las unidades de manejo establecidas	81
Figura 6.2-8: Áreas de Distribución de la Centolla (<i>Lithodes santolla</i>)	83
Figura 6.2-9: <i>Desmophyllum dianthus</i> y sus organismos epibiontes	85
Figura 6.2-10: Mapa de ubicación de corales en la plataforma argentina	88
Figura 6.2-11: Comunidad béntica comúnmente denominada "Jardín de Coral", donde predominan los corales suaves de la Familia Primnoidae. Profundidades de aproximadamente 400 m	89
Figura 6.2-12: Organismos recolectados con redes de arrastre durante diferentes investigaciones y campañas de prospección	89
Figura 6.2-13: Distribución de los peces en el Mar Argentino	91
Figura 6.2-14: Área de distribución de la caballa (<i>Scomber colias</i>)	92
Figura 6.2-15: Área de distribución de la merluza argentina (<i>Merluccius hubbsi</i>)	94
Figura 6.2-16: Área de distribución del merluza de cola (<i>Macruronus magellanicus</i>)	95
Figura 6.2-17: Área de distribución de la merluza negra (<i>Dissostichus eleginoides</i>)	96
Figura 6.2-18: Área de distribución de la anchoita (<i>Engraulis anchoita</i>)	98
Figura 6.2-19: Áreas de distribución del abadejo (<i>Genypterus blacodes</i>)	99
Figura 6.2-20: Área de distribución del mero (<i>Acanthistius patachonicus</i>)	100
Figura 6.2-21: Área de distribución del bacalao de la Patagonia (<i>Salilota australis</i>)	102
Figura 6.2-22: Área de distribución del Lenguado (<i>Paralichthys patagonicus</i>)	103
Figura 6.2-23: Área de distribución del pez gallo (<i>Callorhynchus callorhynchus</i>)	105
Figura 6.2-24: Área de distribución del pintarroja del sur (<i>Schroederichthys bivius</i>)	106
Figura 6.2-25: Área de distribución de la mielga (<i>Squalus acanthias</i>)	108
Figura 6.2-26: Área de distribución del musola gatusa (<i>Mustelus schmitti</i>)	110
Figura 6.2-27: Área de distribución de la raya patagónica (<i>Bathyraja macloviana</i>)	111
Figura 6.2-28: Área de distribución de la raya de piel rugosa (<i>Dipturus trachyderma</i>)	112

Figura 6.2- 29 : Distribución espacio-temporal de la pota argentina (<i>Illex argentinus</i>)	116
Figura 6.2-30 : Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca	119
Figura 6.2-31 : Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca (Leyenda)	120
Figura 6.2- 32 : Origen de las tortugas marinas que se alimentan en aguas argentinas	123
Figura 6.2-33 : Área de distribución de la tortuga boba en Argentina	124
Figura 6.2-34 : Área de distribución de la tortuga verde en Argentina	126
Figura 6.2- 35 : Área de distribución de la tortuga laúd en Argentina	128
Figura 6.2-36 : Área de distribución del albatros de ceja negra (<i>Thalassarche melanophris</i>)	134
Figura 6.2-37: Distribución y uso de la zona por las especies de albatros	137
Figura 6.2- 38 : Distribución y uso del mar por las especies de pingüinos	140
Figura 6.2-39 : Área de distribución del petrel de barba blanca (<i>Procellaria aequinoctialis</i>)	142
Figura 6.2-40 : Área de distribución del petrel gigante antártico (<i>Macronectes giganteus</i>)	144
Figura 6.2-41 : Pardela oscura (<i>Ardenna grisea</i>) Área de distribución	145
Figura 6.2-42: Área de uso del albatros de ceja negra (<i>Thalassarche melanophris</i>) durante los años 2011 y 2012	151
Figura 6.2-43: Área de nidificación y rango de movimiento del pingüino de Magallanes y del pingüino de penacho amarillo en el mar argentino	152
Figura 6.2-44: Viajes de alimentación de las pardelas <i>Ardenna gravis</i> de dos colonias de cría	153
Figura 6.2-45: Áreas de Reproducción de Aves Marinas en la Provincia de Buenos Aires, Argentina	154
Figura 6.2-46: Mapa de Distribución de la Ballena Franca Austral (<i>Eubalaena australis</i>)	162
Figura 6.2-47: Distribución Mundial de la Ballena Sei	164
Figura 6.2-48: Mapa de distribución de la ballena azul	166
Figura 6.2-49: Mapa de distribución de la ballena fin	167
Figura 6.2-50: Mapa de distribución de la orca (<i>Orcinus orca</i>)	169
Figura 6.2-51: Mapa de distribución del delfín franciscana (<i>Pontoporia blainvillei</i>)	170
Figura 6.2-52: Mapa de distribución del delfín de hocico corto	171
Figura 6.2-53: Mapa de distribución de la tonina común	172
Figura 6.2-54: Mapa de Distribución del Delfín Austral	173
Figura 6.2-55: Mapa de distribución del delfín oscuro	174
Figura 6.2-56: Mapa de Distribución de la Marsopa Espinosa	176
Figura 6.2-57: Mapa de distribución del lobo marino de dos pelos	178
Figura 6.2-58: Mapa de distribución del lobo marino de un pelo	180
Figura 6.2-59: Mapa de distribución del elefante marino del sur	181
Figura 6.2-60: Áreas Naturales Protegidas en Argentina	184
Figura 6.2-61: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs)	186
Figura 6.2-62: Áreas con alto valor de conservación	188
Figura 6.2-63: Identificación de Áreas Importantes para las Aves - IBAs en el Frente de Talud	193
Figura 6.2-64: Ubicación de los sitios RAMSAR con relación al área de operaciones del Proyecto .	194
Figura 6.2-65: Ubicación de las Áreas Importantes para Aves con respecto al área operativa del Proyecto	196

Lista de tablas

Tabla 6.1-1: Tabla climática para el Océano Atlántico suroeste entre 35°S-40°S y 60°O-50°O	29
Tabla 6.1-2: Histograma de excedencias – Velocidad vs. dirección del viento	33
Tabla 6.1-3: Características básicas del sistema de modelado OLAS NMWW-III	33
Tabla 6.1-4: Histograma de excedencias – Altura significativa vs. dirección	35
Tabla 6.1-5: Histograma de excedencias – periodo pico vs. dirección	36
Tabla 6.1-6: Componentes de Marea K1, M1, M2 y S2	49
Tabla 6.2-1: Lista de especies registradas en las Unidades de Manejo 1.2, 2 y 3 durante 2007	78
Tabla 6.2-2: Registros previos de <i>Desmophyllum dianthus</i> en el Océano Atlántico Sudoccidental	86

Tabla 6.2- 3: Información biológica sobre peces, crustáceos y moluscos nadadores, y su posible presencia en la zona de influencia durante las estaciones del año.	118
Algunas especies de peces podrían aparecer en la zona del Bloque CAN_100 durante los meses de otoño (abril-junio) y sus áreas de distribución se solaparían parcialmente con la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1. Tal es el caso de la merluza negra. Asimismo, otras especies identificadas en la Tabla 6.2- 4 podrían ocurrir en el área de las rutas de los buques del Proyecto desde la ubicación del pozo hasta el puerto de Mar del Plata o Bahía Blanca.....	120
Tabla 6.2- 5: Información biológica sobre las tortugas y su posible presencia en el área de influencia durante las estaciones del año.	129
Cuadro 6.2- 6: Información biológica sobre las aves marinas y su posible presencia en el Área de influencia	131
Tabla 6.2-7 : Aves marinas: categoría de amenaza asignada por organizaciones nacionales e internacionales	148
Tabla 6.2-8: Información biológica sobre los mamíferos marinos y su posible presencia en el área de influencia durante las diferentes estaciones del año	158
Tabla 6.2-9: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs) que incluyen áreas marinas.....	185

Siglas y abreviaturas

AEI	Áreas ecológicamente importantes
AICA	Áreas importantes para la conservación de aves
Al	Aluminio
CAN_100	Cuenca del Norte de Argentina_100
CB	Corriente de Brasil
CBM	Confluencia Brasil Malvinas
CEADO	Centro Argentino de Datos Oceanográficos
cm	Centímetro
CM	Corriente de Malvinas
COPLA	Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental
DAC	Centro de ensamblaje de datos
EBSA	Áreas de relevancia biológica o ecológica
Equinor	EQUINOR ARGENTINA B.V. Sucursal Argentina
EMV	Ecosistemas marinos vulnerables
<i>et al.</i>	Et alii (y colaboradores, en latín)
Fe	Hierro
hPa	Unidad de presión hectopascal
IBAT	Herramienta integrada de evaluación de la biodiversidad
i.e.	Id est (es decir, en latín)
IEO	Instituto Español de Oceanografía
INPRES	Instituto Nacional de Prevención Sísmica
KBA	Áreas clave de biodiversidad
LC	Menor preocupación
mm	Milímetros
nmi	Millas náuticas
N	Norte
NE	Noreste
NO	Noroeste
NNO	Nor-noroeste
O	Oeste
OBIS	Sistema de Información Biogeográfica Oceánica
PNUMA-WCMC	Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
S	Sur
SDR	Reflector de inmersión hacia el mar
SE	Sureste
SFNP	Sistema Frontal Patagónico Norte

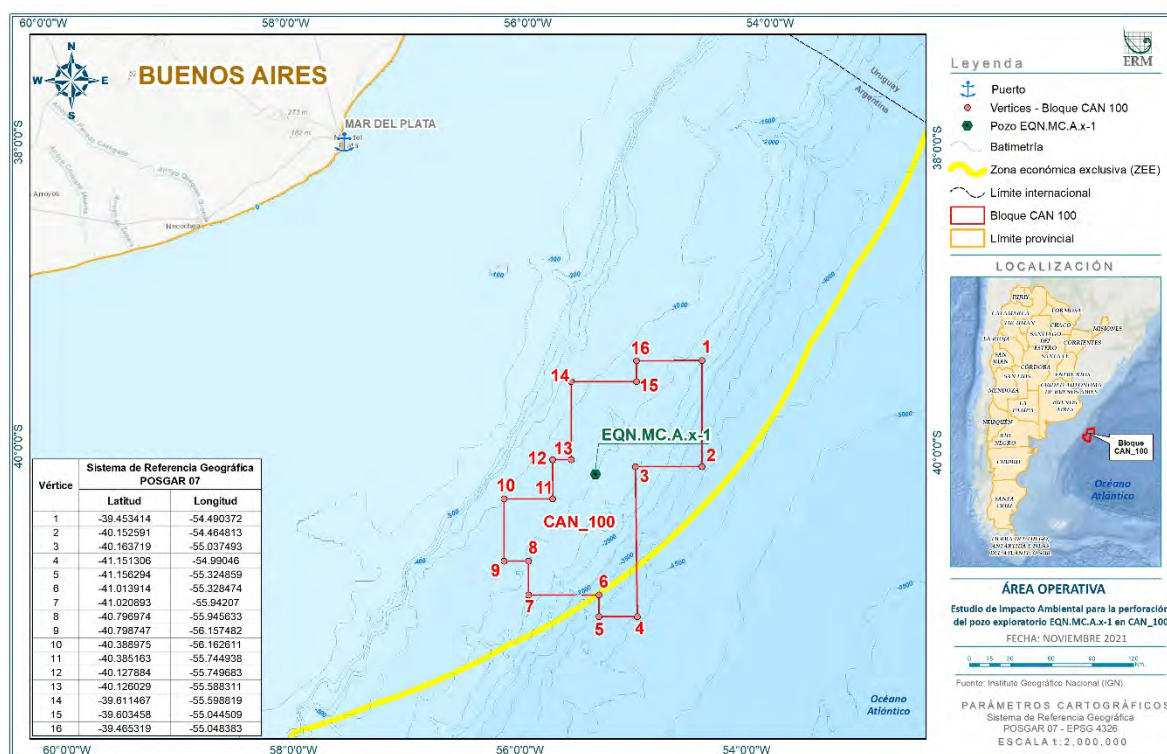
SiFAP	Sistema Federal de Áreas Protegidas
SILAM	Sistema de Modelado Integrado de Composición Atmosférica
SO	Suroeste
Ti	Titanio
Tp	Periodo pico espectral
ZFT	Zonas de fractura de transferencia
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VU	Vulnerable
ZEE	Zona económica exclusiva
ZFT	Zonas de fractura de transferencia

6. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

6.1 Medio físico

6.1.1 Área del proyecto

El bloque CAN_100 (15.012 km²), donde EQUINOR tiene previsto realizar la perforación, se ubica frente a la costa de Argentina, en la parte oriental de la Cuenca Colorado dentro de la Cuenca Argentina Norte. Se extiende aproximadamente entre 39,5°S y 41,2°S y entre 54,5°O y 56,2°O, frente a la costa sur de la Provincia de Buenos Aires. Ver la Figura 6.1-1.



Fuente: ERM, 2021

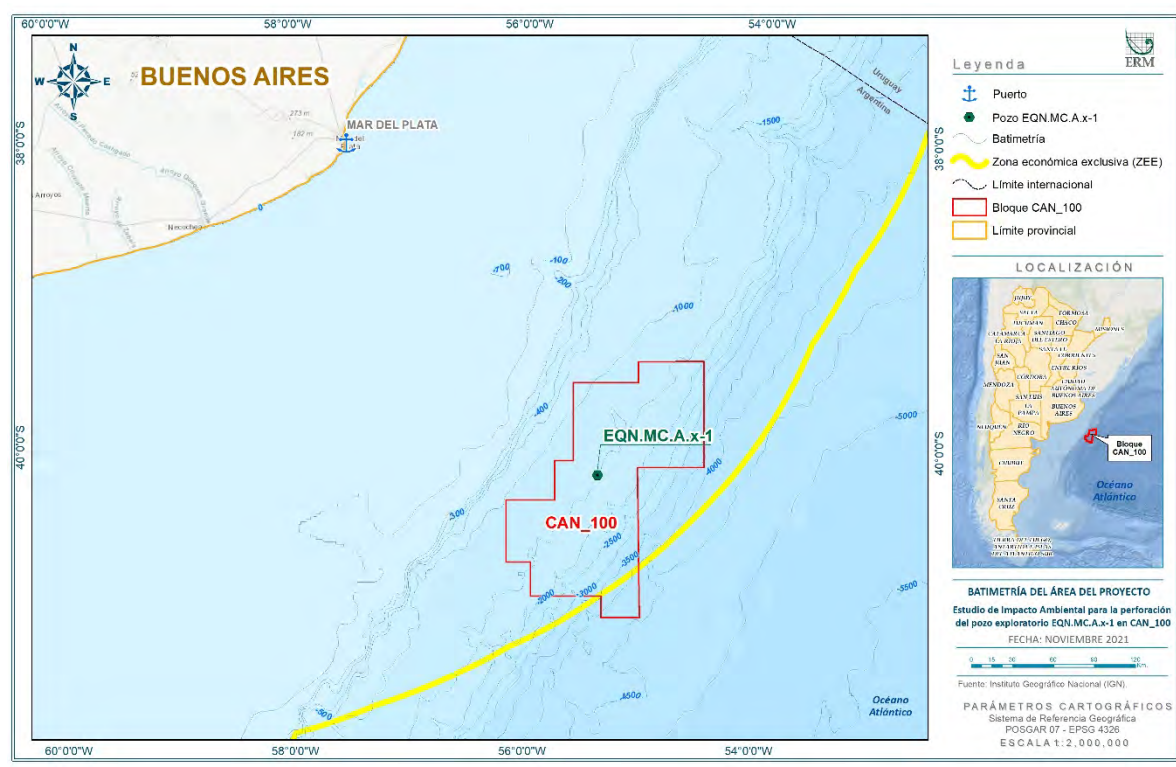
Figura 6.1-1: Área operativa

6.1.2 Batimetría

Las profundidades en el área de licencia varían entre 1.000 m y 4.500 m en las zonas más profundas. En el interior del bloque en la parte central, predominan profundidades entre 1.000 m y 2.000 m. En general, las isóbatas siguen la dirección general de la costa, con un gradiente de profundidad moderado. Las partes más profundas del bloque se encuentran en la esquina sureste. Ver la Figura 6.1-2.

El margen continental argentino es un margen continental pasivo volcánico típico, que ha resultado en el desarrollo de una amplia plataforma continental, un talud continental marino profundo y la emersión/elevación continental.

El talud continental tiene una orientación regional noreste-suroeste (NE-SO) y su ancho varía entre 200 km y 500 km, generalmente aumentando hacia el sur, con un gradiente promedio de 1:50 y ángulos de pendiente principalmente entre 2 y 5°. Entre sus características más destacadas, se encuentra la presencia de una gran cantidad de cañones submarinos que alcanzan su mayor desarrollo entre los 2.000 m y los 4.000 m de profundidad.



Fuente: ERM, 2021, basado en datos de GEODAS.

Figura 6.1-2: Batimetría del Área del Proyecto

Entre los 3.200 m y los 3.500 m de profundidad, se desarrolla la emersión continental y conecta con la llanura abisal a partir de los 5.000 m. Hernández-Molina *et al.* (2009) determinaron que la emersión continental pierde progresivamente su carácter como entidad individual a partir de 42°S, en una zona compleja donde los sistemas de cañones submarinos desdibujan su morfología, desapareciendo más al sur en la región donde la pendiente se extiende hasta la llanura abisal.

6.1.3 Geología

6.1.3.1 Notas preliminares

La capa superior de la tierra está formada por la corteza continental y por la corteza oceánica. La corteza continental es muy gruesa y relativamente liviana, mientras que la corteza oceánica es delgada y considerablemente más pesada. Los continentes flotan en la parte superior del manto. La marcada diferencia de flotabilidad entre la corteza continental y oceánica, los diversos espesores y el levantamiento relativo es lo que dicta la distribución de la tierra y el agua a escala global. Los continentes, caracterizados por su grosor y flotabilidad, sostienen las grandes áreas de masa terrestre, mientras que la corteza oceánica, pesada y más baja, sirve de base para las enormes cuencas oceánicas que albergan los recursos de agua de mar del mundo.

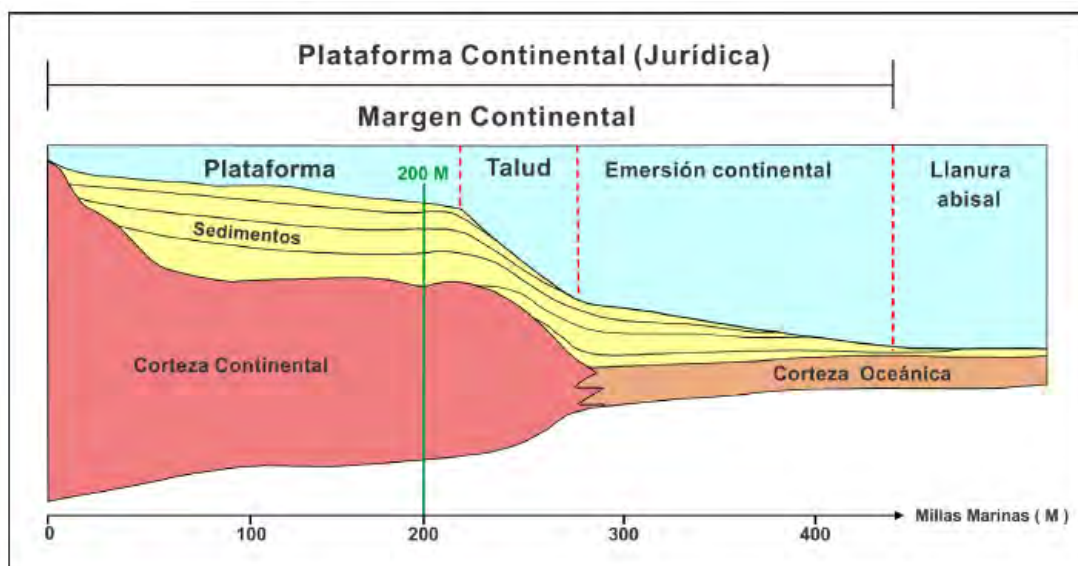
A medida que se avanza de la costa a las profundidades oceánicas, cambian las características del fondo marino debido a la distribución lateral de la corteza continental y oceánica, distinguiéndose tres zonas principales desde el punto de vista morfológico:

- **Plataforma continental:** es la parte sumergida del continente, relativamente plana y poco profunda (hasta 1.200 a 3.500 metros de profundidad). Generalmente esta cubierta por una

capa gruesa de sedimentos que pueden contener recursos de hidrocarburos. La plataforma continental se extiende desde la costa hasta la cima del talud continental.

- **Talud continental:** es la sección del fondo marino que limita con la plataforma continental. Su fuerte pendiente, pasando profundidades de unos cientos de metros en el borde de la plataforma, hasta los 3.500 a 5.500 metros al pie del talud continental. En general, el talud continental se forma cerca del borde de la masa continental donde la corteza continental es considerablemente más delgada y se fusiona con la corteza oceánica. El pie del talud continental suele encontrarse cerca de la zona de transición entre la corteza continental y la corteza oceánica.
- **Emersión continental:** es un área caracterizada por una pendiente muy leve entre el pie del talud continental y el océano profundo. La emersión continental típica es una capa de sedimentos en forma de cuña que se deriva de áreas de la plataforma y se acumula a lo largo de la base del talud, que en muchos lugares avanza parcialmente en la dirección de la corteza oceánica.

En su conjunto, la plataforma continental, la pendiente y la emersión constituyen el margen continental. Ver la Figura 6.1-3.



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-3: Gráfico básico de la plataforma continental legal y su relación con el margen continental

En este punto, es importante resaltar la diferencia que existe entre los conceptos científicos de Plataforma Continental y Margen Continental. Como se acaba de describir, dado que en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS, por sus siglas en inglés) el concepto legal de Plataforma Continental se define en relación con el concepto científico de Margen Continental (y no con el concepto científico de Plataforma Continental). Desde un punto de vista científico, como se señaló anteriormente, la Plataforma Continental es una de las partes del lecho marino que conforman el Margen Continental (Figura 6.1-3).

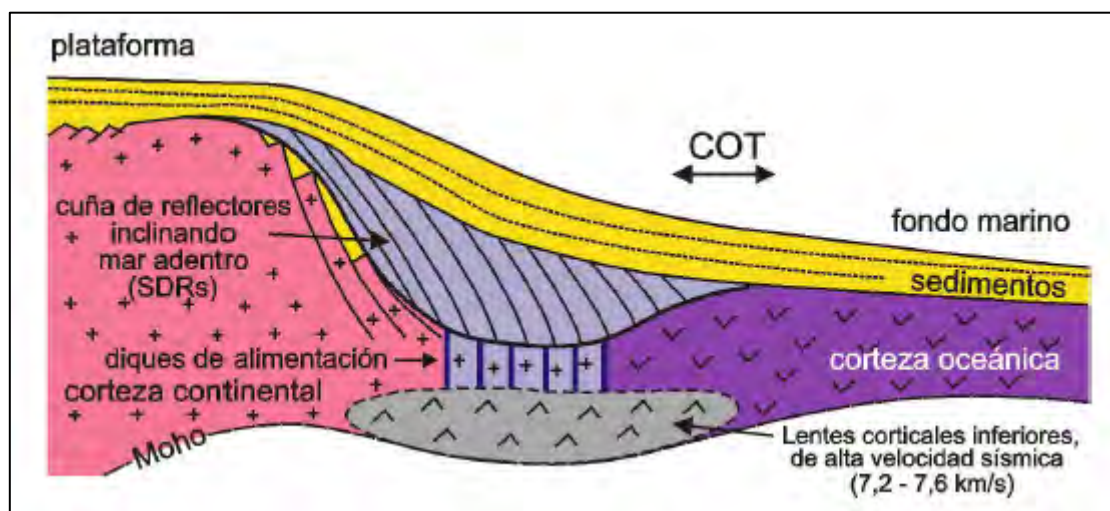
Para comprender y categorizar las diferentes configuraciones tectónicas a lo largo del margen continental argentino, es mejor resumir primero los aspectos esenciales considerados para describir las tres clases principales de márgenes continentales.

- **Márgenes continentales extensionales** (dislocados o pasivos).

- Márgenes continentales cizallados (o márgenes transcurrentes)
- Márgenes continentales convergentes (o activos).

Los márgenes continentales extensionales (dislocados o pasivos) se generan y se localizan a lo largo de los límites de la placa tectónica extensional. En una etapa incipiente, se desencadenaron durante la desintegración continental, evolucionando y desarrollándose posteriormente con la producción de corteza oceánica y la consiguiente expansión del fondo marino. Estos márgenes se subdividen en dos tipos diferentes: Márgenes continentales pasivos volcánicos y márgenes continentales pasivos no volcánicos.

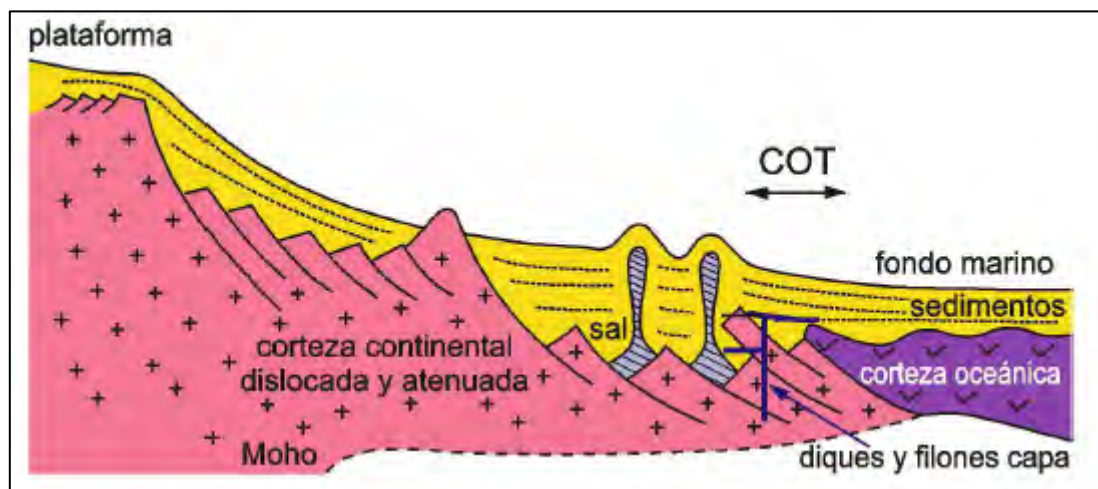
Los márgenes continentales volcánicos pasivos son márgenes continentales estrechos, con una corteza gruesa, caracterizada por intrusiones basálticas en la parte inferior de la corteza, asociadas a un área de altas velocidades sísmicas (de 7,2 a 7,6 km/s). Además, tienen material volcánico en la parte superior de la corteza, que en las secciones de reflexión sísmica se identifican como cuñas de "secuencias reflectoras de inmersión hacia el mar" (SDR, por sus siglas en inglés). Estas cuñas tienen alrededor de 100 km de ancho, son muy largas (miles de km) y gruesas (miles de m), y su origen se atribuye a lava basáltica extruida en un ambiente subaéreo o marino poco profundo durante la fase temprana de la ruptura continental, (COPLA, 2017). Este tipo de margen continental es importante para este estudio porque el bloque CAN_100 se encuentra en tal tipo de margen (ver la Figura 6.1-4).



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-4: Margen continental volcánico pasivo. COT: Transición entre la corteza continental y el océano

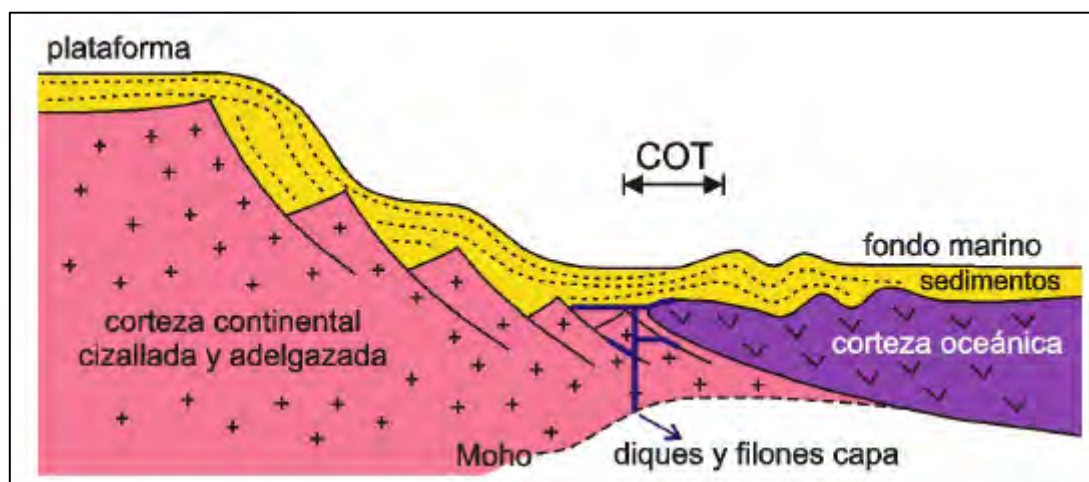
Los márgenes continentales pasivos no volcánicos son márgenes amplios (cientos de kilómetros) con una corteza delgada. Se componen de un sistema complejo de alturas estructurales (pilares tectónicos) y cuencas tectónicas (fosas o semifosas) formadas durante la ruptura continental y las primeras etapas de la expansión del fondo marino. Las primeras unidades sedimentarias del relleno de la cuenca pueden tener sedimentos evaporíticos, que generalmente crean estructuras diapíricas salinas. Además, el contexto extensional favorece la intrusión de diques y láminas de un material ígneo (basaltos) en el registro sedimentario de la cuenca. (Ver la Figura 6.1-5).



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-5: Margen continental pasivo no volcánico. COT: Transición entre la corteza continental y el océano

Los márgenes continentales cizallados (o márgenes transcurrentes), se generan y ubican a lo largo de los límites de las placas con fallas de transformación (o de deslizamiento o traslación). Estos márgenes pueden tener intrusiones de diques y láminas de un material ígneo (basaltos) en el registro sedimentario de la cuenca. (Ver la Figura 6.1-6).



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-6: Margen continental cizallado (o transcurrente). COT: Transición entre la corteza continental y el océano

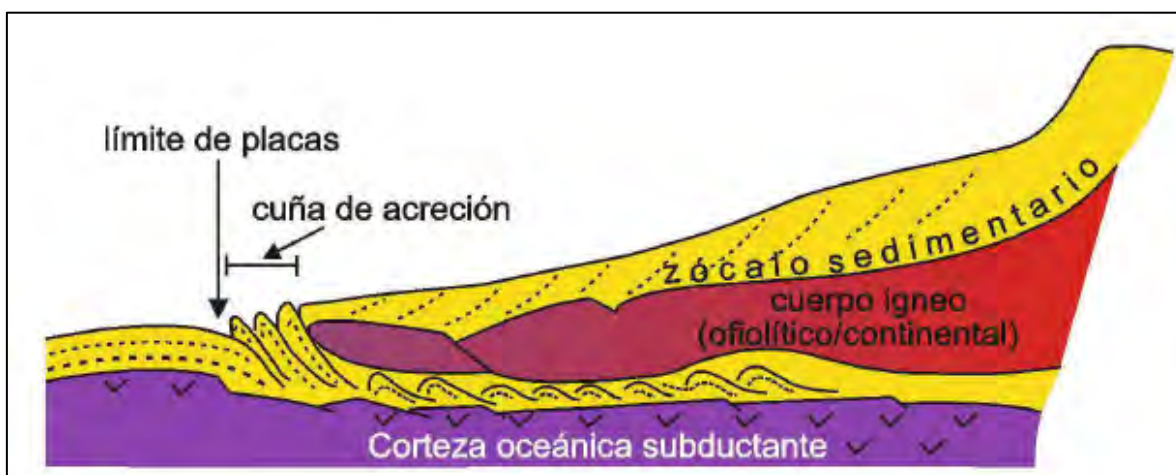
Los márgenes continentales convergentes (o activos) se generan y se ubican a lo largo de los límites de las placas tectónicas compresivas y, por lo tanto, están relacionados lateralmente con zonas de subducción activas o inactivas, a menudo asociadas con trincheras. Estos márgenes incluyen tres tipos diferentes: Margen continental convergente de acreción, con una amplia cuña tectónica de acreción, cuyos sedimentos se acumulan en su mayoría desde la placa inferior o descendente. (Ver la Figura 6.1-7).



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-7: Margen continental convergente de acreción

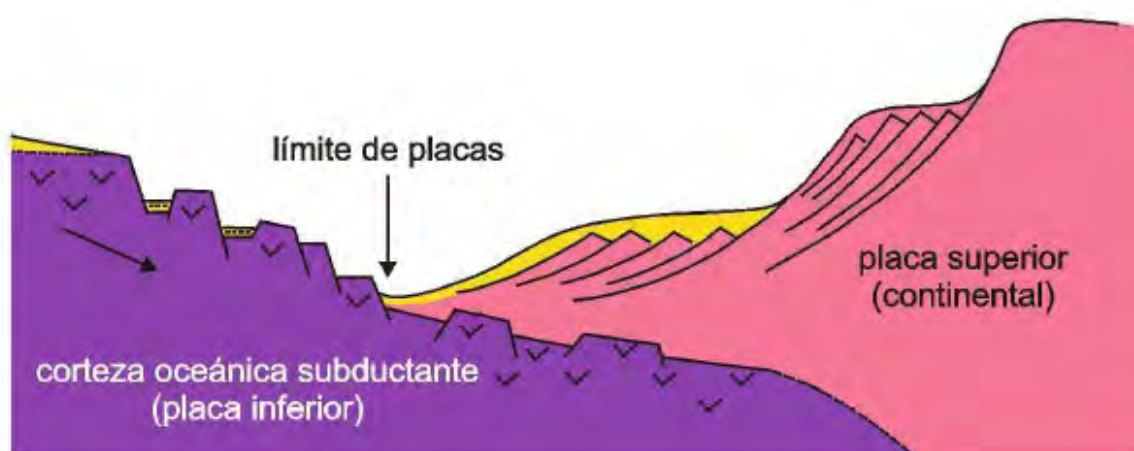
Margen continental convergente pobre o sin acreción, que se caracteriza por una cuña tectónica de acreción poco desarrollada. La mayoría de los sedimentos se encuentran debajo de la placa superior (ver la Figura 6.1-8).



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-8: Margen continental convergente pobre o sin acreción

Margen continental convergente destructivo, sin cuña tectónica de acreción. El material de la placa superior se ve afectado por procesos erosivos ("erosión tectónica") en el pie y desde la base de la placa superior por la placa inferior o descendente. (Ver la Figura 6.1-9).

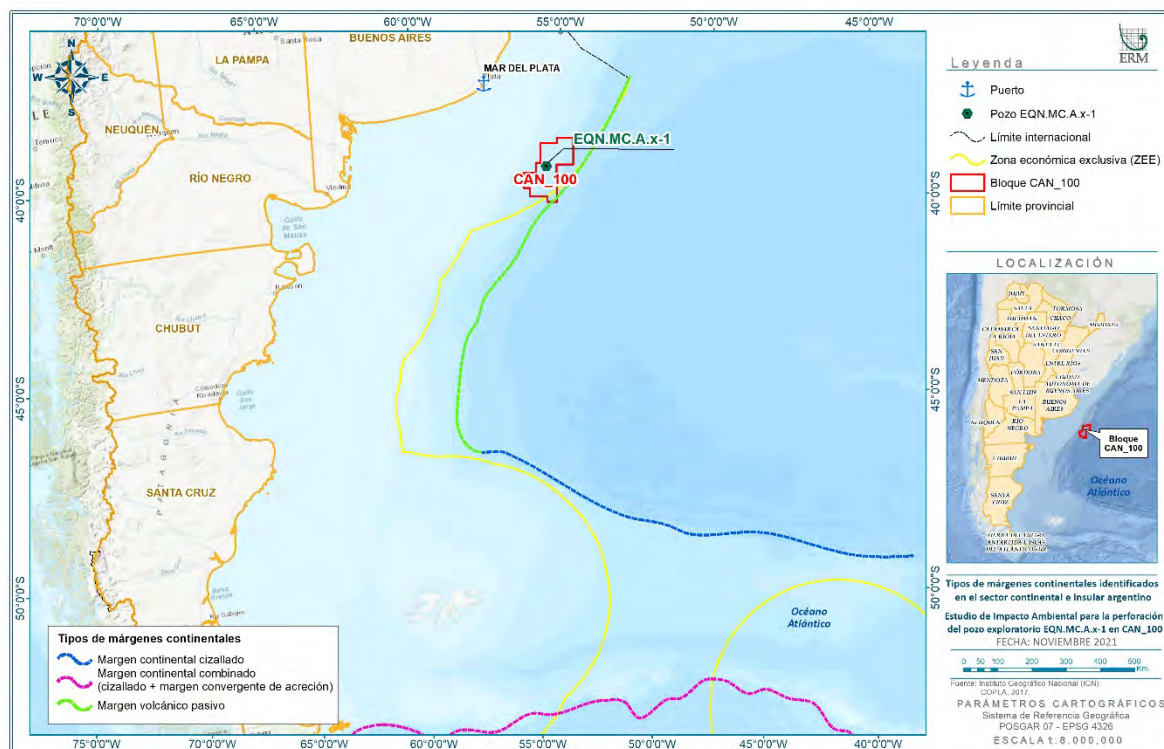


Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35°y 55°de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-9: Margen continental convergente destructivo

6.1.3.2 Tipos de márgenes continentales en Argentina

Se identifican tres tipos de márgenes en el sector continental e insular de la República Argentina (ver la Figura 6.1-10).



Fuente: ERM, 2021 de COPLA, 2017.

Figura 6.1-10: Tipos de márgenes continentales identificados en el sector continental e insular argentino

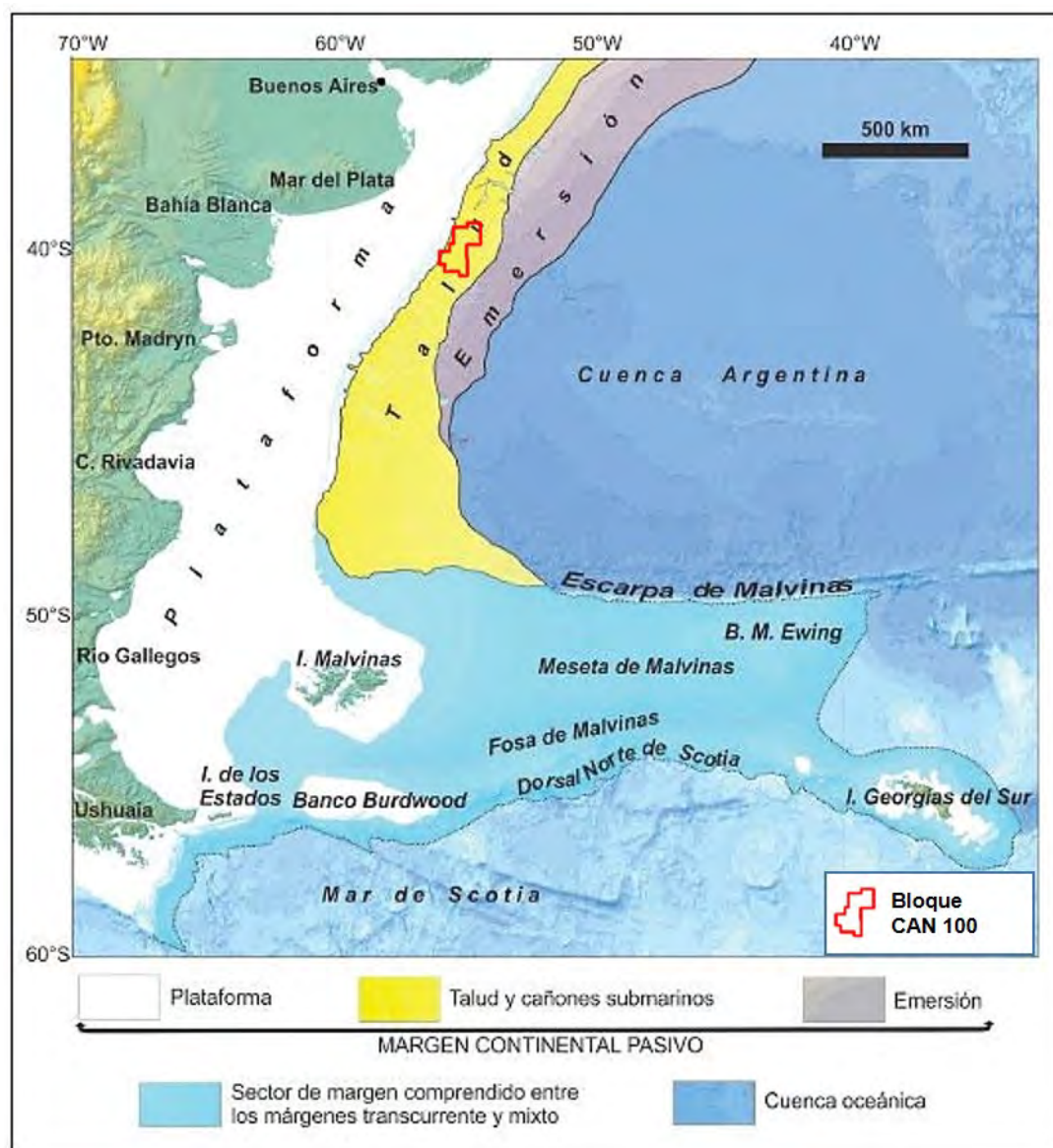
- Margen continental volcánico pasivo: corresponde al sector desde el límite con Uruguay hasta aproximadamente 48°S. A su vez, este margen se divide en dos segmentos debido a su configuración estructural: la parte norte se conoce como margen continental volcánico pasivo del Cratón del Río de la Plata y la parte sur como margen continental volcánico pasivo patagónico.
- Margen continental cizallado: se extiende a lo largo de la Escarpa de Malvinas. En su extremo occidental, se borra su articulación con el margen tipo "I" debido a un importante aporte sedimentario, mientras que su extremo oriental se extiende hasta los 40°W, donde termina la Escarpa de Malvinas.
- Margen continental combinado (convergente de acreción + margen cizallado): se ubica desde el sur de la Isla Grande de la Tierra del Fuego y la Isla de los Estados en el oeste, hasta las Islas Georgias del Sur en el este. Este margen incluye la dorsal norte de Scotia, que representa la extensión hacia el este de la Cordillera de los Andes. Por sus características, este margen se denomina "margen continental combinado-dorsal norte del Scotia".

6.1.3.3 Características morfológicas

El área del proyecto se ubica en un sector del margen continental argentino que corresponde a un típico margen continental pasivo volcánico.

En Argentina, el sector que abarca este margen se extiende desde 35°S (Río de la Plata) hasta aproximadamente 48°S (extremo sur del Golfo San Jorge). Representa un margen continental volcánico pasivo clásico con un desarrollo significativo de sus principales características morfológicas, como la plataforma continental, el talud continental y la emersión continental. Esta última, solo está presente en los sectores norte y centro de la zona. El área del proyecto, que

abarca principalmente la región del talud continental, está ubicada entre la plataforma y la emersión como se puede ver en la Figura 6.1-11.



Fuente: Violante, A; Cavallotto, J; Marcolini S. (diciembre 2018). Museum. Issue, (30). Modificado por ERM, 2021

Figura 6.1-11: Características morfológicas del margen continental argentino

La plataforma continental argentina es una de las más extensas del mundo, y se caracteriza por una ligera pendiente de menos de 1 grado, que se extiende por decenas de kilómetros. La anchura de esta franja aumenta progresivamente de norte a sur: a la altura del Río de la Plata, se extiende por unos 550 km; aproximadamente, a 50°S, comienza a ensancharse aún más, llegando a la región de las Islas Malvinas y superando los 2.000 km de longitud. La extensión mínima se ubica al sur de Tierra del Fuego, con solo 100 km (Parker *et al.*, 1997).

El lecho submarino de la plataforma continental se extiende hasta el inicio de un gran escalón, denominado talud continental, donde el talud aumenta abruptamente y desciende, llegando a la zona de emersión. Tradicionalmente, el borde del talud se asociaba con la isóbata de 200 m,

aunque puede variar entre 110 y 165 m en algunos sectores. La composición sedimentológica del talud varía entre fangos y arenas, con sectores localizados con conchas, gravas y afloramientos rocosos (Parker *et al.*, 1997).

El talud continental presenta un conjunto de características muy significativas por sus implicaciones genéticas, evolutivas y de configuración. Estas características incluyen terrazas submarinas, cañones submarinos y valles submarinos, trincheras y canales de contorno, depósitos de contorno y turbidíticos, diferentes tipos de derivas y depósitos de llanura abisal, que representan las geoformas erosivas y de acumulación que dan forma al talud y marcan, en muchos casos, la extensión de los depósitos de origen terrígena que se llevan a las cuencas marinas (Mouzo, 1982). El talud y la zona de emersión debajo de él separan la plataforma continental de la cuenca oceánica. Tanto el margen continental como el talud están cortados por profundos cañones submarinos (Lonardi y Ewing, 1971).

Una suave pendiente y poco relieve caracterizan la emersión continental. Se desarrolla entre los 3.200 m y 3.500 m de profundidad y se conecta con la llanura abisal desde los 5.000 m de profundidad, siendo atravesado por cañones y valles submarinos.

Existen numerosos sistemas de cañones submarinos que cruzan tanto el talud como la emersión continental. Estos elementos fisiográficos representan sin duda la continuación del entorno continental adyacente, así como la geología profunda y la cobertura sedimentaria de la superficie y subsuelo.

6.1.3.4 Características estructurales

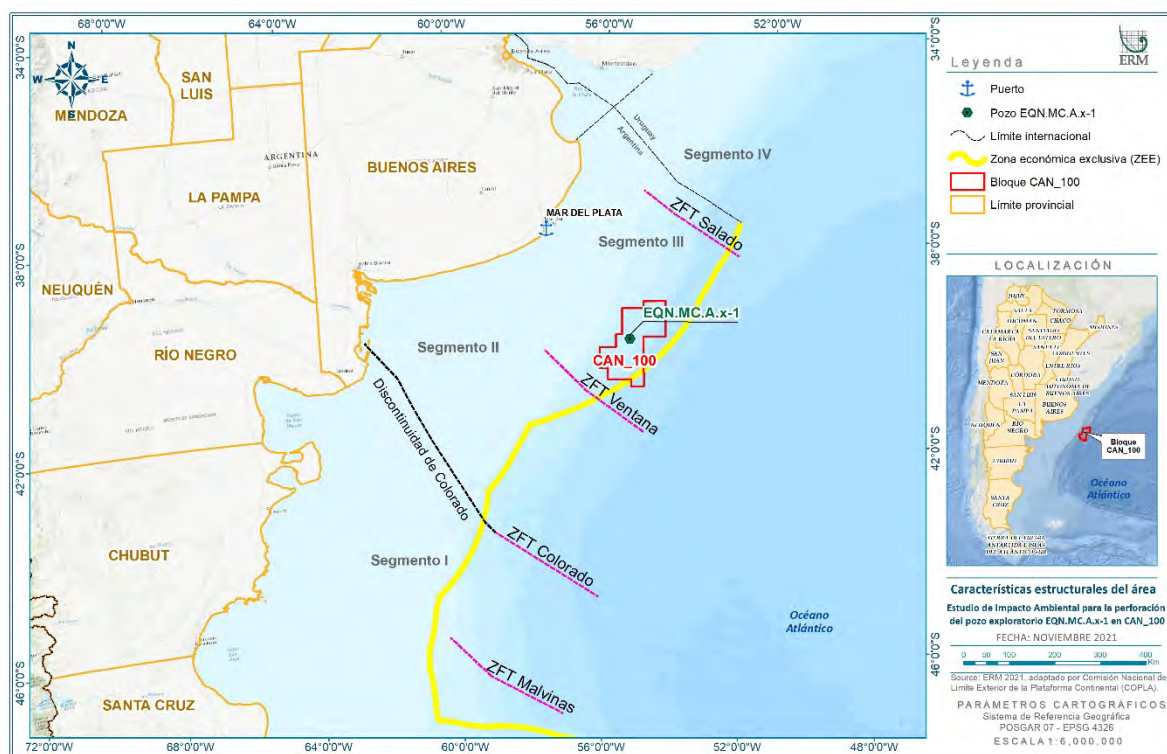
El sector del margen continental argentino ubicado desde los 35°S en el Río de la Plata hasta aproximadamente 48°-49°S en el Escarpe de Malvinas ha sido considerado un margen continental volcánico pasivo típico desde el Cretácico Inferior (Ramos, 1996a; Hinz *et al.* 1999; Franke *et al.*, 2007). Estos márgenes son muy comunes y representan de 75 al 90% de los márgenes pasivos del mundo (Menzies *et al.*, 2002). Las características generales identificables en el margen volcánico pasivo argentino se resumen a continuación (Hinz, 1981; Mutter *et al.*, 1982a, 1988; Ramos, 1996a; Glasdczenko *et al.*, 1997; Hinz *et al.*, 1999; Franke *et al.*, 2007):

- Basamento de la corteza continental estructurada por fallas extensionales (lítricas) con rumbos tanto perpendiculares como paralelos al margen.
- Las asociaciones de fracturas perpendiculares a ligeramente oblicuas caracterizan los sistemas de ruptura aulacogénica o abortados.
- Basamento continental afectado por grandes zonas de fractura de transferencia (ZFT) perpendiculares a oblicuas al margen.
- Presencia de una poderosa cuña volcánica expresada, en perfiles sísmicos, por la presencia de reflectores convexos de inmersión hacia el mar denominados reflectores de inmersión hacia el mar (SDR).
- Intrusiones de material magmático en la parte inferior de la corteza, que están asociadas a una zona de alta velocidad de onda sísmica (7,2 km/s a 7,6 km/s) por debajo.
- A lo largo de este margen se observa una plataforma muy extensa, que va desde unos 160 km de ancho hacia el norte, hasta más de 550 km frente a la cuenca del Golfo San Jorge.

Se considera que el margen continental volcánico pasivo está estructurado por grandes zonas de fractura de transferencia (ZFF) (Hinz *et al.*, 1999; Franke *et al.*, 2007) de componente sinistral

mayor, denominado: Malvinas, Colorado, Ventana y Salado. Estas zonas de fractura delimitan cuatro segmentos principales: Segmentos I a IV de sur a norte. (Ver la Figura 6.1-12).

El área del proyecto se ubica dentro del sector norte (Segmento III). Segmento IV, III y II, ampliamente considerado como una unidad mayor denominada margen continental volcánico pasivo del Cratón del Río de la Plata, que llega a la zona de fractura de transferencia de Colorado (35°S a 45°S) (ver la Figura 6.1-12). Por otro lado, el sector sur, Segmento I, se denomina margen continental pasivo volcánico patagónico (45°S a 48°S). Ambos márgenes corresponden a un margen pasivo asimétrico de la placa inferior (Ramos, 1996).



Fuente: ERM 2021, adaptado de la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA).

Figura 6.1-12: Características estructurales del área

6.1.3.5 Aspectos morfosedimentarios

El talud y la emersión son áreas formadas exclusivamente bajo el océano, aunque con una fuerte influencia continental, ya que se desarrollan sobre la corteza continental y están cubiertas por sedimentos provenientes principalmente del continente. Según Violante *et al.* (2017), allí ocurren tres procesos sedimentarios principales:

- Pelágico, que consiste en el asentamiento y acumulación en el fondo del océano, por caída vertical dentro de la masa de agua, de partículas sedimentarias en suspensión, materiales biogénicos (generalmente conchas de microorganismos marinos como foraminíferos, ostrácodos, radiolarios, diatomeas y otros) y componentes químicos.
- Gravitacionales, que transportan los sedimentos del lecho marino de manera transversal a las laderas exclusivamente por la acción de la gravedad, desde el borde de la plataforma hasta las profundidades, tanto por transporte de masa, deslizamientos y derrumbes en zonas de mayor pendiente, como por corrientes densas (denominadas "turbiditas") canalizadas en cañones submarinos, cuyos depósitos sedimentarios se denominan turbiditas.

- La acción de las corrientes de fondo, que siguen el contorno del talud y emersión a diversas profundidades removilizando los sedimentos del fondo oceánico, transportándolos a grandes distancias y depositándolos finalmente en acumulaciones longitudinales que constituyen "depósitos de contorno".

El margen tiene un talud continental claramente influenciado por las masas de agua de la Antártida, especialmente el Agua del Fondo Antártica (AABW) que define las principales características morfosedimentarias del talud (Ewing y Lonardi, 1971; Lonardi y Ewing, 1971; Hernández-Molina *et al.*, 2009). Se identifican cuatro segmentos a lo largo de este margen. Tienen diferentes características morfosedimentarias regionales y coinciden, en parte, con los segmentos tectónicos delimitados por las zonas de fractura de transferencia (ZFT) modificadas con respecto a las definidas por Franke *et al.* (2007) (Figura 6.1-13).

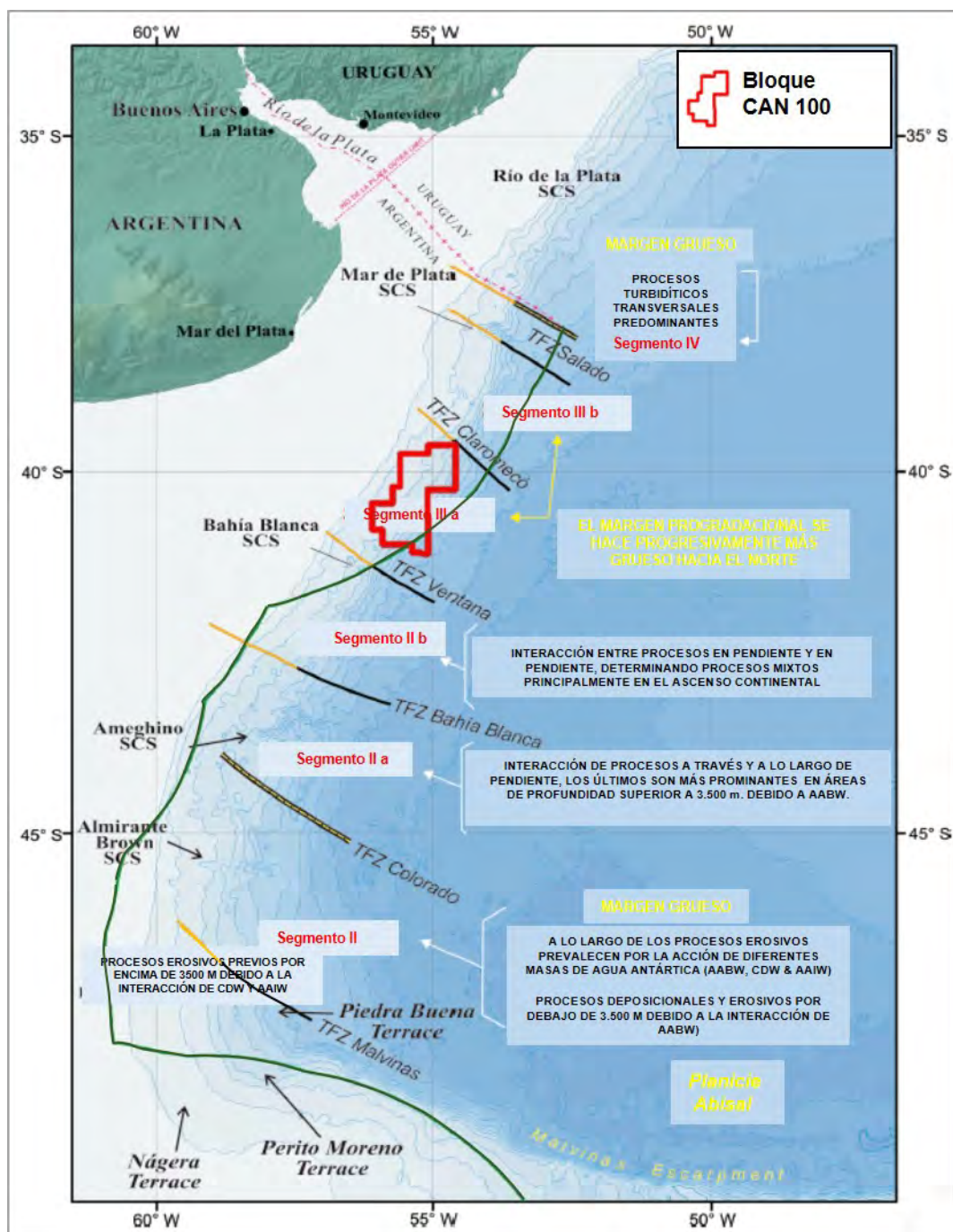
Según la descripción de la segmentación del margen y la arquitectura volcánico-tectónica a lo largo del margen volcánico frente a Argentina/Uruguay publicada por Franke *et al.* (2007), en el Segmento I (entre las ZFT Malvinas y Colorado), las principales características erosivas identificadas son las terrazas, fosas y canales de contorno. Las características deposicionales identificadas son derivas laminares y derivas monticulares, elongadas y separadas. Este segmento representa un estrecho margen donde predominan los procesos erosivos longitudinales debido a la acción dinámica de las masas de agua antártica. Los procesos deposicionales predominan en áreas más profundas (3.500 a 4.000 m).

El segmento II (entre las ZFT Colorado y Ventana) está dominado por características erosivas en el talud. Muchas de las características morfosedimentarias son la continuación de las descritas para el Segmento I. Los Sistemas de Cañones Submarinos (SCS) Almirante Brown y Ameghino también se encuentran aquí. Este segmento se caracteriza por la interacción de procesos sedimentarios que cruzan la ladera transversal y longitudinalmente, aunque estos últimos son más prominentes en áreas de más de 3.500 m de profundidad.

En el Segmento III, donde se ubica el bloque CAN_100 entre las ZFT Ventana y Salado, las principales características erosivas identificadas son: terrazas submarinas, cañones submarinos, valles submarinos y canales de contorno. Los rasgos deposicionales identificados son: cuña progradante del talud superior, talud inferior progradante de perfil convexo, deriva colindante, lóbulos sedimentarios característicos de derivas mixtas y depósitos turbidíticos. Los rasgos erosivos más llamativos son los cañones submarinos correspondientes al SCS Mar del Plata que se encuentran en el sector norte del segmento. Estos cañones, una vez alcanzan el pie del talud, desarrollan sinuosos canales turbidíticos que adquieren una orientación SE-NO en la emersión continental (Franke *et al.*, 2007). Hacia el sur, en el área cercana al límite entre el Segmento II y el Segmento III, existen numerosos cañones pequeños asociados con el SCS Bahía Blanca con orientación NO-SE. Una vez que estos cañones llegan al pie del talud, a 4.500 m de profundidad, desarrollan valles submarinos en el ascenso continental que adquieren una nueva orientación NO-SE. Entre estos valles se identifican lóbulos sedimentarios de morfologías monolíticas, cuyas crestas se orientan hacia el noreste y con el flanco norte más empinado y el flanco sur más suave. De los rasgos erosivos y deposicionales se deduce la interrelación entre procesos transversales y longitudinales, que condicionan procesos mixtos (turbidíticos/contorníticos) en la emersión continental.

En el Segmento IV (Norte de la ZFT Salado), las principales características erosivas identificadas son las terrazas, cañones submarinos y canales turbidíticos. Las características deposicionales identificadas incluyen una cuña progradacional del talud superior y un talud inferior progradacional convexo.

Asimismo, en el sector norte del Segmento III, los cañones submarinos del Segmento IV desarrollan sinuosos canales turbidíticos de tendencia SE-NO en el ascenso continental. Este segmento es el más grueso de todos (Figura 6.1-13), caracterizando un margen progradacional donde predominan procesos transversales (turbidíticos), con un ascenso continental claramente desarrollado por la interdigitación de abanicos submarinos.



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA), 2017. El margen continental argentino entre 35° y 55° de latitud sur en el contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Figura 6.1-13: Resumen de los principales procesos de cada segmento del margen volcánico pasivo

6.1.3.6 Características estratigráficas

El sector continental e insular tiene unas características estratigráficas propias, que han sido determinadas por su historia estructural previa, la que reguló los procesos de desintegración continental, el flujo de calor, la actividad magmática y la formación de cuencas sedimentarias. Esto resultó en la configuración de los lineamientos básicos del margen, cuya primera etapa de

evolución estuvo condicionada por estructuras tectónicas profundas. Posteriormente, se produjo una segunda etapa de progradación y formación del margen continental, que estuvo sujeta fundamentalmente a factores exógenos (sedimentarios, climáticos y oceanográficos). La sucesión de estas diferentes etapas dio como resultado el registro estratigráfico. (COPLA, 2017)

Las cuencas del margen continental, que se ubican en aguas poco profundas, son centros deposicionales distribuidos en la plataforma y el talud superior. Se extienden desde el sur de Brasil hasta el sur del sector continental e insular argentino. Se denominan Pelotas, Salado, Colorado, Valdés-Rawson, Golfo San Jorge, San Julián, Malvinas Norte, Austral, Malvinas y Malvinas Oriental. Tienen un origen e historia comunes; aparecieron por primera vez en el Mesozoico Inferior (155 Ma) y continuaron hasta el Mioceno. Al principio, esta historia fue compartida por sus homólogos conjugados en África (Orange, Namibia).

Las cuencas marinas argentinas comparten un origen común con respecto a la ruptura de Gondwana y la separación de las placas sudamericana y africana. Este episodio provocó la formación de una serie de cuencas de fractura-deriva (margen pasivo) a lo largo del margen continental. Al sur de la Cuenca San Jorge, la ruptura final entre las placas Sudamericana y Antártica y el desarrollo de la Cordillera de los Andes produjeron características distintivas y especiales, ubicadas principalmente en el límite sur de las Cuencas Austral y Malvinas.

La Cuenca Argentina es de importancia ya que el Área del Proyecto se ubica en esta cuenca. Esta cuenca es una extensa depresión abisal, su parte más profunda se ubica en sus márgenes occidental y suroeste. Se la denomina planicie abisal argentina y su profundidad máxima registrada es 6.212 m bajo el nivel del mar; dicha profundidad se ubica a unos 800 km al este de las Islas Malvinas.

Sus límites son al Oeste, con la plataforma continental de América del Sur, sobre la que se extiende el mar argentino; al Sur con la emersión de las Malvinas, que la separa de la cuenca de las Georgias y la meseta de Malvinas, y con la Cordillera Antártico-Atlántica, que la separa de la Llanura Abisal de Weddell de la Cuenca Antártico-Atlántica; al Norte con el Río Grande Rise, que la separa de la llanura abisal de Pernambuco de la cuenca brasileña y al este con la cordillera abisal denominada Cordillera Mesoatlántica, que la separa de la Cuenca del Cabo (ver la Figura 6.1-14).

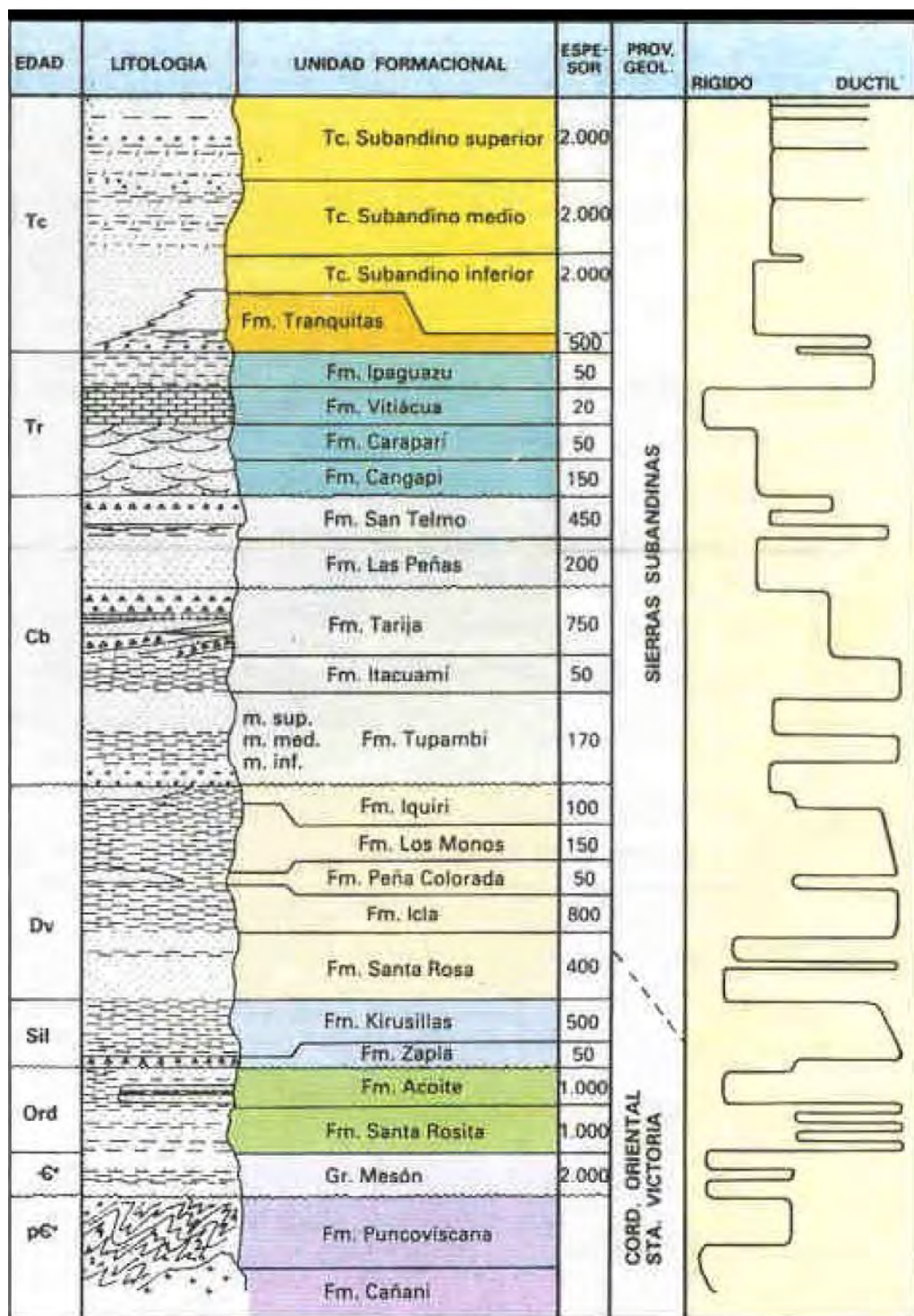


Fuente: (08 de agosto de 2020). Galería de mapas de los recursos energéticos de Argentina. Energías de mi País. Obtenido de: <http://energiasdemipais.educ.ar> (Adaptado por ERM, 2021)

Nota: Esta publicación se ajusta a la cartografía oficial, establecida por el Poder Ejecutivo de Argentina mediante la Ley IGN 22.963 y fue aprobada mediante expediente n.º GG150173. 5 de Febrero de 2015

Figura 6.1-14: Cuencas sedimentarias argentinas

El área del proyecto está ubicada en la parte este de la Cuenca del Colorado, cuyo tipo es aulacógeno perpendicular al margen continental. La cuenca se desarrolla casi en su totalidad en el Cratón del Río de la Plata y al sur en el sector norte patagónico. Ver la Figura 6.1-15.



Nota: (Tc) Plioceno, (Tr) Triásico, (Cb) carbonífero, (Dv) Devónico, (Sil) Silúrico, (Ord) Ordovícico, (C) Cámbrico, (pC) Precámbrico

Fuente: Americo Felder B. (1987). Evaluación de formaciones en Argentina

Figura 6.1-15: Columna estratigráfica integrada de las cuencas paleozoicas del norte argentino.

Se han identificado en esta cuenca sistemas ("plays")¹ estructural y estratigráfico (Figuroa *et al.*, 2005). El sistema estructural se ubica en el extremo oriental de la Cuenca del Colorado, a una profundidad de agua de 1.500 m, mientras que el sistema estratigráfico corresponde al Sur de la Cuenca Argentina. El sistema estructural está asociado con trampas estructurales en las crestas de la cuenca. Estas crestas separan la Cuenca del Colorado de la Cuenca Argentina. En el modelado de la estratigrafía del norte (ver la Figura 6.1-15) y los sistemas petroleros, se asumió la presencia de rocas generadoras marinas y lacustres del Jurásico y Cretácico, areniscas marinas como reservorios del Cretácico depositados en un ambiente de plataforma y sellos correspondientes a pelitas de plataforma y de aguas profundas del Cretácico y del Terciario.

Figuroa indica que este sistema difiere de los encontrados en la Cuenca del Colorado y tiene un buen potencial de exploración. Las posibles rocas generadoras corresponden a pelitas de Aptia, mientras que los reservorios corresponderían a areniscas turbidíticas del Cretácico o Terciario y areniscas que constituyen el relleno de valles antiguos. Dado que esta parte de la cuenca nunca ha sido perforada, la presencia de sistemas petroleros es hipotética. La estratigrafía y el potencial exploratorio son especulativos y se basan en analogías con cuencas conocidas.

6.1.3.7 Sedimentos de la superficie del lecho marino

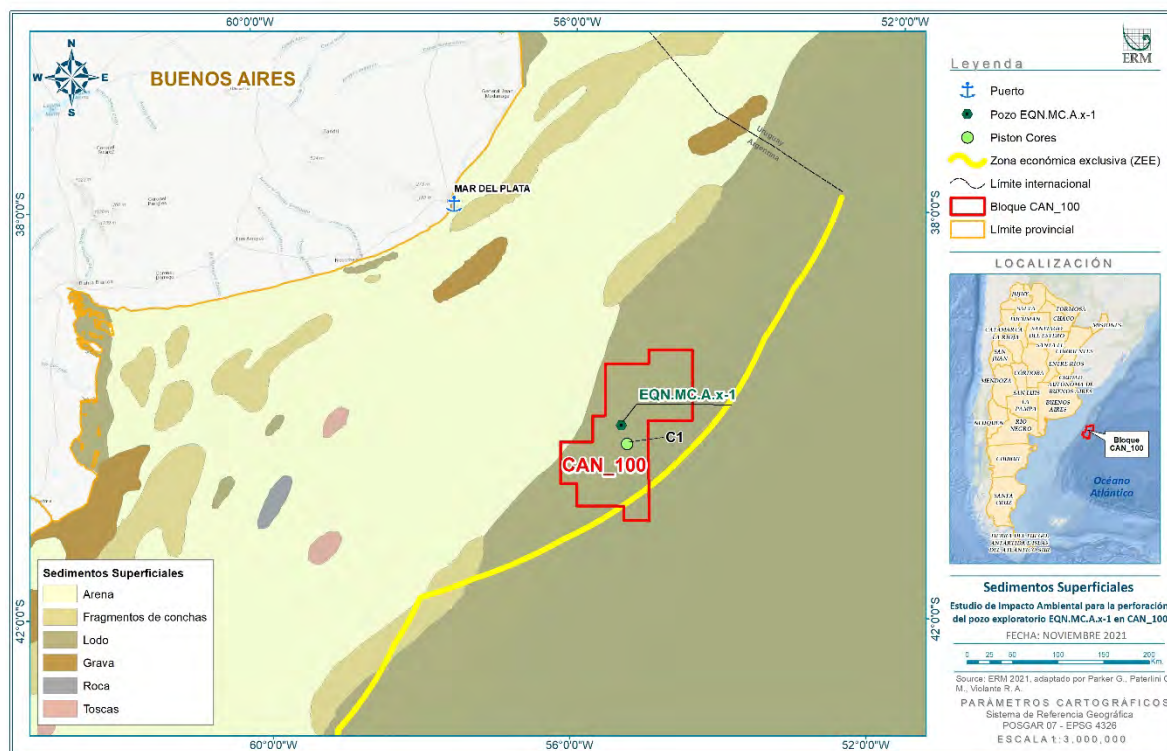
La cubierta sedimentaria superficial de la plataforma está formada fundamentalmente por arenas, que cubren alrededor de 65% de su superficie. Se trata en su mayoría de relictos o palimpsestos, derivados de depósitos transgresores del Holoceno reelaborados durante el retroceso progresivo de la línea costera que acompañó al aumento del nivel del mar, con fases aún en un nivel elevado en las zonas más cercanas a las regiones costeras (Urien y Ewing, 1973; Parker *et al.*, 1997, 1999, 2008; Violante y Parker, 2000, 2004; Violante, 2004). Le siguen en proporción fragmentos de conchas y gravas (~25% en total con cantidades equivalentes), depositadas en costas primitivas ahora sumergidas, aunque estas últimas son en gran parte el resultado (particularmente en las regiones submarinas adyacentes al sector patagónico) de la acción glaciofluvial durante los periodos glaciales. Estos aspectos sedimentológicos también muestran un predominio de condiciones oceanográficas de alta y muy alta energía.

En el punto C1, indicado en verde en la Figura 6.1-16, el núcleo inferior se tomó durante el Crucero Oceanográfico Robert Conrad 15. Se presentan a continuación las principales características de las descripciones megascópicas de este núcleo realizadas por científicos del Observatorio Terrestre Lamont Doherty (LDEO, por sus siglas en inglés), así como fotografías del fondo marino distribuidas por el Centro Nacional de Datos Geofísicos (NGDC, por sus siglas en inglés) de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica del Departamento de Comercio de Estados Unidos (NOAA², por sus siglas en inglés).

¹ La expresión sistema petrolero (o "play") se utiliza para designar a aquellas familias de reservorios genéticamente relacionados que comparten características similares en términos de continente geológico y que dan lugar a hidrocarburos con características similares.

² National Oceanic and Atmospheric Administration

La cubierta sedimentaria superficial de la zona se compone esencialmente de lodos y arenas en menor proporción.

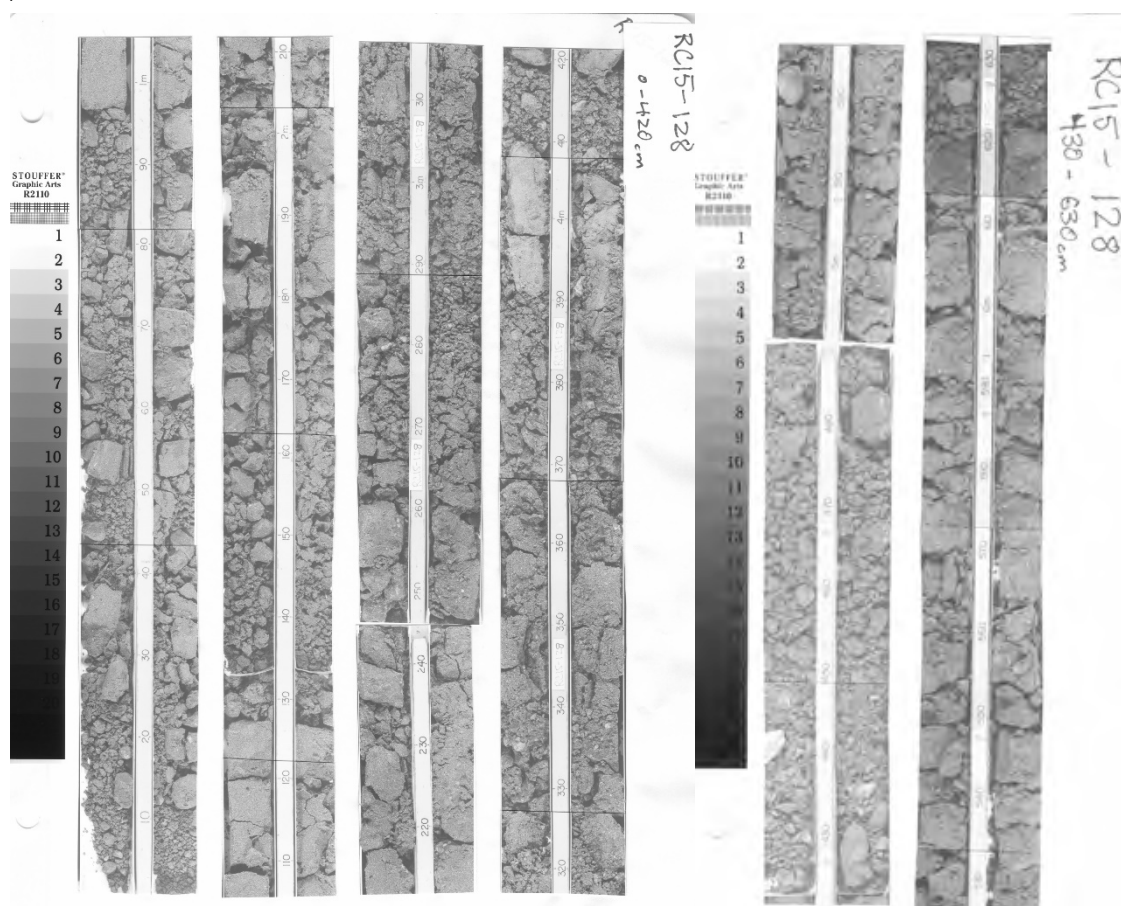


Fuente: ERM 2021, adaptado de Parker G., Paterlini C. M., Violante R. A.

Figura 6.1-16: Sedimentos superficiales

- **Punto verde: Muestra de núcleo de 632 cm tomada a una profundidad de 2.041 m**

0 cm hasta 632 cm: Arena, gris oliva (5 Y 3/2), húmeda y sin consolidar. Contenido de carbonato cero. Fracción gruesa de aproximadamente 99% que consiste principalmente en abundante cuarzo redondeado y subredondeado, fragmento de roca ígnea, minerales oscuros comunes, olivino, piroxeno y anfíbol, foraminíferos planctónicos insignificantes, fragmentos de conchas y glauconita. Numerosos gránulos, grava y guijarros de roca sedimentaria esparcidos por todas partes. Ver la Figura 6.1-17.



Fuente: NGDC, NOAA, 2019

Figura 6.1-17: Sacatestigos de sondeo correspondiente al punto C1 de la Figura 6.1-16

6.1.3.8 Condiciones tectónicas y sismicidad

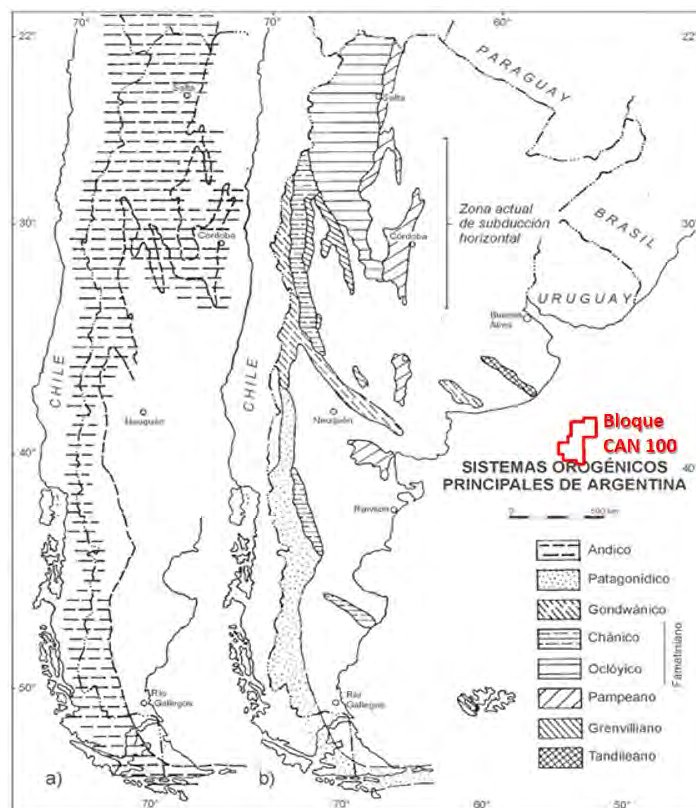
Las placas tectónicas son porciones rígidas de la corteza, que se desplazan sobre el manto como si estuvieran "flotando". Este dinamismo se conoce como tectónica de placas, las secuencias posteriores de eventos se conocen como ciclos orogénicos. El concepto de ciclo orogénico se utiliza para enmarcar los eventos que, desde los procesos extensionales, la formación y destrucción de la corteza oceánica y la posterior deformación, conducen a la formación de cadenas montañosas (Dewey y Bird, 1970). El concepto de ciclo se asocia así con la propuesta de Dewey y Burke (1974), cuando definieron el ciclo de Wilson, un proceso que a través de la destrucción de un océano conduce a la formación de una cadena montañosa.

Argentina está ubicada en la parte sur de la placa Sudamericana, una placa tectónica que abarca todo el continente Sudamericano y la porción del Océano Atlántico Sur entre la costa Sudamericana y la Cordillera Mesoatlántica. El límite convergente en el oeste ha generado dos fenómenos notables: la cordillera de los Andes y la fosa peruano-chilena; mientras que en el este el límite divergente con la placa africana permitió la aparición del Océano Atlántico y, más tarde, la Cordillera Mesoatlántica. La placa de América del Sur limita al norte con: la placa del Caribe y la placa de América del Norte. Al este con la Placa Africana, al oeste con la Placa de Nazca y al sur con la Placa Antártica y la Placa de Scotia.

La subducción es responsable de la generación de megaterremotos destructivos en la costa oeste de América del Sur, de la formación de la cordillera de los Andes con la existencia de volcanes activos y del hecho de que el centro-oeste de Argentina está altamente fracturado, con

fallas geológicas que generan terremotos superficiales. Esta sismicidad andina superficial ha provocado los terremotos más destructivos en la historia argentina a profundidades < 40 km, cubriendo distancias al este de la Cordillera de los Andes, incluyendo las Sierras Pampeanas en el centro del país.

Los diferentes ciclos orogénicos reconocidos en el país se presentan como síntesis en la Figura 6.1-18, donde solo se ilustran las principales cadenas montañosas presentes (Figura 6-18a) y pasadas (Figura 6-18b), algunas de las cuales están totalmente devastadas (Figura 6-18b).

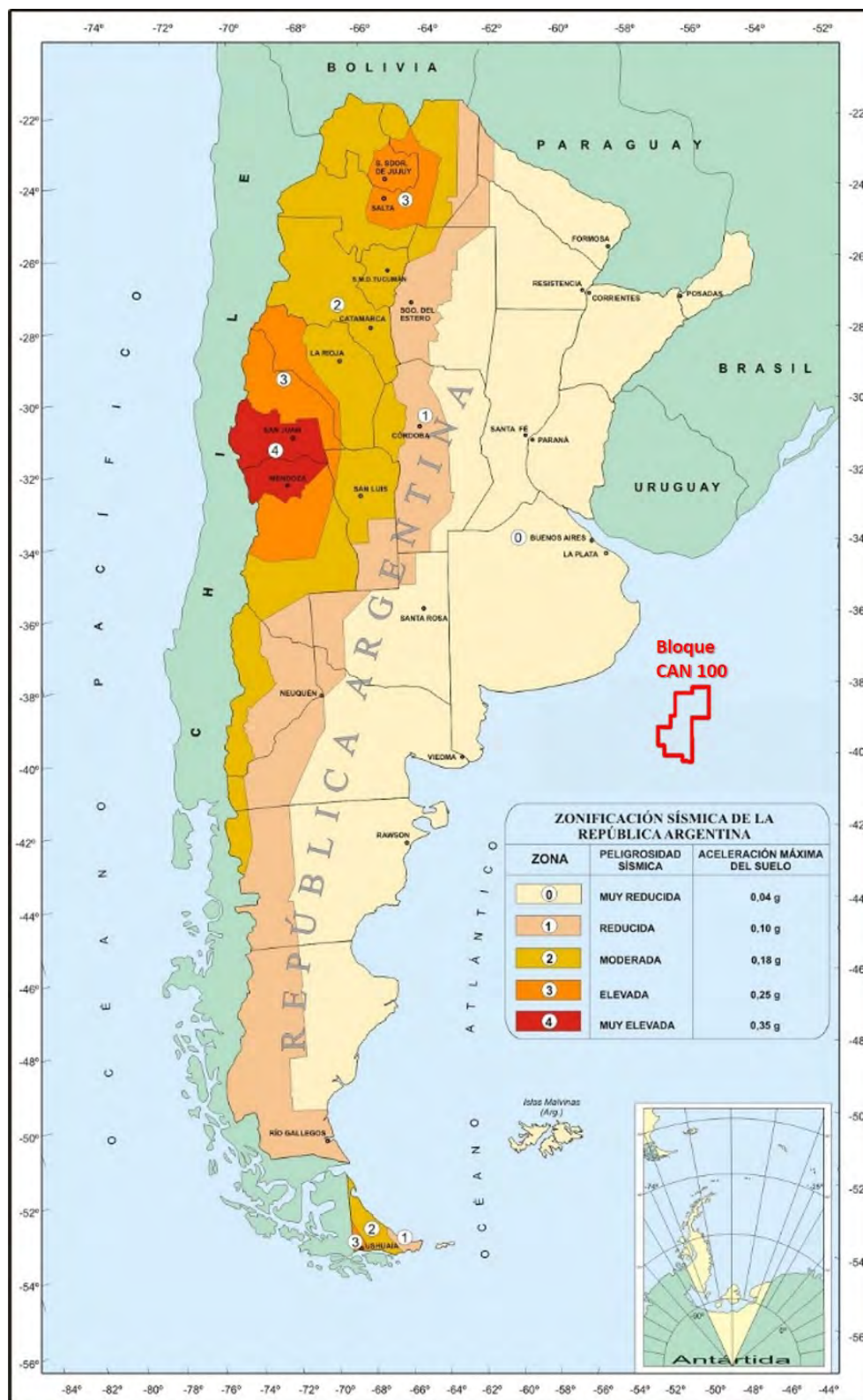


Fuente: Ramos, Victor. (2000). Evolución tectónica de Argentina. Geología Argentina. 29. 715-784.

Nota: (a) Área cubierta por la orogenia andina; (b) Principales reliquias de orogenias preandinas (basado en Keidel, 1921; Windhausen, 1931; Groeber, 1938; Borrello, 1969; Dalla Salda *et al.* 1989 y Ramos, 1989). Modificado por ERM, 2021

Figura 6.1-18: Principales sistemas orogénicos de Argentina

Con base en el estudio de la distribución de la actividad sísmica y considerando el análisis detallado de terremotos destructivos a partir de la información histórica recopilada y el análisis probabilístico de los datos instrumentales existentes, el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) elaboró el mapa de zonificación sísmica de Argentina (ver la Figura 6.1-19). En este mapa se identifican cinco zonas de riesgo sísmico, las cuales se asocian, a su vez, con diferentes grados estimados de aceleración máxima del suelo que pueden provocar un sismo.

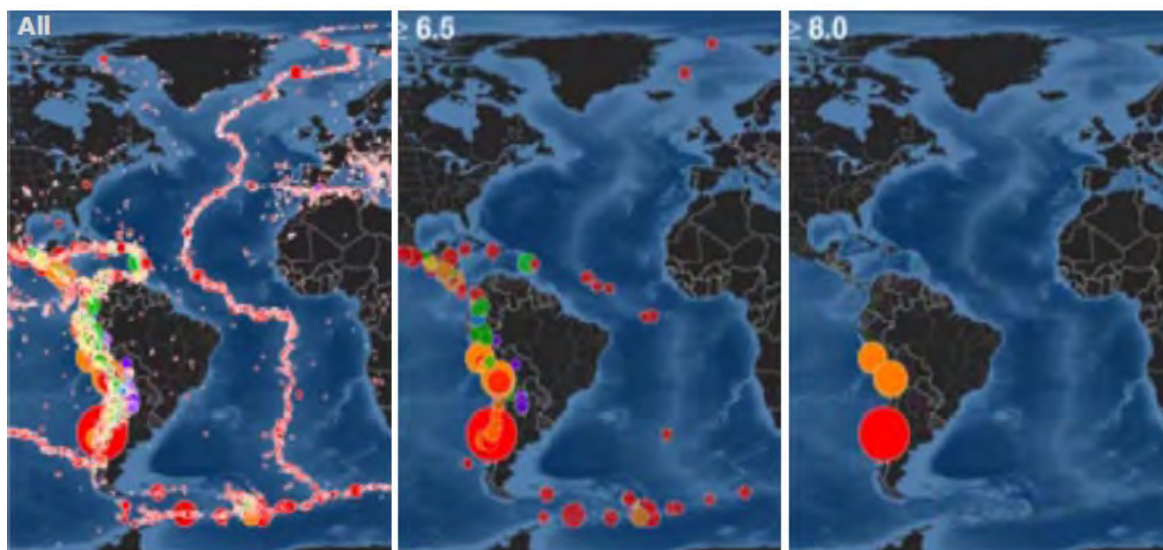


Fuente: IMPRES, 2012. Modificado por ERM, 2021

Figura 6.1-19: Mapa de zonificación sísmica

El Océano Atlántico presenta importantes movimientos tectónicos, que generan importantes sismos, aunque de menor magnitud en comparación con otros océanos. Las zonas sísmicas están directamente relacionadas con las zonas de subducción y la cordillera del Atlántico Medio

(ver la Figura 6.1-20). La magnitud de los sismos no excede los valores de 8 en la escala de Richter en comparación con otros límites de placas oceánicas. De hecho, los sismos con mayor magnitud ocurren principalmente en las zonas de subducción como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: INPRES, 2012

Figura 6.1-20: Mapas que muestran la ubicación de los principales sismos

6.1.4 Fluctuaciones y tendencias del nivel del mar

Existe una distinción importante entre el nivel global del mar (GSL, por sus siglas en inglés) y el nivel relativo del mar (RSL, por sus siglas en inglés) basada en las mediciones locales del nivel del mar, que debe entenderse para interpretar los cambios en una línea costera o ubicación particular, y para aplicar correctamente la información.

Así como la superficie de la Tierra no es plana, la superficie de los océanos tampoco es plana y esta superficie del mar no está cambiando al mismo ritmo a nivel mundial. El aumento global del nivel del mar se refiere al aumento observado actualmente en la tendencia media del nivel global del mar, que se atribuye principalmente a los cambios en el volumen del océano debido a dos factores: el deshielo y la expansión térmica.

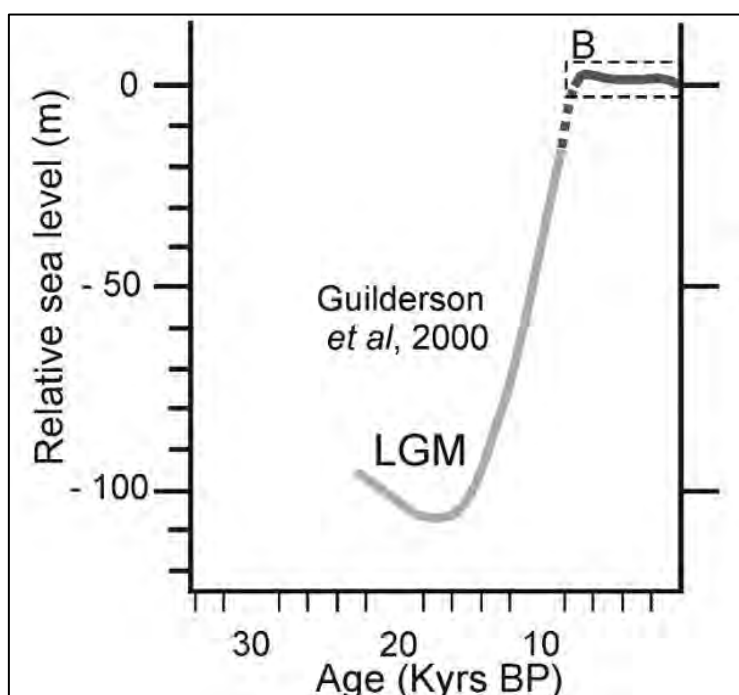
El derretimiento de los glaciares y las masas de hielo continentales, como la capa de hielo de Groenlandia, que están vinculados a los cambios en la temperatura atmosférica, puede contribuir con cantidades significativas de entrada de agua dulce a los océanos de la Tierra. Además, un aumento constante de la temperatura atmosférica global crea una expansión de las moléculas de agua de mar salina (es decir, agua salada; este proceso se denomina expansión térmica), lo que aumenta el volumen del océano. El Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC³, por sus siglas en inglés) estima que el aumento del nivel global del mar fue de aproximadamente 1,7-1,8 milímetros por año (mm/año) durante el siglo pasado (IPCC, 2007), según las mediciones de estaciones de mareas en todo el mundo, con tendencias proyectadas de aumento del nivel del mar en el siglo XX con base en modelos climáticos globales.

Las estaciones de mareas miden el nivel del mar local, que se refiere a la altura del agua medida a lo largo de la costa en relación con un punto específico de la tierra. Las mediciones del nivel del agua en las estaciones de mareas se refieren a puntos verticales estables (o puntos de referencia) en la tierra y se establece una relación conocida. Sin embargo, las mediciones en cualquier estación de mareas incluyen tanto el aumento global del nivel del mar como el

³ Intergovernmental Panel on Climate Change

movimiento vertical de la tierra, así como la subsidencia, el rebote glaciar o el movimiento tectónico a gran escala. Debido a que las alturas tanto de la tierra como del agua están cambiando, la interfaz tierra-agua puede variar espacial y temporalmente y debe definirse con el tiempo. Dependiendo de las tasas de movimiento vertical de la tierra en relación con los cambios en el nivel del mar, las tendencias locales observadas del nivel del mar pueden diferir mucho de la tasa promedio de aumento global del nivel del mar y variar ampliamente de un lugar a otro.

La extensión y el entorno geotectónico de la plataforma continental argentina introdujeron variables complejas que influyeron en las fluctuaciones locales del nivel del mar. Rostami *et al.* (2000) consideraron que las diferencias regionales son evidentes en el hecho de que las predicciones de las fluctuaciones del nivel del mar y los modelos de desglaciación coinciden para la Patagonia Norte, pero no para la Patagonia Sur. Existen varias curvas en diferentes regiones costeras de Argentina para la última parte del evento transgresor post-glacial. Estas curvas coinciden entre sí solo en la tendencia general de los cambios del nivel del mar, no en los detalles. Se considera que esto es consecuencia de factores locales que caracterizan a cada región.



Leyenda

Relative sea level = Nivel del mar relativo; Age (Kyr BP) = Edad (miles de años AP)

Fuente: Guilderson *et al.*, 2000

Figura 6.1-21: Curva de fluctuación relativa del nivel del mar para la plataforma continental argentina

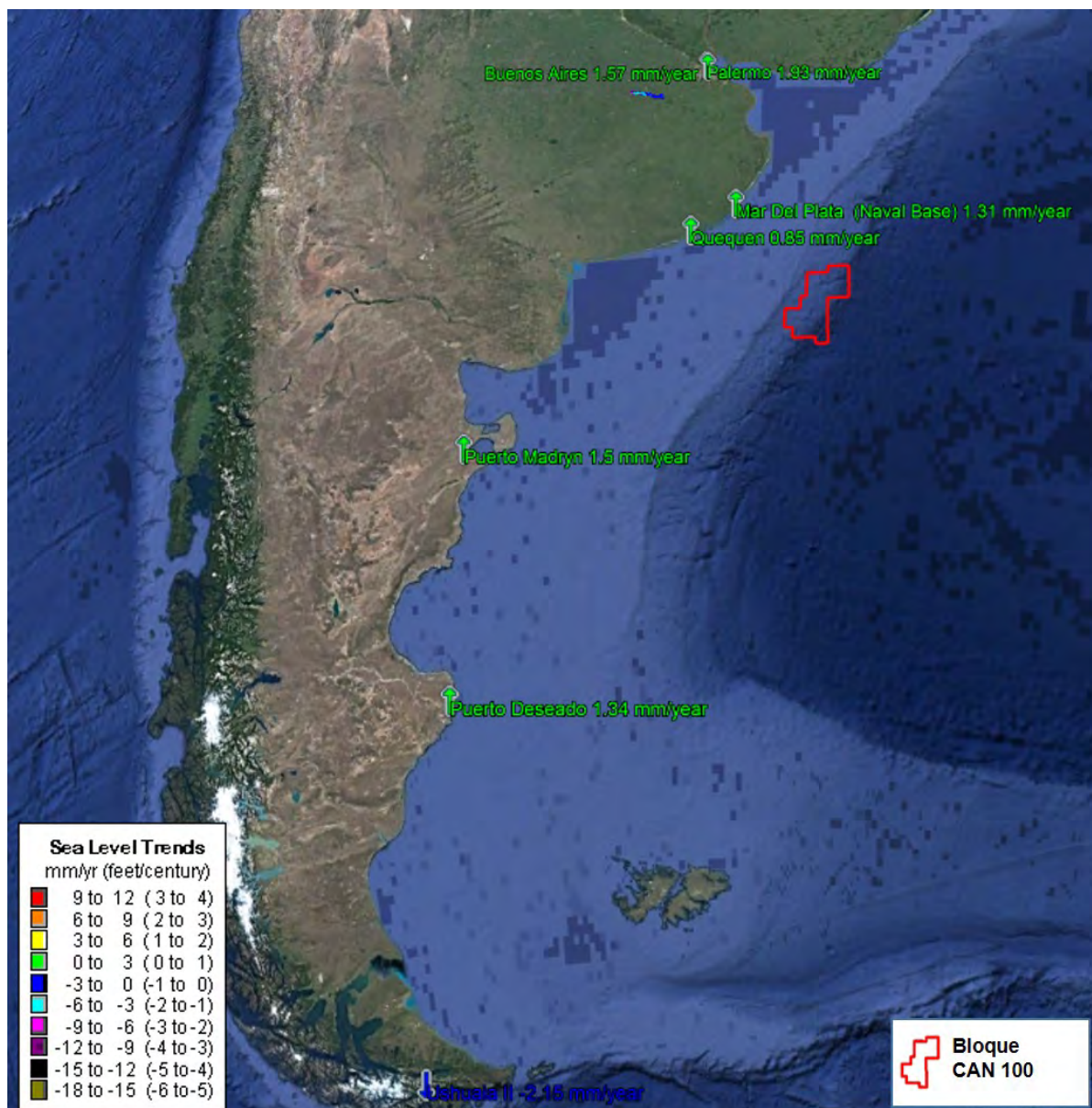
La única curva que comprende todo el ciclo transgresor desde el último máximo glacial fue publicada por Guilderson *et al.* (2000) (ver la Figura 6.1-21), que es considerado por estos autores como “eustático” después de aplicar modelos de compensación isostático-tectónica.

El nivel del mar frente a la costa de la Patagonia aumentó rápidamente durante el Último Máximo Glacial desde un nivel del mar bajo de aproximadamente -105 m. Schellmann y Radtke (2010) describen un rápido aumento del nivel del mar en el Holoceno temprano en el centro y sur de la Patagonia (44° a 49°S), que alcanzó la línea costera actual alrededor de 8.600 años cal AP. Esta transgresión alcanzó su punto máximo entre 7.400 y 6.600 años cal AP, cuando la superficie del mar promediaba 2-3 m por encima del dato actual.

Codignotto *et al.* (1992) infirieron un levantamiento relativo a lo largo de la costa argentina de $0,12-1,63 \text{ m ka}^{-1}$ (más alto en las intercuencas que en las cuencas), con una tendencia general de $0,7 \text{ m ka}^{-1}$ en los últimos 9,5 miles de años decreciendo de sur a norte. Sin embargo, Rostami *et al.* (2000) y Schellmann & Radtke (2000) consideraron un reajuste isostático más uniforme sin diferencias significativas entre cuencas e intercuencas. Un estudio basado en modelos realizado por Rostami *et al.* (2000) obtuvieron una emersión regional relativamente uniforme de $0,9 \text{ m ka}^{-1}$ durante los últimos 300 miles de años, con elevaciones progresivamente más altas hacia el sur.

La calibración de la curva de Cavallotto *et al.* (2004) realizada por Gyllencreutz *et al.* (2010) apunta a un máximo del nivel del mar de 6,5 m por encima del presente a 7 años cal AP, conclusión que no coincide con la evidencia regional, que indica que en ese momento el nivel del mar aún estaba por debajo de su posición actual.

El evento regresivo del Holoceno medio-tardío no está definitivamente bien restringido. Las diferencias en las tendencias de caída del nivel del mar en diferentes regiones son el resultado de características de subsidencia tectónica-isostática local. No cabe duda de que el ritmo de subida del nivel del mar ha tenido fluctuaciones, lo que se evidencia en relictos de paleolíneas de costas actualmente sumergidas que muestran la posición estacionaria que ha tenido el mar en determinados momentos (Violante *et al.*, 2014).



Leyenda

Sea Level Trends = Tendencias del nivel del mar; mm/yr (feet/century) = mm/año (pies/siglo)

Figura 6.1-22: Análisis de las tendencias del nivel del mar para varias localidades de la costa argentina

Figura 6.1-22: muestra el análisis de las tendencias del nivel del mar para varios lugares de la costa argentina, calculado con un periodo mínimo de 30 años de observaciones en cada lugar utilizando datos del Servicio Permanente del Nivel Medio del Mar (PSMSL, por sus siglas en inglés). Estas mediciones han sido promediadas para el Centro de Productos y Servicios Oceanográficos Operacionales (CO-OPS, por sus siglas en inglés) por mes, para eliminar el efecto de los fenómenos de frecuencia más alta con el fin de calcular una tendencia lineal precisa del nivel del mar. PSMSL es el banco de datos global para información a largo plazo sobre cambios en el nivel del mar de mareógrafos y registradores de presión de fondo. Establecido en 1933, el PSMSL ha sido responsable de la recopilación, publicación, análisis e interpretación de datos sobre el nivel del mar de la red mundial de mareógrafos. Los mareógrafos que se presentan aquí son tendencias locales del nivel relativo del mar (RSL) en contraposición a la tendencia del nivel global del mar. Las mediciones del mareógrafo se realizan con respecto a una referencia

local fija en tierra. El RSL es una combinación del aumento del nivel del mar y el movimiento de tierra vertical local.

6.1.5 Condiciones meteorológicas regionales y locales

La República Argentina se ubica en el extremo sur de América del Sur y se encuentra bajo la influencia de diferentes masas de aire que, por su desplazamiento estacional, definen las características climáticas del continente y, en particular, del suroeste de la provincia de Buenos Aires. (Campo de Ferreras y otros, 2004:7).

El país está centrado en una franja o zona anticiclónica de 30-35° (latitud sur), en invierno debido al enfriamiento, la franja se eleva unos 5° y se ubica entre los 25-30° de latitud, determinando que casi toda la superficie del país (excepto el extremo norte) está sujeto a condiciones de alta presión. Entre estos dos centros, se establece una especie de barrera de alta presión que, a modo de freno, detiene la entrada de los vientos del noreste del país como corriente derivada de los alisios.

Durante el verano la situación se invierte, el calentamiento del continente y del mar produce la formación de un centro ciclónico en el centro norte del país, descendiendo simultáneamente el anticiclón del Océano Atlántico y el Océano Pacífico hasta las latitudes 30-35°. Esto permite que los vientos húmedos del NE del Atlántico y Brasil penetren en el territorio en esa latitud.

Los vientos y masas de aire en cuestión son: El Aire Antártico, que se genera en la región cubierta de hielo y nieve, es frío, seco y estable; el Aire Polar Continental, cuyo origen es la región continental subpolar, es frío y seco; el Aire Polar Marítimo, procedente de la zona subpolar, es frío y húmedo; el Aire Tropical Continental, se genera en la zona continental subtropical de altas presiones, es cálido y seco y el Aire Tropical Marítimo, proveniente de los anticiclones subtropicales, sobre los océanos, es cálido y húmedo. (Servicio Meteorológico Nacional, 1987:1).

La consecuencia inmediata de lo anterior es un régimen de lluvias particular. Toda la lluvia se distribuye en la latitud 25-30°, procedente del NE atraída por la corriente desviada de los vientos alisios (consecuencia de la circulación del centro atlántico de altas presiones).

Esta situación de presión atmosférica y circulación determina que las precipitaciones disminuyan desde Misiones hacia el suroeste, oscilando gradualmente de 2.000 mm a 250-300 mm en la región de Cuyo.

Para el área del proyecto, las masas de Aire Tropical Marítimo, que surgen del borde occidental del anticiclón del Atlántico Sur, ingresan al sur de la provincia de Buenos Aires en dirección norte-sur. Aunque en estas latitudes ya han perdido la mayoría de sus propiedades iniciales, aún generan lluvias y las típicas tormentas de verano que se dan en la región. (Campo por Ferreras y otros, 2004:9). Frente a la provincia de Buenos Aires en la Corriente Malvinas, la amplitud anual (10°C) es mayor que en la Corriente Brasil (5,7°C) o en aguas más australes (3°C). Esto indica que esta zona se caracteriza por importantes variaciones estacionales. Esta diferencia de temperatura, aunque pequeña, es responsable de la generación de procesos atmosféricos que inciden en parte en el desarrollo de los sistemas meteorológicos sobre el mar (Piccolo, 1982).

Sobre el mar, la temperatura del aire se ajusta rápidamente a la temperatura del agua de la superficie del mar debido al intercambio de calor entre la atmósfera y el mar. La diferencia de temperatura entre el mar y el aire ($T_{mar} - T_{aire}$) es un indicador importante de la estabilidad del aire en las áreas marinas. Los valores positivos indican una estratificación inestable que estimula la turbulencia atmosférica y el flujo de calor del mar a la atmósfera, ya que el aire se calienta y absorbe el vapor de agua. Este calor y humedad se esparcen rápidamente a las capas más altas de la atmósfera produciendo la formación de nubes y precipitación. Los valores negativos muestran una estratificación estable e indican que la atmósfera se está enfriando. Sin embargo, este enfriamiento no se propaga con tanta rapidez ni llegará a capas muy altas de la atmósfera, produciendo en algunos casos la formación de nieblas o estratos.

Esta diferencia de temperatura, aunque pequeña, es responsable de la generación de procesos atmosféricos que inciden en parte en el desarrollo de los sistemas meteorológicos sobre el mar. Uno de los ejemplos más característicos es la formación de nieblas marinas. Sobre el Mar Epicontinental en Argentina, la atmósfera transfiere calor al mar durante la temporada de verano. En invierno, en cambio, el flujo de calor se invierte y el mar transfiere calor a la atmósfera (Boschi, 1997).

En particular, el Océano Atlántico es un factor importante que afecta la precipitación porque la temperatura de la superficie del mar (TSM) y su variabilidad pueden estar asociadas con la disponibilidad de humedad y su advección hacia el sur de Sudamérica. La TSM del Océano Atlántico y la circulación atmosférica que establece el Anticiclón del Atlántico Sur (AH, *South Atlantic High*) semipermanente regulan la advección de aire húmedo producido hacia Argentina y, particularmente durante la primavera y el verano austral, afectan la intensidad del Monzón Sudamericano que arrastra aire húmedo desde la selva brasileña hasta el norte de Argentina (Garbarini *et al.*, 2019).

Las escasas precipitaciones anuales en la Patagonia, inferiores a 250 mm, también caracterizan el sector occidental del Mar Argentino hasta una distancia de 150 a 200 km de la costa. A partir de ahí, las precipitaciones aumentan hacia el este hasta unos 700 mm anuales en las actuales Malvinas y disminuyen en las propias Islas Malvinas (600 mm a 650 mm).

De la misma forma, también aumenta la frecuencia de precipitación (Boschi, 1997). La humedad del aire se puede obtener de diferentes formas. Una de ellas es la presión de vapor, que se define como la presión de saturación del vapor de agua a una temperatura determinada. Su variable indica el grado de saturación de la atmósfera. Debido a que siempre existe evaporación sobre los mares, la saturación solo puede reducirse mediante el intercambio vertical con aire relativamente más seco. Entonces, la humedad relativa en el mar representa un equilibrio entre la evaporación y el intercambio vertical de vapor de agua (Boschi, 1997).

En el Atlántico suroeste entre 30°S y 40°S, la humedad relativa es del orden de 80%. La Tabla 6.1-1 muestra la variación mensual media de la humedad relativa y la presión de vapor. Se observa que la humedad relativa es constante durante todo el año. La presión de vapor, como la temperatura, depende de la latitud, aunque su gradiente es más fuerte en latitudes más bajas.

La nubosidad se refiere al porcentaje de cielo cubierto por nubes considerando todos los tipos de nubes presentes. En enero, la nubosidad alcanza su valor mínimo del orden de 40% del cielo cubierto en el sector marítimo entre Mar del Plata y Península de Valdés; de ahí aumenta a 50% a 30°S y a 80% a 55°S. En julio, la nubosidad promedio varía de 55% a 30°S a 60% en la latitud de San Clemente del Tuyú y a 70% en latitudes de Tierra del Fuego e Islas Malvinas (Tabla 6.1-1, Boschi, 1997).

La presión atmosférica se puede considerar como el peso del aire por unidad de área sobre la altura, y en un nivel dado varía de un lugar a otro y con el tiempo. Las variaciones horizontales de la presión son mucho más bajas que las verticales. Sin embargo, las pequeñas variaciones horizontales de presión son de fundamental importancia para la dirección y velocidad del viento.

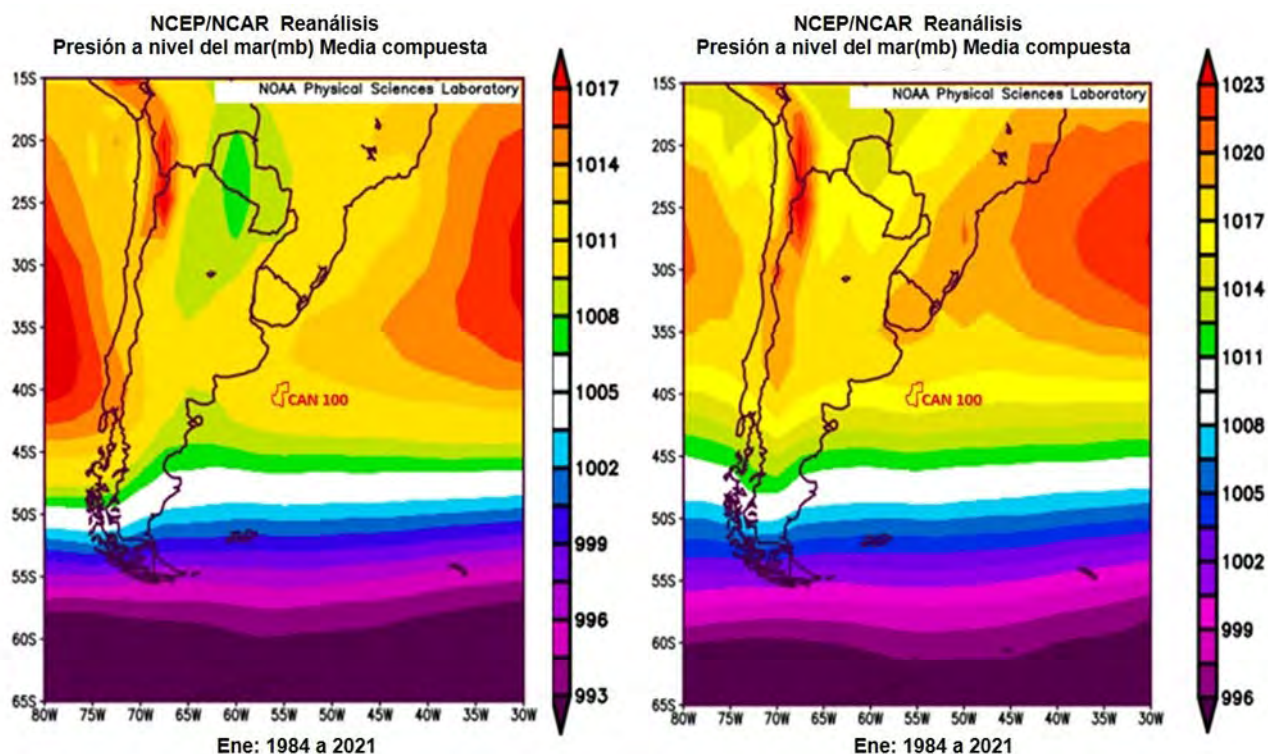
Tabla 6.1-1: Tabla climática para el Océano Atlántico suroeste entre 35°S-40°S y 60°O-50°O

Mes	ws (m/s)	wsp (%)	presión del aire (mb)	T _{mar} (°C)	T _{aire} (°C)	T _{mar} – T _{aire}	e (mb)	r (%)	C (%)
Ene	5,3	18	1012	20,5	20,6	-0,1	19,1	78	46
Feb	6,4	10	1012	20,6	20,1	0,6	18,5	78	41
Mar	6,8	17	1016	19,9	18,7	1,3	16,8	77	47
Abr	6,4	14	1016	18,6	17,6	1,1	16,1	79	46
May	5,6	29	1016	15,8	14,9	1,0	14,0	82	61
Jun	5,9	32	1015	13,1	12,3	0,7	12,2	83	66
Jul	6,4	24	1019	10,9	10,8	0,1	10,6	80	65
Ago	6,5	19	1018	11,7	11,1	0,5	10,9	80	54
Sep	5,9	16	1018	12,0	12,1	0,0	11,7	84	55
Oct	5,4	23	1015	13,6	13,9	-0,2	13,5	84	49
Nov	5,9	26	1014	16,2	16,5	-0,3	15,5	81	58
Dic	6,0	27	1011	18,7	18,5	0,2	16,9	78	51
Anual	6,0	21	1015	16,0	15,6	0,4	14,6	80	53

Fuente: Bottomley, 1990

Notas: ws: velocidad del viento; wsp: persistencia de la velocidad del viento; presión del aire: presión atmosférica media; e: presión de vapor media; r: humedad relativa media; C: Grado de nubosidad

Los mapas en la Figura 6.1-23 muestran los valores de presión media para los meses de enero y julio y se observa que, tanto en verano como en invierno, el anticiclón subtropical domina la región hacia latitudes bajas. En verano, el centro del anticiclón se ubica aproximadamente a 30°S y su valor supera los 1017 mb, mientras que en invierno se desplaza hacia el norte, aproximadamente a 25°S, con un valor superior a 1023 mb. En ambos meses, la posición del centro está alejada de la costa sudamericana, alcanzando aproximadamente el meridiano 10°W en invierno (posición más cercana) y 5°W en verano (Boschi, 1997).



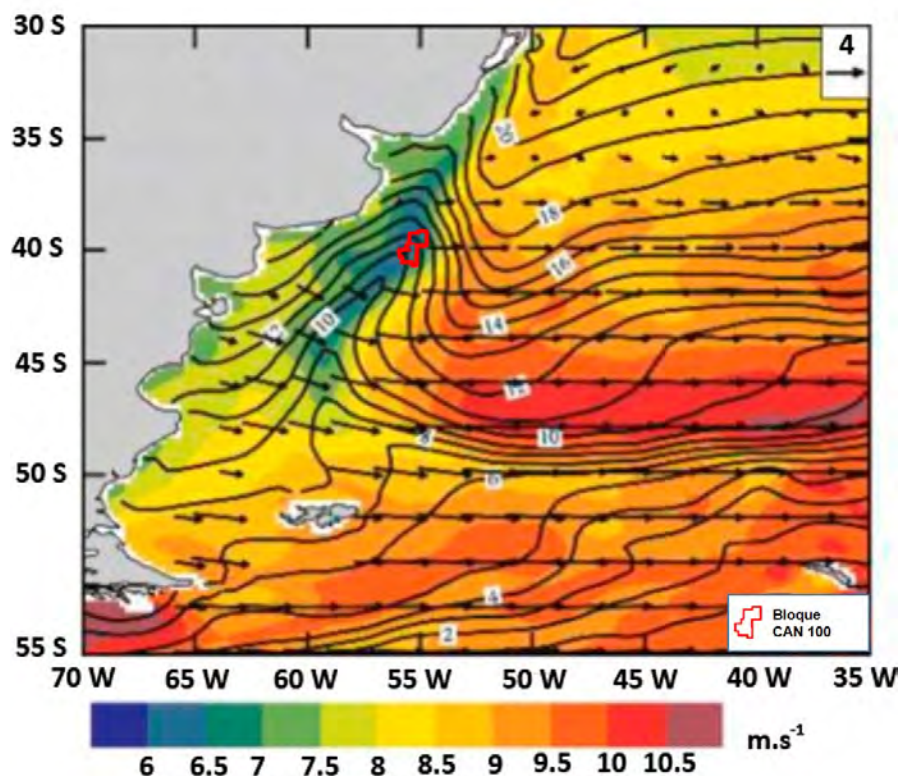
Fuente: Proyecto de reanálisis de NCEP/NCAR

Figura 6.1-23: Compuestos climáticos mensuales/estacionales para enero y julio

6.1.6 Vientos

La Figura 6.1-24: Campos de Promedio Anual para Velocidad Superficial del Viento y de la Temperatura en Superficie Marina en el Atlántico Sudoccidental, muestra el campo de promedio anual para la temperatura en superficie marina obtenido mediante datos del AVHRR SST (Radiómetro Avanzado de Resolución Muy Elevada para Temperatura Superficial del Mar, por sus siglas en inglés) y el campo de velocidad para viento superficial obtenido con datos del QuikSCAT/SeaWinds para el Atlántico Sudoccidental.

Como se puede observar, los vientos occidentales prevalecen al sur de 38°S. Por otro lado, la velocidad del viento está visiblemente modulada por los frentes oceánicos asociados a la Confluencia Brasil-Malvinas. Particularmente, la velocidad mínima está asociada con la lengua de agua fría de la Corriente de las Malvinas que aumenta hacia ambos lados (Tokinaga, H., Y. Tanimoto, y S.-P. Xie, 2005).

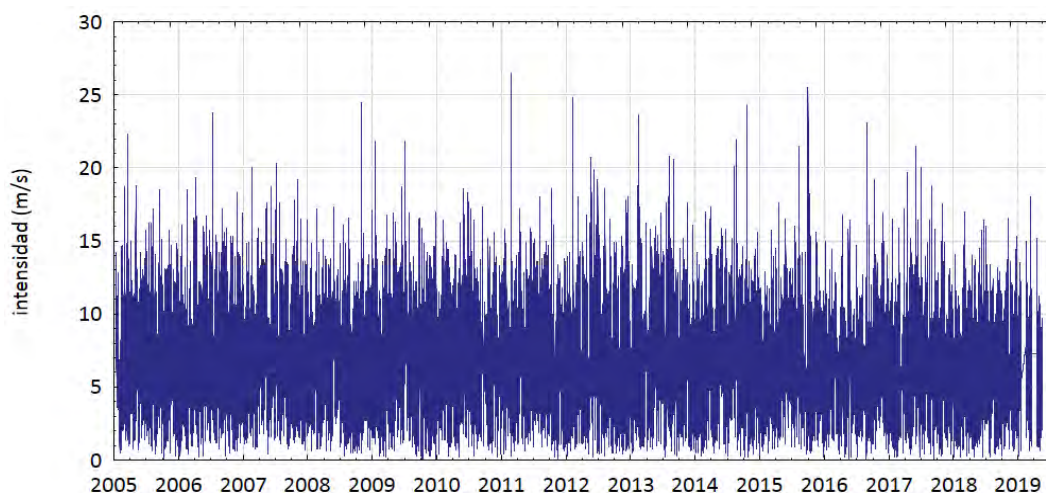


Fuente: ERM, 2021, adaptado de Tokinaga, H., Y. Tanimoto, y S.-P. Xie, 2005

Figura 6.1-24: Campos de promedio anual para velocidad superficial del viento y de la temperatura superficial del mar en el Atlántico Sudoccidental

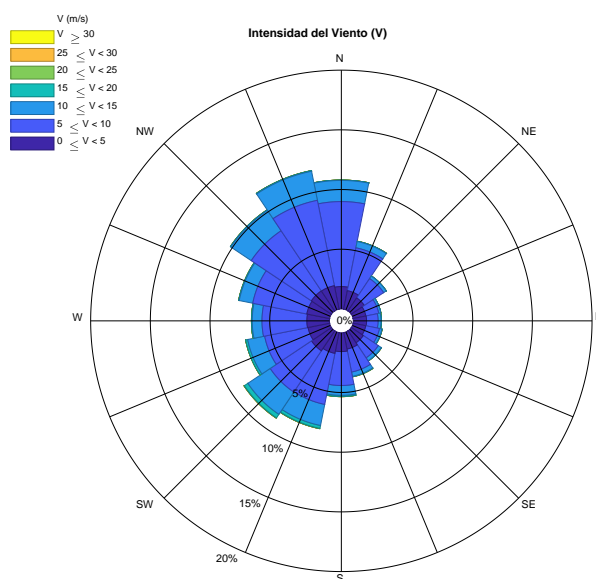
Con el fin de elaborar estadísticas para el Área del Proyecto, se utilizaron datos del modelado del Sistema Global de Predicción (GFS, por sus siglas en inglés) en el punto del Pozo EQN.MC.A.x-1 (Figura 6.1-24). El modelado GFS está acoplado y compuesto por cuatro modelos separados (un modelo atmosférico, uno oceánico, uno de tierra/suelo y un modelo de hielo marino), los que operan en conjunto para brindar un cuadro exacto de las condiciones climáticas. Este modelo es producido por los Centros Nacionales de Predicción Ambiental (NCEP, por sus siglas en inglés). Todo el globo está cubierto por los GFS en una base de resolución horizontal de 28 kilómetros entre puntos de red.

La Figura 6.1-25: y la Figura 6.1-26: respectivamente muestran las series temporales para la velocidad del viento durante el periodo de febrero 2005 a mayo 2019 y el esquema de la velocidad del viento en el punto del Pozo EQN.MC.A.x-1.



Fuente: ERM, 2021, con datos del Centro de Modelado Ambiental, NOAA

Figura 6.1-25: Series temporales para velocidad del viento, febrero 2005 a mayo 2019 en el punto pozo-EQN.MC.A.x-1



Fuente: ERM, 2021, con datos del modelado GFS

Figura 6.1-26: Esquema de velocidad del viento en el punto pozo - EQN.MC.A.x-1

A partir de los datos obtenidos por el modelado GFS, se pueden establecer las siguientes características para vientos en el Área del Proyecto:

- Los vientos más frecuentes provienen del NNO
- Los vientos de mayor intensidad provienen del SO y el O
- La intensidad máxima de viento durante el periodo analizado fue de 26,5 m/s, del SO.
- La intensidad promedio de viento durante el periodo analizado fue de 7,1m/s.

La Tabla 6-2 muestra el histograma de excedencias velocidad versus dirección del viento.

Tabla 6.1-2: Histograma de excedencias – Velocidad vs. dirección del viento

Vel (m/s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[0 - 2)	0,47	0,41	0,46	0,42	0,46	0,54	0,49	0,49	3,74	100,00
[2 - 5)	3,25	2,23	1,7	2,06	2,69	3,28	3,27	3,46	21,94	96,26
[5 - 8)	8,24	2,95	1,55	2,19	3,84	5,45	5,3	7,51	37,03	74,32
[8 - 11)	6,39	1,26	0,65	1,05	2,4	4,37	3,13	6,29	25,54	37,29
[11 - 14)	1,71	0,32	0,25	0,29	1,09	2,48	1,06	2,20	9,40	11,75
[14 - 17)	0,14	0,04	0,08	0,06	0,28	0,89	0,21	0,22	1,92	2,35
[17 - 20)	0,00	0,00	0,01	0,01	0,08	0,17	0,05	0,02	0,34	0,43
[20 - 23)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,06	0,09
[23 - 27)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,03	0,03
[27 - 30)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	20,2	7,20	4,71	6,08	10,86	17,24	13,51	20,20	100,00	

Fuente: ERM 2021, con datos del modelado GFS

6.1.7 Clima de Oleaje

Para describir el clima de oleaje se utilizaron datos de reanálisis obtenidos del sistema de modelado de oleaje NOAA MULTIGRID WAVEWATCH-III (NMWW-III, por sus siglas en inglés). Estos datos provienen de simulaciones numéricas que calculan el espectro direccional de oleaje a partir de las condiciones meteorológicas en un periodo determinado de tiempo. Cuando las condiciones meteorológicas son pasadas, se producen las llamadas bases de predicciones de reanálisis. El reanálisis de los modelados de oleaje oceánico es una herramienta habitual para complementar la limitada disponibilidad de los datos observacionales.

En el sistema NMWW-III, el modelado multimalla WAVEWATCH-III^{MR} (Tolman, 2002b, 2008) es forzado con un viento a 10 m del modelado GFS. La multimalla WAVEWATCH-III^{MR} es un modelado de oleaje espectral de tercera generación utilizado como modelado operativo de predicción de oleaje en el NCEP desde diciembre 2007. El Sistema de Características Básicas para Modelado de Oleaje NMWW-III resume las características básicas del sistema NMWW3. Ver Tabla 6.1-3: Características básicas del sistema de modelado OLAS NMWW-III.

Tabla 6.1-3: Características básicas del sistema de modelado OLAS NMWW-III

Modelo	Tipo	Forzado con	Cobertura	Resolución	Profundidad Mínima
NMWW III	Global	Viento GFS a 10 m	77,5° S – 77,5° N 0° W – 359,5° W	0,5° x 0,5°	25 m

Fuente: Centro de Modelado Ambiental, NOAA.

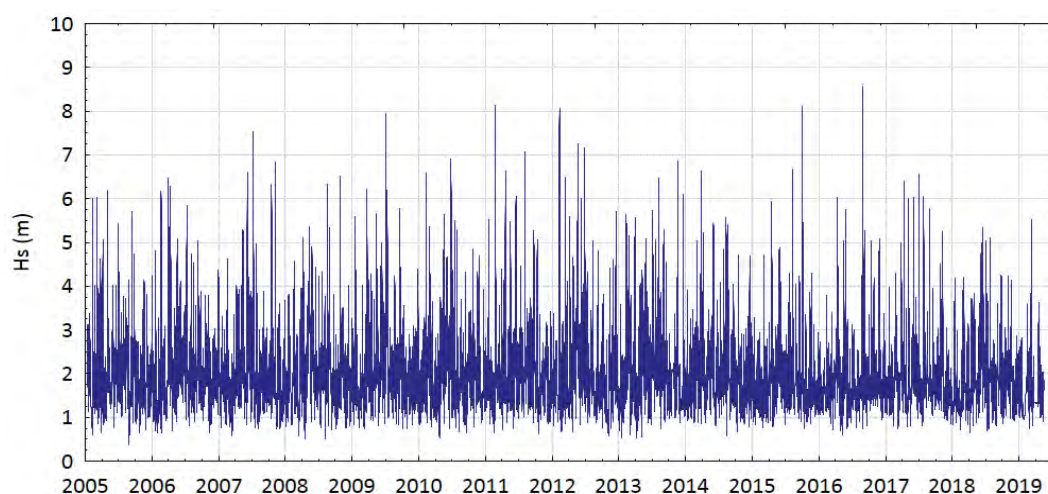
Se utilizó el sistema NMWW-III para desarrollar una base de datos de reanálisis del oleaje global que se extiende desde febrero 2005 a mayo 2019 (171 meses) con intervalos de tres horas. Esta base de datos contiene una serie de variables asociadas a los espectros de oleaje oceánico y vientos, a saber:

- Hs: Altura significativa
- Tp: Periodo de pico espectral

- Dp: Dirección promedio en el periodo de pico espectral
- Ws: Velocidad y dirección del viento a 10 m, del modelado GFS

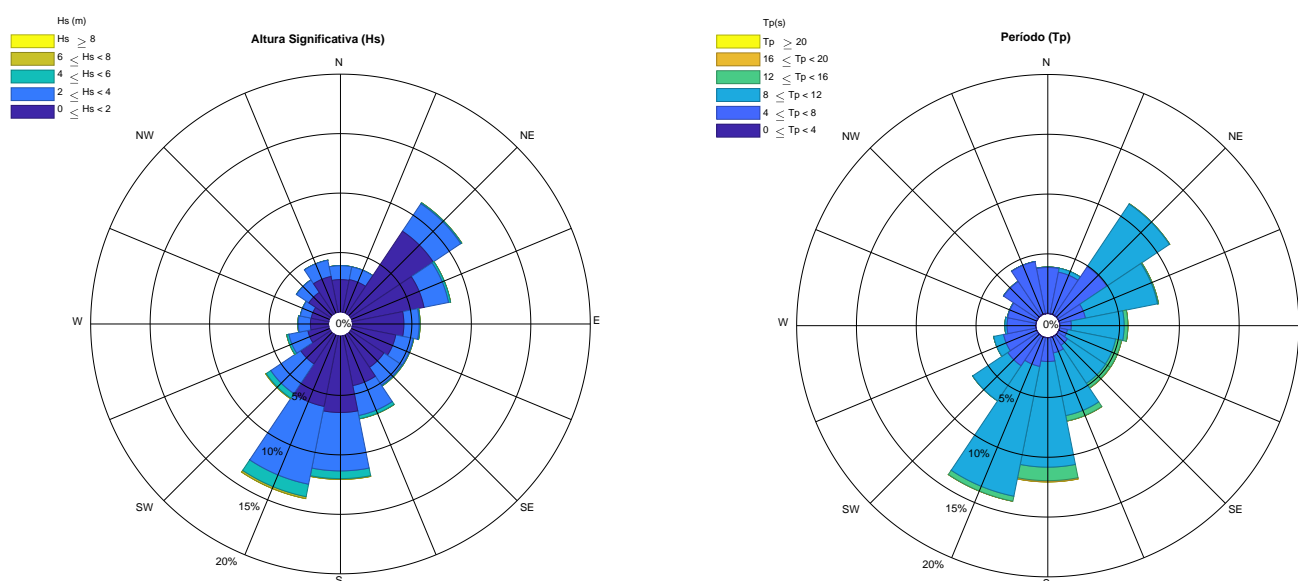
Con el fin de obtener una descripción del clima de oleaje en el Área del Proyecto, las estadísticas se calcularon utilizando datos de la base descrita anteriormente en el punto Pozo EQN.MC.A.x-1. Debe tenerse en cuenta que, cuando se hace una referencia a la altura, periodo y dirección del oleaje en este estudio, se hace referencia a la altura significativa, el periodo de pico espectral y la dirección promedio del periodo de pico espectral, respectivamente.

Ver de la Figura 6.1-27: a Figura 6.1-29. Las mismas muestran la serie de tiempo de altura significativa, los diagramas de rosa de vientos para la altura significativa y periodo pico por dirección, y los diagramas de dispersión de la altura significativa versus periodo pico en el punto Pozo EQN.MC.A.x-1.



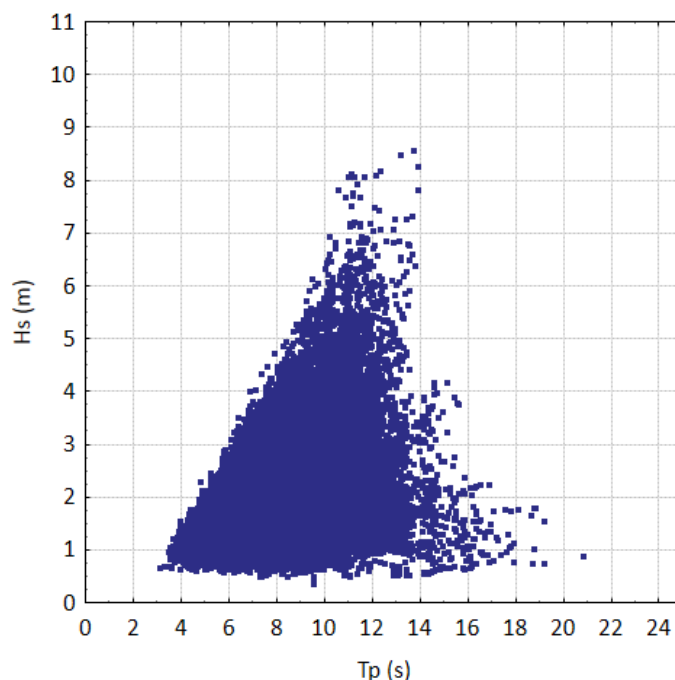
Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

Figura 6.1-27: Series de tiempo para altura significativa, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1



Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

Figura 6.1-28: Diagramas de altura significativa y periodo pico por dirección, febrero 2005 a mayo 2019, en el punto pozo EQN.MC.A.x-1



Fuente: ERM, 2021, con datos de NMWW-III

Figura 6.1-29: Diagrama de dispersión altura significativa vs. periodo pico en el punto C

De los datos obtenidos del modelado NMWW III, se pueden establecer las siguientes características para el oleaje en el Área del Proyecto:

- El oleaje más frecuente proviene del S
- El oleaje con la altura significativa más alta proviene en su mayoría del SO
- El oleaje con la altura significativa más alta tiene periodos entre 11 s y 14 s
- El oleaje con el periodo más prolongado proviene principalmente del S y el SE
- El oleaje con el periodo más corto proviene principalmente del N y el NO
- La altura significativa máxima fue 8.6 m para una ola proveniente del SE con un periodo de 14 s
- La altura significativa promedio y el periodo promedio fueron de 2 m y 8 s, respectivamente

La Tabla 6.1-4 y la Tabla 6.1-5 muestran histogramas de excedencias para Altura Significativa vs. Dirección y Periodo Pico vs. Dirección, respectivamente.

Tabla 6.1-4: Histograma de excedencias – Altura significativa vs. dirección

Hs (m)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[0 - 1)	0,35	1,02	1,18	0,95	0,91	0,42	0,16	0,2	5,19	100,00

Hs (m)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[1 - 2)	5,11	12,23	7,83	6,47	10,82	6,46	2,97	4,34	56,23	94,81
[2 - 3)	2,21	3,96	2,19	3,03	7,42	4,77	1,86	2,14	27,58	38,58
[3 - 4)	0,12	0,77	0,49	0,8	2,65	1,98	0,42	0,27	7,50	11,00
[4 - 5)	0,01	0,18	0,12	0,16	1,02	0,8	0,06	0,01	2,36	3,50
[5 - 6)	0,00	0,05	0,02	0,05	0,44	0,24	0,03	0,00	0,83	1,14
[6 - 7)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,11	0,00	0,00	0,25	0,31
[7 - 8)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,04	0,06
[8 - 9)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02
[9 - 10)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7,80	18,21	11,83	11,47	23,42	14,81	5,50	6,96	100,00	

Fuente: ERM 2021, con datos del modelado GFS

Tabla 6.1-5: Histograma de excedencias – periodo pico vs. dirección

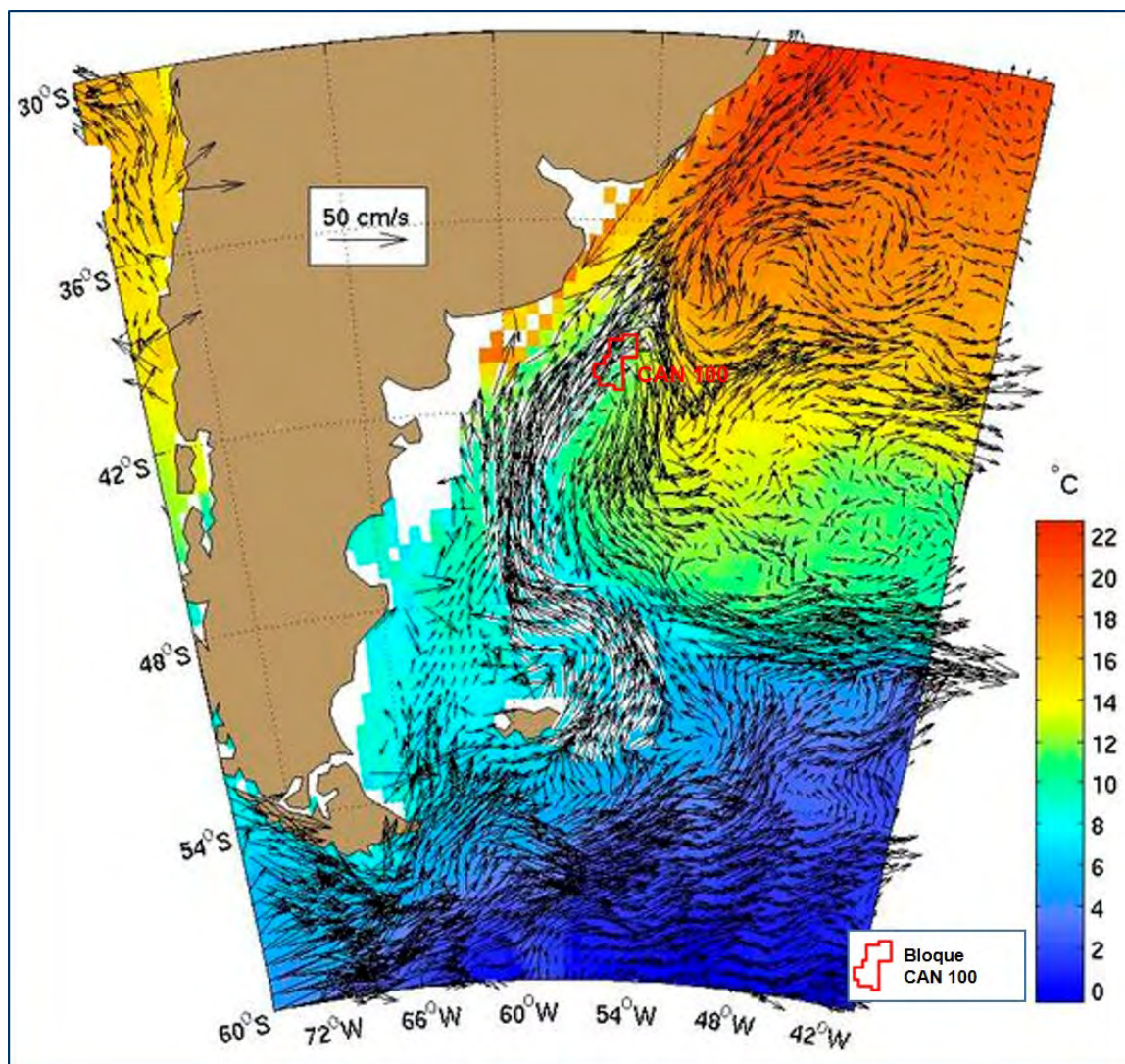
Tp (s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	% Excedencia
[2 - 5)	0,98	0,16	0,02	0,05	0,14	0,19	0,22	1,07	2,83	100,00
[5 - 8)	6,70	7,99	2,08	1,93	3,77	5,48	4,76	5,86	38,57	97,17
[8 - 11)	0,11	9,63	8,29	7,03	15,14	8,60	0,52	0,03	49,35	58,60
[11 - 14)	0,00	0,40	1,39	2,29	3,98	0,55	0,00	0,00	8,61	9,25
[14 - 17)	0,00	0,00	0,05	0,16	0,38	0,00	0,00	0,00	0,59	0,64
[17 - 20)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05
[20 - 23)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7,79	18,18	11,83	11,47	23,45	14,82	5,50	6,96	100,00	

Fuente: ERM 2021, con datos del modelado GFS

6.1.8 Corrientes Superficiales

Una gran amplitud de mareas, descargas sustanciales de agua dulce, altas velocidades de viento influyen en la circulación oceánica sobre la plataforma del Atlántico sudoccidental, y lo más importante, por su proximidad a dos de las más grandes corrientes de borde oeste del océano global: la corriente de Brasil y la corriente de Malvinas. La circulación de la plataforma consiste en un flujo hacia el norte de aguas frías en el sur, y un flujo, hacia el sur, de aguas cálidas en el norte (Piola y otros, 2000; Palma y otros, 2008). La circulación profunda se caracteriza por los flujos opuestos y la confluencia de las corrientes de Brasil y de las Malvinas (Gordon, 1989).

La Figura 6.1-30 muestra las velocidades medias anuales de las corrientes cerca de la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) para el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S), de acuerdo a la climatología obtenida con una resolución espacial de un cuarto grado, obtenido a partir de las observaciones rastreadas por satélite de las boyas derivantes de superficie del Centro de Acopio de Datos (DAC, por sus siglas en inglés) del Programa Mundial de Boyas Derivantes (*Global Drifter Program*).



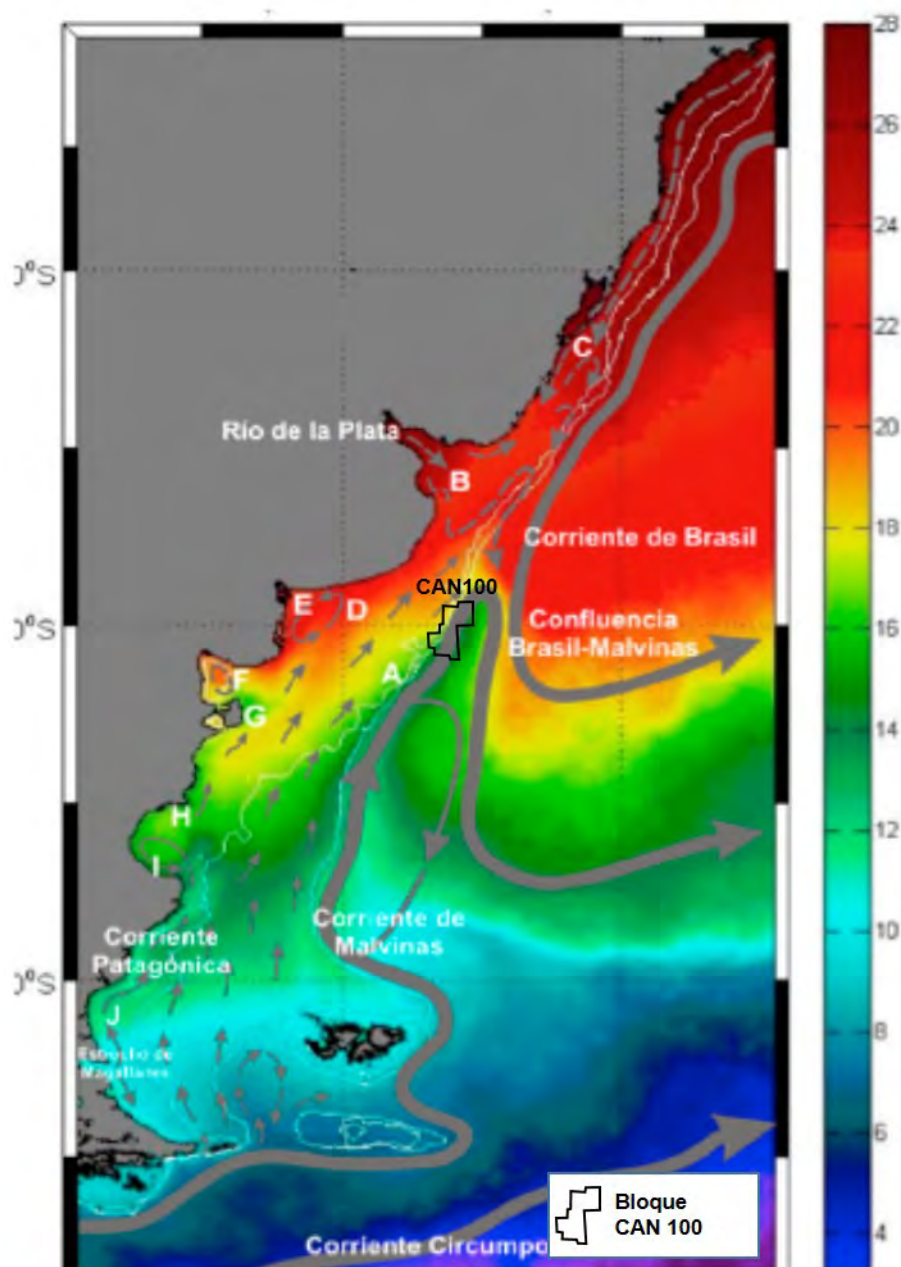
Fuente: Centro de Acopio de Datos, Programa Mundial de Derivadores, 2021. Modificado por ERM, 2021

Figura 6.1-30: Climatología anual de la corriente cerca de la superficie para el Atlántico Sudoccidental

Las corrientes del Área del Proyecto constan, básicamente, de tres componentes principales: corrientes de marea, la rama occidental de la Corriente de las Malvinas (CM) que pasa entre el continente y las islas, y la Corriente de Brasil (CB) que ingresa al sistema del norte hasta que se encuentra con la Corriente de las Malvinas en la Zona de Confluencia.

La Figura 6.1-31: Corrientes principales del Área del Proyecto - muestra un diagrama esquemático de la Circulación del Océano Atlántico Sudoccidental. La línea blanca indica la posición de la isobata de 200 metros. La paleta de colores muestra la temperatura promedio de la superficie marina de enero para el periodo 2003-2019 (Aqua MODIS⁴). Las mayúsculas indican la posición promedio de los principales frentes oceánicos: A: Frente de Talud, B: Frente Río de la Plata, C: Frente Subtropical, D: Frente de Plataforma intermedia, E: Frente de Estuario El Rincón, F: Frente Termohalino del Golfo San Matías, G: Sistema Frontal de la Península Valdés, H: Sector Sur del Sistema Frontal de la Península Valdés, I: Sistema Frontal de la Patagonia Austral, J: Sistema Frontal de la Patagonia Austral - Bahía Grande. La ubicación de los frentes fue extraída de Sabatini y Martos (2002), Acha y otros, (2004), Bogazzi y otros, (2005).

⁴ <https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov>



Fuente: ERM 2021, adaptado de Piola y Matano (2001)

Figura 6.1-31: Corrientes principales del Área del Proyecto

La Corriente de las Malvinas es un brazo de la Corriente Circumpolar y fluye hacia el norte a lo largo de la plataforma continental argentina, hasta encontrarse con la Corriente de Brasil costa afuera del estuario del Río de la Plata (Legeckis y Gordon, 1982; Garzoli, 1993; Vivier y Provost, 1999a). Legeckis y Gordon (1982) examinaron las imágenes infrarrojas satelitales y describieron la Corriente de las Malvinas como una franja ancha de 100 kilómetros de agua fría sobre el talud continental. El límite occidental de la temperatura superficial del mar (TSM) de la corriente se encuentra adyacente a las aguas de la plataforma occidental, el límite norte está marcado por la cálida Corriente de Brasil, y el límite oriental se encuentra entre la fría Malvinas y el agua cálida que resulta de la mezcla de meandros y remolinos (eddies) de centro-cálido asociados a la Corriente de Brasil. La Corriente de las Malvinas es intensa, relativamente de baja salinidad y fría con TSM media de 6°C (Brandini y otros., 2000). Por lo tanto, cuando se encuentra con la

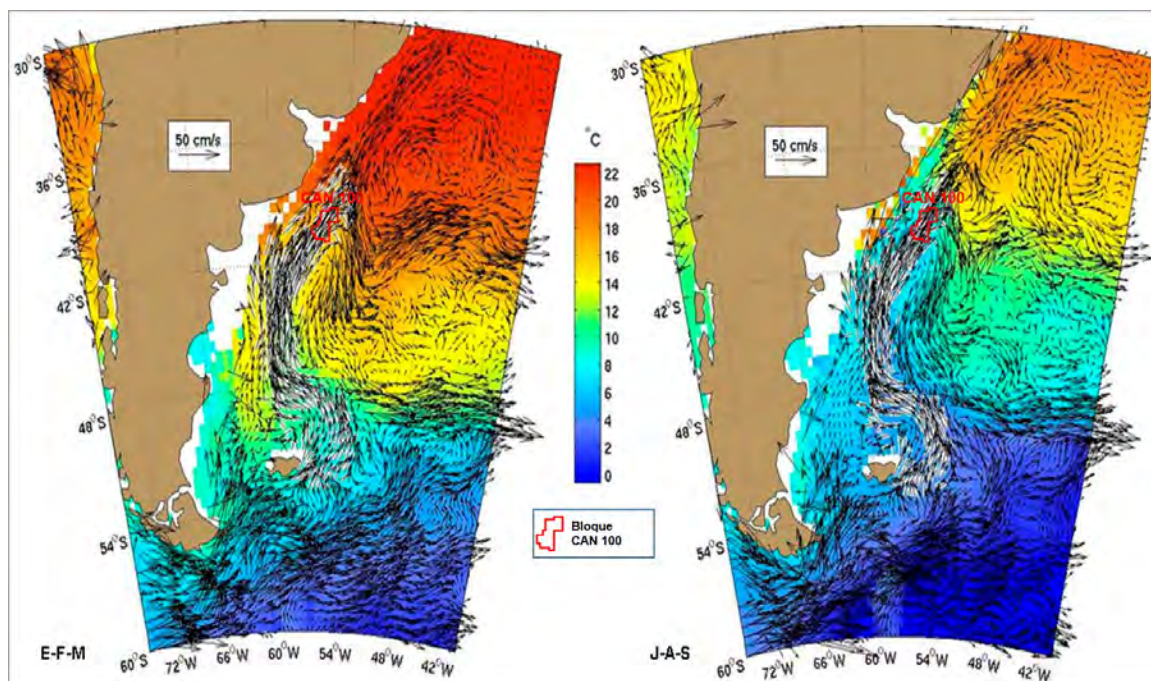
Corriente de Brasil menos intensa y cálida, en la Confluencia Brasil-Malvinas, puede observarse una gradiente pronunciada en temperatura y salinidad (Goni, 1996).

De acuerdo a los datos hidrográficos, se cree que la Corriente de las Malvinas posee un fuerte componente barotrópico y que está bien mezclado (Peterson y Stramma, 1990; Vivier y Provost, 1999a). También se cree que la corriente cuenta con velocidades de profundidad significativamente distintas de cero, una proposición que fue directamente verificada por Harkema y Weatherly (1989). Las mediciones de corriente de fondo revelaron velocidades de hasta 10 cm s^{-1} (Garzoli, 1993). Ambos factores deben tenerse en cuenta al calcular valores de transporte utilizando un nivel de referencia sin movimiento.

Las estimaciones del transporte de volumen desde la Corriente de las Malvinas varían ampliamente en la bibliografía, dependiendo del nivel de referencia que se elija (Garzoli, 1993). Por ejemplo, utilizando un nivel de referencia de 1.000 m a 38°S , Garzoli (1993) obtuvo un transporte de alrededor de 24 Sv. Utilizando un nivel de referencia de 1.400 m a 42°S y 46°S , Gordon y Greengrove (1986) obtuvieron valores de 10 Sv en ambas ubicaciones, aunque creían que este valor representaba el límite inferior del flujo real. Piola y Bianchi (1990), utilizando 1.000 m como referencia, hallaron 10-12 Sv. Con un nivel de referencia de 3.000 m a 42°S , Peterson (1992) encontró 60 Sv en los primeros 2.000 m y 75 Sv en total, mientras que a 46°S se hallaron 70 Sv en los primeros 2.000 m y 88 Sv en total. Al elegir el fondo como su nivel de referencia a 45°S , Saunders y King (1995) calcularon 50 Sv en la termoclina y 60 Sv en total (Maamaatuaiahutapu y otros. 1998). Vigan y otros (2000) notaron que los valores de transporte disminuían de sur a norte. Particularmente, las observaciones entre 40°S y 38°S caen fuertemente alrededor de 20 ± 5 Sv a cero. Lo atribuyen al hecho de que la Corriente de las Malvinas retorna al sur en estas latitudes. Por lo tanto, la ubicación de las observaciones, relativa a la ubicación y orientación, tanto del núcleo de alta velocidad de la Corriente de las Malvinas como de su flujo de retorno, podrían explicar parte de la variabilidad en las estimaciones de transporte.

Las mediciones directas de la velocidad de la Corriente de las Malvinas son escasas. De acuerdo a Peterson (1992), las boyas derivantes superficiales en la Corriente de las Malvinas viajan aproximadamente a 40 cm s^{-1} . Garzoli (1993) encontró valores geostróficos de velocidad de 102 cm s^{-1} a $36,5^{\circ}\text{S}$ y -61 a -62 cm s^{-1} a $36,6^{\circ}\text{S}$, que estaban asociados a la Corriente de las Malvinas que fluye hacia el norte y el flujo de retorno hacia el sur, respectivamente. El flujo a lo largo de la plataforma de la Corriente de las Malvinas es altamente variable de año en año, y no parece tener un ciclo anual o siquiera semianual. Sin embargo, existe una inferencia de energía significativa en periodos de alrededor de 135 días (Vivier y Provost 1999a, 1999b). Por otro lado, el flujo de plataforma transversal (perpendicular a la costa) claramente muestra un ciclo anual que está asociado a la posición del frente subantártico (Vivier y Provost 1999a).

La Figura 6.1-32 muestra las velocidades estacionales promedio de corrientes cercanas a la superficie y temperatura superficial del mar (TSM) para el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S), en base a la climatología obtenida con una resolución espacial de un cuarto grado, obtenido a partir de las observaciones rastreadas por satélite de las boyas derivantes de superficie del Centro de Acopio de Datos (DAC) del Programa Mundial de Boyas Derivantes.



Fuente: Centro de Acopio de Datos, Programa Mundial de Derivadores, 2021. Modificado por ERM, 2021

Figura 6.1-32: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico Sudoccidental (30°S a 60°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)

La Corriente de Brasil es una corriente de borde oeste débil que transporta aguas cálidas subtropicales, que corren al sur a lo largo de la costa del Brasil desde aproximadamente 9°S hasta 38°S y generalmente está confinada a los 600 m superiores de la columna de agua. Su origen se inicia donde la Corriente Ecuatorial del Sur (CES) transatlántica que fluye hacia el oeste y se bifurca (o divide) a medida que se acerca a la plataforma continental del Cabo de San Roque, Brasil (Stramma y otros, 1990; Podesta y otros, 1991). La corriente CES que fluye al norte se convierte en la Corriente Norte de Brasil y la rama que fluye al sur se convierte en la Corriente de Brasil (CB).

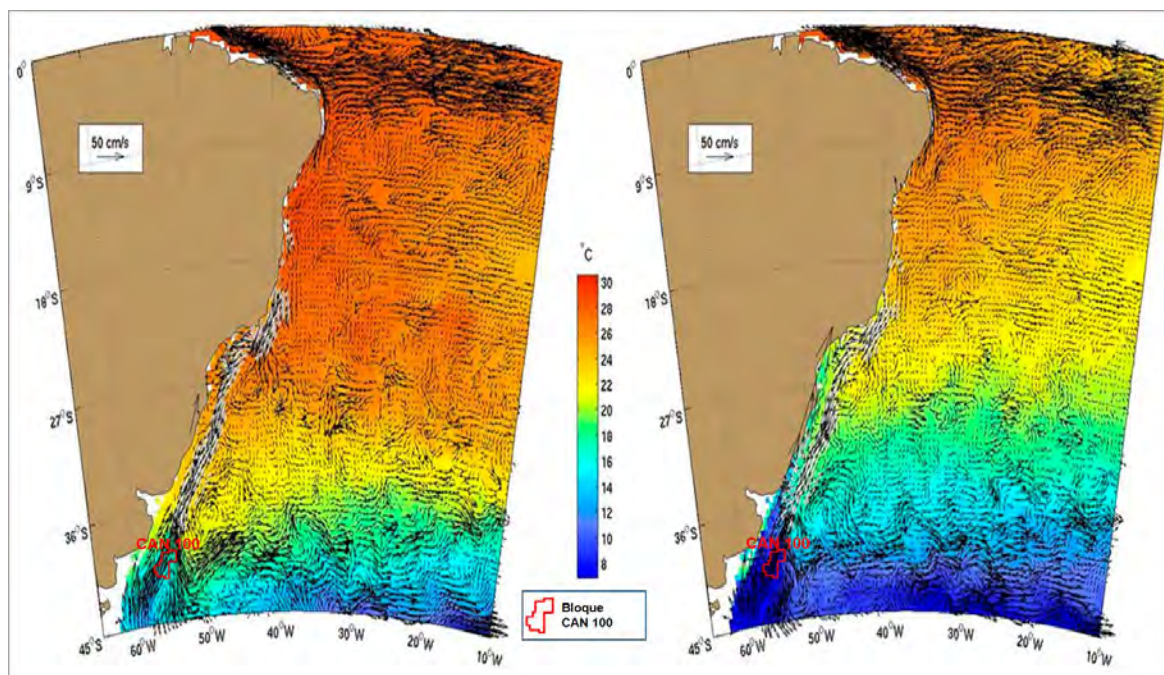
La Corriente de Brasil empieza aproximadamente a 10°S, separándose levemente de la costa cerca de los 12°S, donde la plataforma continental se hace más ancha (Peterson y Stramma, 1990; Stramma y otros, 1990). Las imágenes satelitales tomadas durante tres años (1984-1987) muestran que el punto actual en el que la CB se separa de la plataforma continental varía entre 33°S-38°S, siendo, en promedio, aproximadamente a 36°S (Olson y otros, 1988; Podesta y otros, 1991). La CB continúa fluyendo al sur fuera de la costa brasileña hasta llegar aproximadamente a 33-38°S, donde choca con la Corriente de las Malvinas que fluye hacia el norte. Por lo tanto, la CB es en parte desviada al este, fuera de la costa del Río de la Plata, en la Zona de Confluencia Brasil-Malvinas (CBM), una de las zonas más energéticas de todos los océanos (Saraceno y otros, 2004).

El transporte de la Corriente de Brasil se considera pequeño comparado con la Corriente del Golfo, su contraparte en el Atlántico Norte. El problema al estimar el transporte de la CB es que en su región norte es somera y está estrechamente confinada a la plataforma continental. Los valores de transporte entre 5 Sv y 6.5 Sv han sido observados cerca de las aguas superficiales (superiores a los 500 m) de la CB alrededor de 20°S (Peterson y Stramma, 1990; Stramma y otros., 1990). Alrededor de 20,5°S, la corriente se encuentra con la Cresta Vitoria-Trindade, una cadena de montes submarinos donde se ha observado que fluye hacia el pasaje costero en vez de pasajes más al este. En esta región, se observó un giro ciclónico hacia el mar de la Corriente

de Brasil, centrado aproximadamente entre 17°S y 34°O que se atribuye a los meandros extremos del sur de la Corriente Ecuatorial del Sur que se reflejan hacia el norte por la cadena de montes submarinos mencionada (Memery y otros., 2000; Stramma y otros., 1990). Aproximadamente a 20,5°S, cerca de la cadena de montes submarinos, la corriente fluye alrededor de 50-60 cm s⁻¹, según lo estimado por Evans y otros. (1983). A medida que la Corriente de Brasil fluye al sur de 24°S, su efluente se intensifica alrededor de 5% cada 100km, lo cual resulta similar a la tasa de crecimiento de la Corriente del Golfo, aunque los valores de transporte de la CB son considerablemente menores (Peterson y Stramma, 1990). Es decir que alrededor de los 33°S, el transporte total (que incluye una celda de recirculación en los 1400 m superiores) es de 18 Sv y alcanza valores de 19-22 Sv alrededor de 38°S, donde se encuentra con la Corriente de las Malvinas. La latitud promedio de la separación de la CB del quiebre de plataforma es aproximadamente 35,8°S ± 1,1° y para la Corriente de las Malvinas, la latitud promedio de separación es de 38,9°S ± 0,9°. Los rangos costeros de las posiciones de separación se encuentran a 950 km y 850km, respectivamente. Ocasionalmente, cuando un meandro de la CB que se extendido de forma inusual al sur se retrae, puede producir una serie de remolinos con centro cálido que migran a la Corriente Circumpolar Antártica (Partos and Piccolo, 1988).

En promedio, la temperatura de la Corriente de Brasil es de aproximadamente 18°C-28°C, esencialmente con tres zonas meridionales que experimentan distintos grados de fluctuaciones anuales diferenciadas de temperatura, lo que corresponde a su proximidad a la costa. La primera zona está ubicada sobre la plataforma y experimenta una variabilidad térmica de 7-10 grados, la cual está controlada tanto por las invasiones invernales de aguas subantárticas de la Corriente de las Malvinas, como por las descargas del Río de la Plata y Patos-Mirim. El sector central o segundo, cerca de la margen este de la plataforma continental, experimenta una variación de 5-7 grados. La tercera, en la zona extrema hacia el mar, muestra poca fluctuación hasta la Confluencia (Memery, y otros, 2000; Zavialov y otros, 1999). Las temperaturas del sector sur de la corriente, cerca de la Confluencia, pueden variar entre 5-13 grados, con las temperaturas más frías que tienen lugar alrededor de agosto-septiembre y los valores más cálidos observados en febrero. Las anomalías térmicas casi anuales de frentes cálidos y fríos que tienen lugar parecen estar relacionadas con los eventos de El Niño- Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés). Las extensiones anómalas de agua fría hacia el norte tienen lugar sobre la plataforma, generalmente un año después del evento ENSO, y las extensiones anómalas de agua cálida generalmente tienen lugar un año después de cada ENSO frío (Lentini y otros., 2001). Los niveles de salinidad superficial, que indican presencia de aguas de la Corriente de Brasil, oscilan entre 35,1 y 36,2, con el máximo generalmente encontrado alrededor de los 20°S, donde puede alcanzar una salinidad de 37,3 (Memery y otros, 2000; Wilson y Rees, 2000).

La Figura 6.1-33 muestra las velocidades medias por estación de corrientes cercanas a la superficie y temperatura superficial del mar (TSM) para el Atlántico Sudoccidental (0°S a 45°S), en base a la climatología obtenida con una resolución espacial de un cuarto grado, obtenido a partir de las observaciones rastreadas por satélite de las boyas derivantes de superficie del Centro de Acopio de Datos (DAC) del Programa Mundial de Boyas Derivantes.



Fuente: Centro de Acopio de Datos, Programa Mundial de Derivadores, 2021. Modificado por ERM, 2021

Figura 6.1-33: Climatología de las corrientes cercanas a la superficie y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Atlántico sudoccidental (0°S a 45°S) para E-F-M (izquierda) y J-A-S (derecha)

6.1.9 Confluencia Brasil-Malvinas

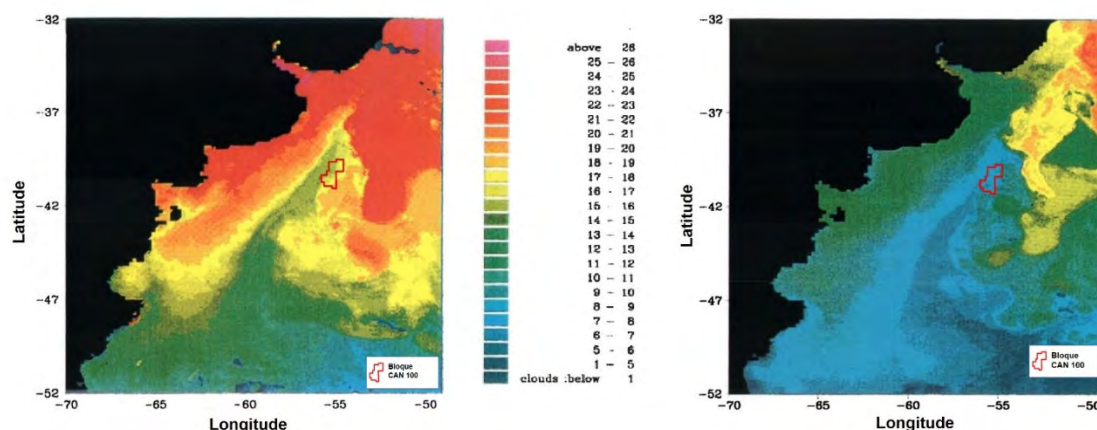
La Confluencia Brasil-Malvinas (CBM) es una de las características más importantes del Océano Atlántico Sur. La confluencia de las aguas cálidas y salinas de la Corriente de Brasil (CB) con las aguas frías y menos salinas de la Corriente de las Malvinas (CM) causa una fuerte región frontal termohalina llamada la Confluencia Brasil-Malvinas (CBM). La CB se divide en dos brazos, uno que se dirige al norte formando una celda de recirculación, mientras que la otra continúa hacia el sur y vira al noreste alrededor de los 45°S, convirtiéndose en la Corriente del Atlántico Sur (Boebel y otros., 1999; Saraceno y otros., 2004). El transporte promedio en esta región tiene como medida alrededor de 11 Sv (Garzoli y Bianchi, 1987). Las velocidades máximas en la confluencia (aproximadamente a 38°S) alcanzan los 55 cm s^{-1} con un valor promedio de 35 cm s^{-1} y con transportes de 18 Sv y 11 Sv, respectivamente.

El rango de la Confluencia oscila entre 54°O y 45°O, una distancia total de aproximadamente 770 km (a 38°S). Los meandros aparecen en un ciclo de doce meses y están posiblemente relacionados a cambios en la latitud de separación de la Corriente de Brasil (Boebel y otros., 1999; Garzoli y Bianchi, 1987; Maamaatuaiahutapu y otros, 1999; Zavialov y otros, 1999). La velocidad media del frente se estima en alrededor de 14 cm s^{-1} .

Esta región experimenta fluctuaciones meridionales de varios cientos de kilómetros (Olson y otros, 1988), afectando en mayor o menor alcance al área de estudio. En la escala temporal anual, la variabilidad de la CBM se caracteriza por un desplazamiento hacia el norte del frente termohalino durante el viento austral y un desplazamiento hacia el sur durante el verano austral (Piola y otros, 2001). Se presume que este cambio por estaciones está relacionado a la rotación estacional general de los sistemas de vientos y la rotación estacional meridional del giro subtropical (Peterson y Stramma, 1991). El frente oscila alrededor de su posición estacional promedio, más hacia el norte y el este durante el viento austral y más hacia el sur y oeste durante el verano austral, dentro un periodo de, aproximadamente, un mes y una amplitud que varía de 10 a 50 km por día.

Este comportamiento puede verse claramente en la Figura 6.1-34 que muestra campos de temperatura superficial del mar en la zona de confluencia en el invierno y verano del hemisferio sur. Durante los meses invernales, el frente termohalino se ubica hacia el norte del Área del Proyecto, mientras que, durante los meses de verano, se mueve hacia el sur, afectando así la mayoría del área.

La velocidad promedio del desplazamiento del frente alcanza valores de hasta 10 km/día (Garzoli y Bianchi, 1987). Esta área también es abundante en cantidad de remolinos, más a menudo denominados Anillos de la Corriente de Brasil, que promedian entre 7 y 9 anillos por año. Estos anillos elípticos pueden variar en tamaño de 56 a 225 km a lo largo del eje semi-mayor y de 23 a 108 km para el eje semi-menor. Estos anticiclones tienen un tiempo de vida promedio de aproximadamente 35 días y las velocidades traslacionales de entre 4 y 27 km por día (Lentini y otros., 2002).



Fuente: ERM, 2021, adaptado de Provost y otros. 1992

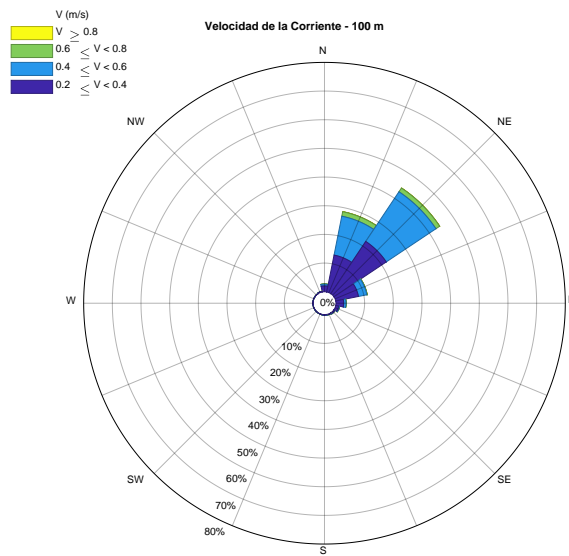
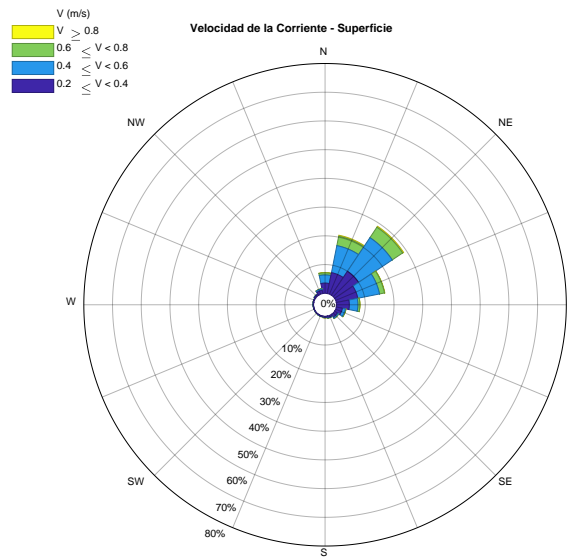
Figura 6.1-34: Confluencia Brasil-Malvinas durante el invierno (izquierda) y verano (derecha) australes

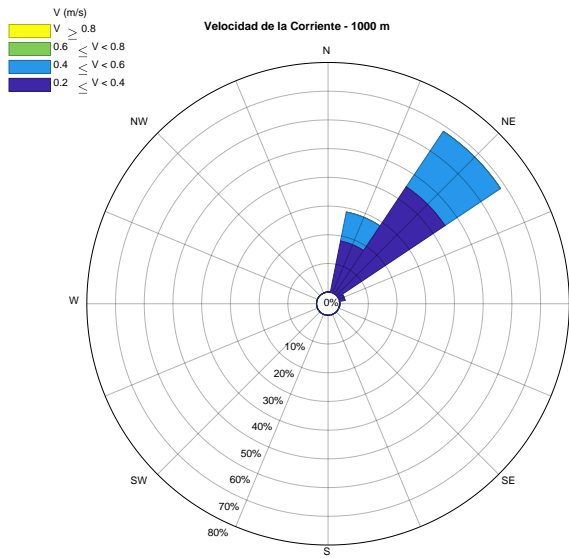
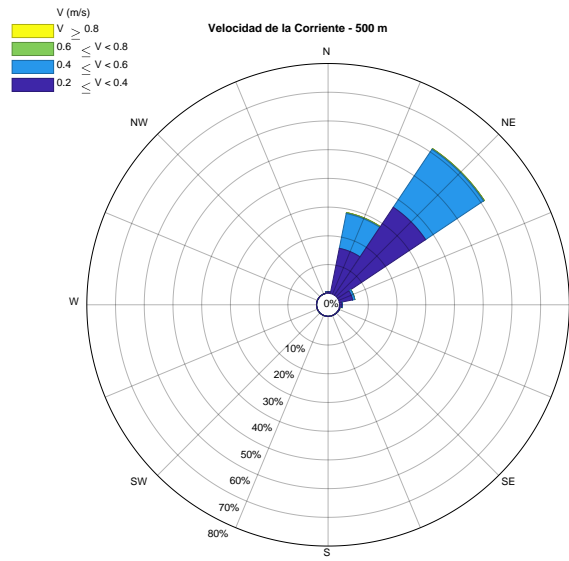
6.1.10 Corrientes en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1

Con el fin de evaluar las corrientes marinas a lo largo de la columna de agua en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 (ver) se obtuvieron corrientes HyCOM. HYCOM es un proyecto multi-institucional patrocinado por el Programa Nacional de Asociación Oceanográfica (NOPP, por sus siglas en inglés), como parte del Experimento Global de Asimilación de Datos Oceánicos (GODAE, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, para desarrollar y evaluar un modelado oceánico de asimilación de datos de coordenadas (generalizadas) de presión híbrida isopícnica-sigma (denominada Modelo Oceánico de Coordenadas Híbridas o HYCOM - *HYbrid Coordinate Ocean Model*; ver información detallada en HYCOM.org.)

En particular, los datos del Reanálisis Global disponibles de 1994 a 2015 se obtuvieron con un intervalo de 3 horas. Puesto que las corrientes HyCOM no incluyen las corrientes barotrópicas de mareas, estas se agregaron por medio del modelado de marea oceánica TPXO 8 (Egbert y Erofeeva, 2002).

La Figura 6.1-35 muestra la velocidad de la corriente derivada del modelado HyCOM en cinco diferentes profundidades: superficie, 100 m, 500 m, 1.000 m y 1.500 m (fondo). Todos los diagramas de rosas presentan la misma velocidad de corriente y frecuencia de ocurrencia de referencia para una mejor comparación. Las corrientes en el sitio del pozo, independientemente de la profundidad, se dirigen predominantemente al NE. Sin embargo, las corrientes superficiales están más dispersas. La velocidad de la corriente oscila de menos de $0,2 \text{ ms}^{-1}$ a más de $0,8 \text{ ms}^{-1}$.





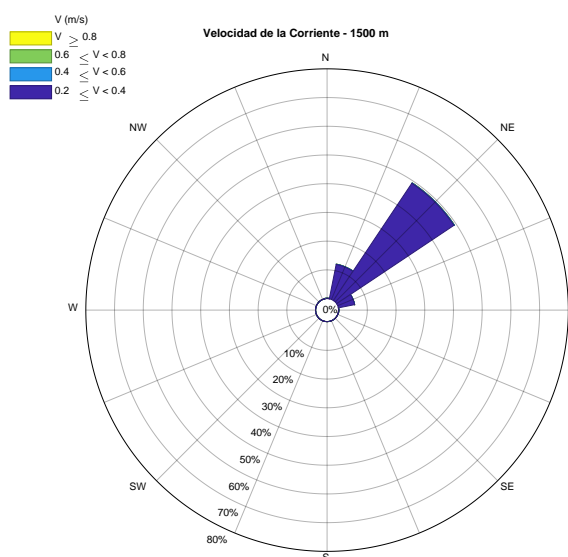
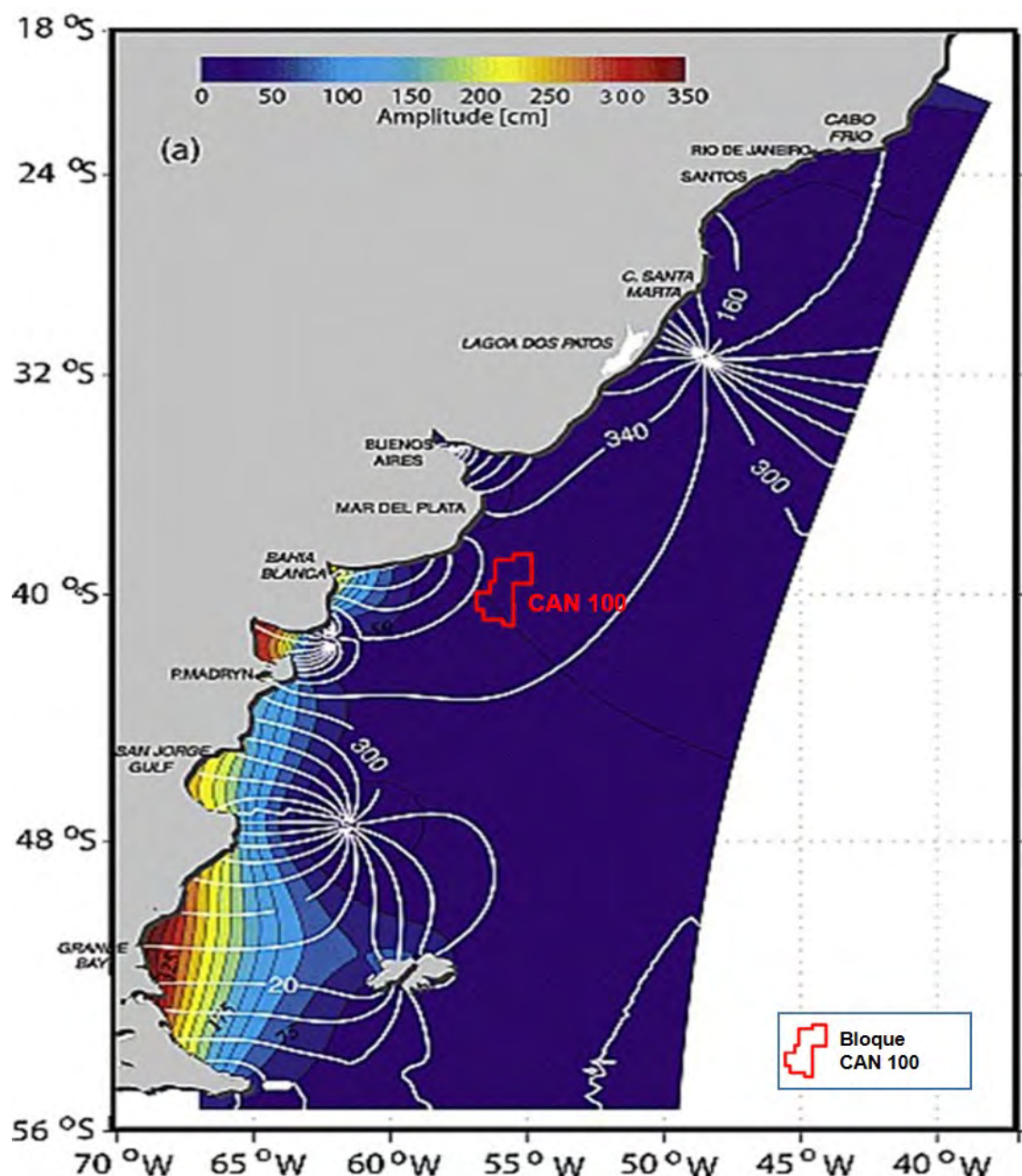


Figura 6.1-35: Corrientes HyCOM en el sitio del pozo. Parte superior izquierda: corrientes superficiales. Parte superior derecha: corrientes de 100 m de profundidad. Centro izquierda: corrientes de 500 m de profundidad. Centro derecha: corrientes de 1.000 m de profundidad. Abajo: corrientes de 1.500 m de profundidad.

6.1.11 Mareas

En el Mar Argentino puede reconocerse la existencia de dos fuertes ondas de mareas con un régimen predominantemente semidiurno. La onda progresiva, que proviene de la confluencia del Atlántico y el Pacífico, ingresa al Atlántico pasando entre el continente y las Islas Malvinas para propagarse a lo largo de toda la línea costera hasta San Clemente del Tuyú en aproximadamente 26 horas. La otra onda de marea, es una onda estacionaria que se genera por refracción en el talud continental, e interfiere con la onda nombrada previamente, simultáneamente a lo largo de toda la longitud de la plataforma, elevándose a la formación de dos sistemas anfidrómicos, uno fuera de Puerto Deseado y el otro fuera de San Blas (Balay, 1955).

La simulación de la marea en el Mar Argentino puede caracterizarse por la amplitud y fase del armónico principal (M_2), la tasa de disipación de marea (que representa la magnitud de las corrientes residuales) y los flujos de energía de mareas. El armónico M_2 es parte del sistema anfidrómico ubicado cerca del Meridiano de Greenwich y 60°S . Se propaga desde el sudoeste hacia el noreste y su amplitud disminuye por los efectos de fricción, desde un máximo de 4 m en la Bahía Grande a menos de 30 cm al norte de Bahía Blanca. Se observan máximos locales en el Golfo San Matías, Bahía Blanca y la entrada del estuario del Río de la Plata. Ver Figura 6.1-36.



Fuente: Palma y otros., 2004

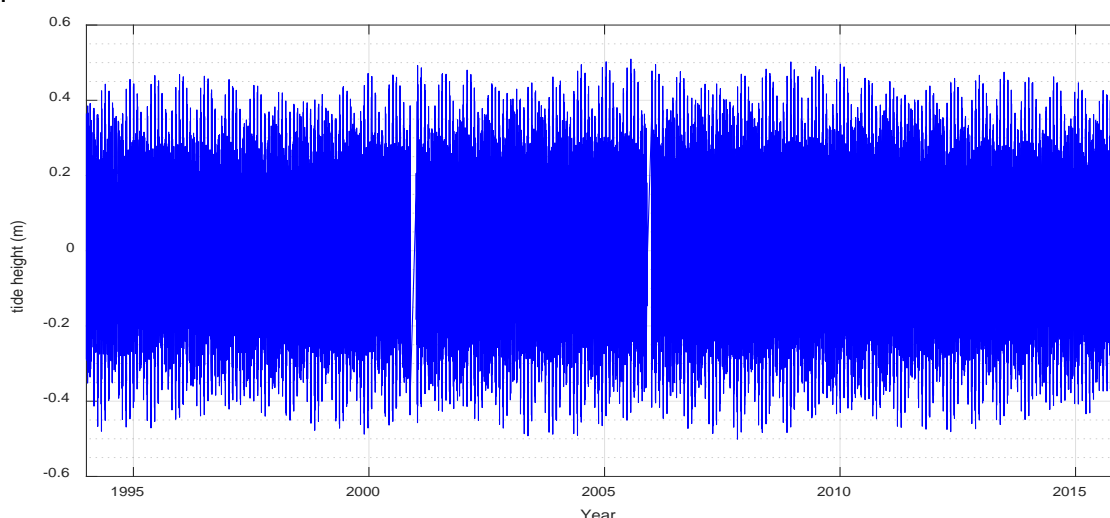
Figura 6.1-36: Carta de mareas y amplitudes de la principal componente lunar de la onda de marea (M_2) cada 20°

La fase de distribución sobre la Plataforma Patagónica está caracterizada por anfidromias cerca de 47°S 62°O Bahía de San Blas, y la costa sur de las Islas Malvinas. Se observan las corrientes de la componente M_2 más grandes (que no se muestran) en el sector sur de la Plataforma Patagónica con valores pico mayores a 1,5 m/s en regiones de fuerte convergencia (por ejemplo, Bahía Grande). Las corrientes de la componente K_1 son generalmente más débiles que las corrientes de la componente M_2 , excepto en el sector sur de la plataforma externa ($100 < z < 200$ m), donde ambos armónicos tienen amplitudes comparables. La intensificación fuera de la costa de las corrientes de marea diurna se atribuye a su resonancia con las ondas de la plataforma continental (Palma y otros, 2004).

6.1.11.1 Mareas en el sitio del pozo EQN.MC.A.x-1

Puesto que el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1 está ubicado en aguas profundas (1.500 m), la marea se presenta con poca amplitud. Para caracterizar las mareas en el punto, se utilizaron los datos del modelado de marea oceánica TPXO 8 (OSU TOPEX/Solución Global Inversa Poseidón) en el punto del Pozo EQN.MC.A.x-1. Este modelado global brinda ocho componentes armónicos primarios (M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , and Q_1), dos componentes de periodo prolongado (M_f , M_n) y tres componentes no lineales (M_4 , MS_4 , and MN_4). El modelado TPXO fue utilizado desde 1994 hasta 2015 (periodo para el que los datos de corrientes del Reanálisis Global HyCOM están disponibles).

La Figura 6-37, muestra alturas referidas al nivel medio del mar (NMM) en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1. La amplitud promedio de la marea en este espacio de tiempo fue de 0,38 m con una amplitud máxima de 0,93 m.



Fuente: ERM, 2021 del modelado de mareas TPXO

Figura 6.1-37: Alturas de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1. Las alturas están referidas al nivel del mar promedio. Datos obtenidos del modelado de mareas TPXO

Para clasificar la marea, comúnmente se utiliza el factor F , que se obtiene del cociente entre la suma del oleaje diurno K_1 y O_1 y el oleaje semidiurno M_2 y S_2 . Si el resultado obtenido es un número menor a 1, predominan los componentes semidiurnos, y si es mayor a 1, predominan los componentes diurnos. En 1938, Courtier propuso clasificar la marea en cuatro tipos de acuerdo al valor de F . Tabla 6.1-6. Esta clasificación es la más adaptada hoy en día y a continuación se presenta su explicación:

- Si $F < 0.25$ la marea es semidiurna. Existen 2 mareas bajas y 2 mareas altas por día que alcanzan prácticamente la misma altura. En nuestro país este régimen se observa desde Bahía Blanca hasta Tierra del Fuego.
- Si $0.25 \leq F < 1.5$ la marea es predominantemente semidiurna mixta. En la mayoría de los casos, solo existen dos mareas altas y dos mareas bajas por día con una significativa desigualdad diurna. Aunque en ciertas ocasiones puede haber una marea alta o una baja por día. En nuestro país, este régimen se observa en el Sector Atlántico.
- Si $1.5 \leq F < 3$ la marea es predominantemente diurna mixta. Existen tanto una marea alta como una baja por día, así como dos altas y dos bajas con significativa desigualdad diurna.

- Si $3 \leq F$ la marea es diurna. Hay una marea alta y una baja por día.

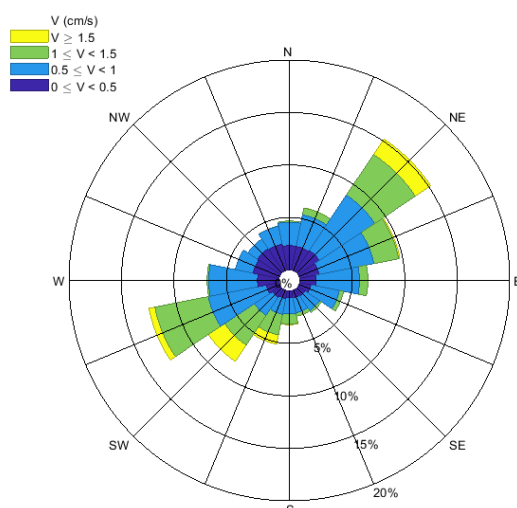
Tabla 6.1-6: Componentes de Marea K1, M1, M2 y S2

Componente	Amplitud (m)
K ₁	0,0551
O ₁	0,1051
M ₂	0,1959
S ₂	0,0415

Fuente: ERM, 2021 con datos del modelado de mareas TPXO

A partir del valor obtenido, ($F = 0,67$) se concluyó que el régimen de mareas en la región del Bloque CAN_100 es predominantemente semidiurna mixta, conforme la clasificación de Courtier (1938).

Se obtuvieron las corrientes de marea para el periodo 1994-2015 en el punto del pozo. En coincidencia con las amplitudes pequeñas de mareas, las corrientes que se deben a ellas son bajas. Puede observarse la reversibilidad característica de la corriente de marea. La velocidad media en este periodo de tiempo fue de 0,78 cm/s con una velocidad máxima de 2,38 cm/s, demostrando así que la contribución de las corrientes de mareas a la corriente total es mínima. La Figura 6.1-38 muestra el diagrama de la velocidad de la corriente de marea vs. dirección de la corriente.



Fuente: ERM, 2021 con datos del modelado de mareas TPXO

Figura 6.1-38: Corrientes de marea en el sitio del Pozo EQN.MC.A.x-1. Los datos se obtuvieron del modelado de mareas TPXO. Tomar en cuenta que las velocidades están en cm/s

6.1.12 Masas de agua

Las masas de agua observadas en la plataforma occidental argentina deben analizarse de acuerdo a las características de aguas que ingresan de áreas adyacentes, las modificaciones causadas por el intercambio de propiedades y energía con la atmósfera, y la descarga continental. La línea costera define los perfiles de la plataforma continental, las corrientes de contorno a lo largo del talud continental, y la interfaz mar-atmósfera.

El intercambio de calor y masa con la atmósfera produce alteraciones en las propiedades físicas de la capa superficial y el viento transfiere la energía necesaria para mezclar la columna de agua, transportando verticalmente las propiedades de la capa superficial. Otros procesos físicos, como difusión y mezcla lateral, también alteran las características de los cuerpos de agua. Las variaciones estacionales en el flujo de calor entre el mar y la atmósfera y la tensión del viento sobre la superficie regulan las características de la capa de mezcla.

De la misma manera, las corrientes y sus fluctuaciones modifican los balances de salinidad y calor que sirven para definir estas características. Las corrientes de mareas y la influencia del fondo son responsables de la formación y mantenimiento de las áreas costeras verticalmente homogéneas cuyas temperaturas y salinidad son diferentes de aquéllas en el resto de la plataforma (Guerrero R. y otros, 1997). Las variaciones estacionales del flujo de calor entre el mar y la atmósfera, más la tensión del viento en la superficie, regulan las características de la capa de mezcla. Debido a que las variaciones estacionales de salinidad son pequeñas, la distribución horizontal de salinidad en la superficie se utiliza para describir los cuerpos de aguas y sus alteraciones.

La principal fuente de masas de agua en la plataforma continental sur son las aguas subantárticas del extremo norte del Pasaje Drake que fluyen al norte a través de la Corriente del Cabo de Hornos entre la costa Atlántica y las Islas Malvinas y a través de la Corriente de las Malvinas.

Al sur de 45 ° S se pueden reconocer tres cuerpos de agua (Bianchi A y otros, 1982):

- Aguas Malvinas: 33,8 g / kg <SA
- Aguas de Plataforma: 33,2 g / kg <SA <33,8 g / kg
- Aguas Costeras: SA <33,2 g / kg

Las Aguas Malvinas surgen como consecuencia de un desprendimiento hacia el norte de uno de los tres brazos de la Corriente Circumpolar Antártica. Con temperaturas que normalmente varían entre 2° C y 8° C, estas aguas son ricas en oxígeno y nutrientes. Las Aguas Costeras se originan de la contribución de aguas del Estrecho de Magallanes, mientras que las Aguas de Plataforma son el resultado de la combinación de esta última con las Aguas Malvinas.

Otra fuente de masas de agua, muy importante para la caracterización oceanográfica regional en el área del Atlántico sudoccidental, son las aguas transportadas por la Corriente de Brasil. Esta corriente fluye hacia el sur a lo largo del margen continental de Sudamérica (constituye el límite oeste del llamado giro subtropical del Atlántico Sur), transportando aguas cálidas y salinas de origen subtropical.

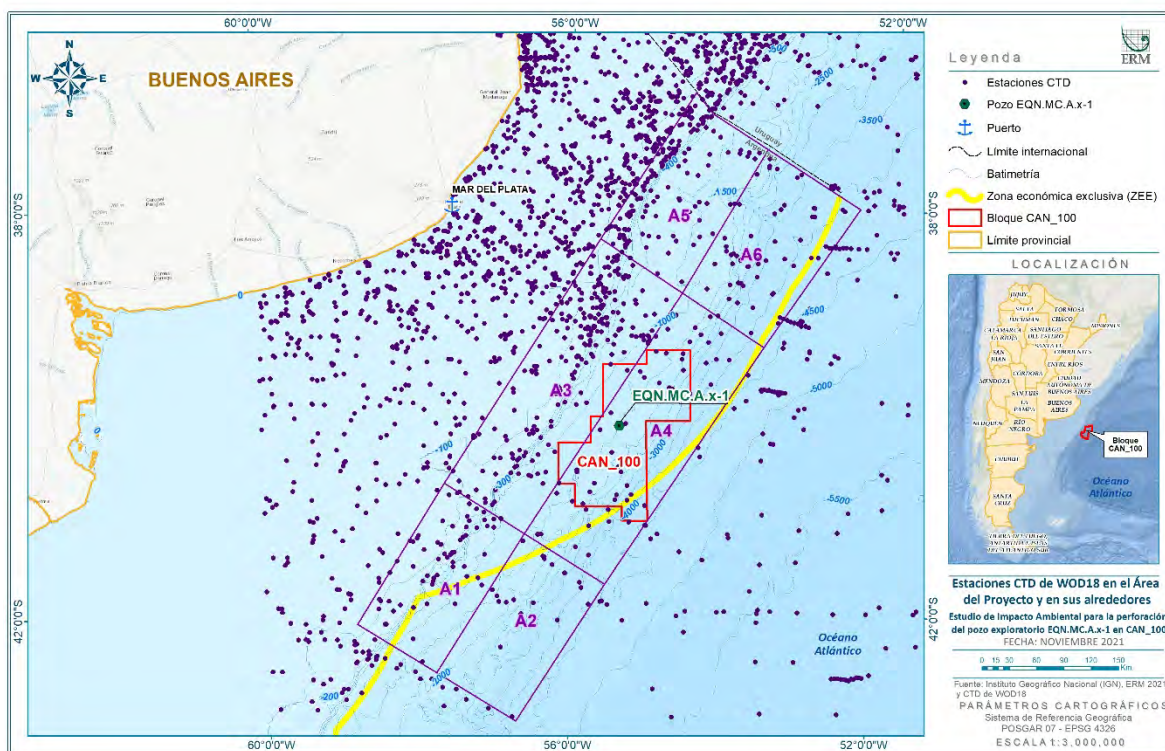
La capa superior de la masa de agua transportada por la corriente brasileña se denomina Agua Tropical (AT) y se caracteriza por su alto potencial de temperatura ($\theta > 20^{\circ}\text{C}$) y elevada salinidad ($S > 36$ PSU). La temperatura se debe al calor de la atmósfera en bajas latitudes, mientras que la alta salinidad corresponde a la pérdida de aguas de baja salinidad que tiene lugar en latitudes intermedias. En la capa superior también se observa la presencia de capas relativamente delgadas de baja salinidad, lo que probablemente se deba a la combinación entre AT y aguas de plataforma y ríos. Debajo el estrato de AT se encuentra el Agua Central del Atlántico Sur (ACAS) que se caracteriza por su fuerte termoclina y haloclina. La masa de agua del ACAS posee un patrón θ -S muy estable que presenta solo variaciones menores en el límite sur de la corriente brasileña inducidas por la interacción aire-mar durante el invierno.

6.1.13 Temperatura, salinidad y densidad del agua de mar

Con el fin de conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad del agua de mar en el Área del Proyecto, se utilizaron los datos de Conductividad, Temperatura y Profundidad (CTD, por sus siglas en inglés) de la Base de Datos Oceanográficos Mundial del 2018 (WOD- 18, por sus siglas en inglés). WOD18 es una base de datos de perfiles oceánicos preparados por el

Laboratorio de Clima Oceánico (OCL, por sus siglas en inglés) en el Centro Nacional de Datos Oceanográficos (NODC, por sus siglas en inglés) ubicado en Silver Spring, Maryland, Estados Unidos. Esta base de datos incluye mediciones de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y otras variables oceanográficas con control de calidad realizado de forma científica. Incluye todas las estaciones del Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO), así como otras estaciones internacionales. La Fuente: ERM, 2021

Figura 6.1-39 muestra la ubicación de las estaciones CTD en el Área del Proyecto y sus alrededores, las que corresponden a la base de datos WOD18.



Fuente: ERM, 2021

Figura 6.1-39: Estaciones CTD de la base de datos WOD18 en el Área del Proyecto y sus alrededores

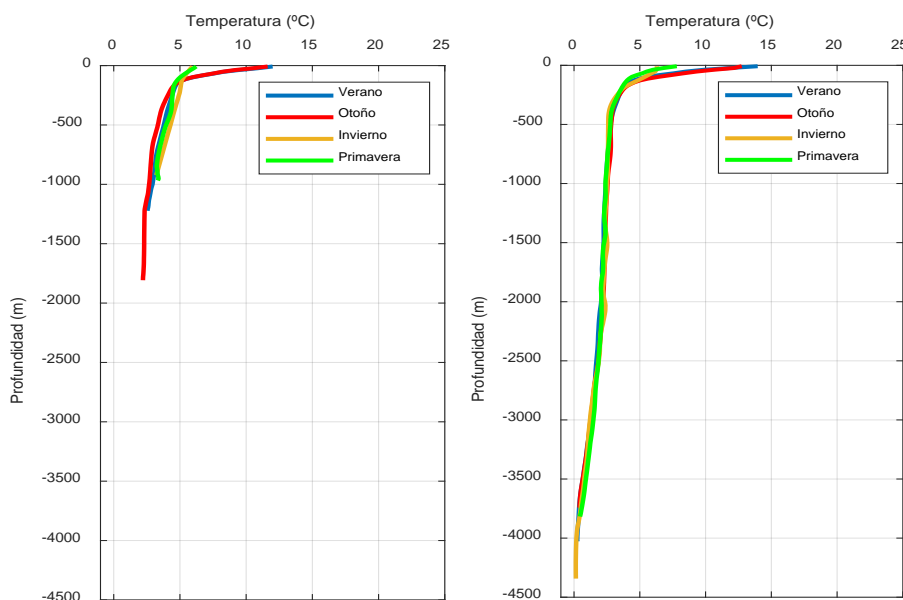
Los valores de salinidad presentados en este trabajo corresponden a la Salinidad Absoluta (S_A , g/kg), y se calcularon siguiendo la recomendación de 127 grupos de trabajo formados por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (IOC-UNESCO, por sus siglas en inglés), el Comité Científico de Investigación Oceánica (SCOR, por sus siglas en inglés) y la Asociación Internacional de las Ciencias Físicas del Océano (IAPSO, por sus siglas en inglés). Con el fin de adoptar la ecuación para el estado del agua marina, se empleó TEOS-10, la Ecuación Termodinámica para Agua Marina 2010 (*Thermodynamic Equation of Seawater-2010*) en ciencia marina como la descripción oficial de las propiedades en hielo y agua marina (IOC, SCOR y IAPSO, 2010).

Una de las principales ventajas y mejoras incorporadas a TEOS-10 es que brinda una representación termodinámica consistente de todas las propiedades termodinámicas del agua marina. También considera de forma explícita la composición química del agua marina e incorpora correcciones para anomalías de composición, lo cual también amplía el conocimiento y entendimiento sobre la circulación oceánica y las maneras en las que está modelada.

A partir de los datos CTD disponibles en WOD18, se obtuvieron los perfiles estacionales de la temperatura media y salinidad media en seis regiones denominadas A1, A2, A3, A4, A5 y A6 (Fuente: ERM, 2021)

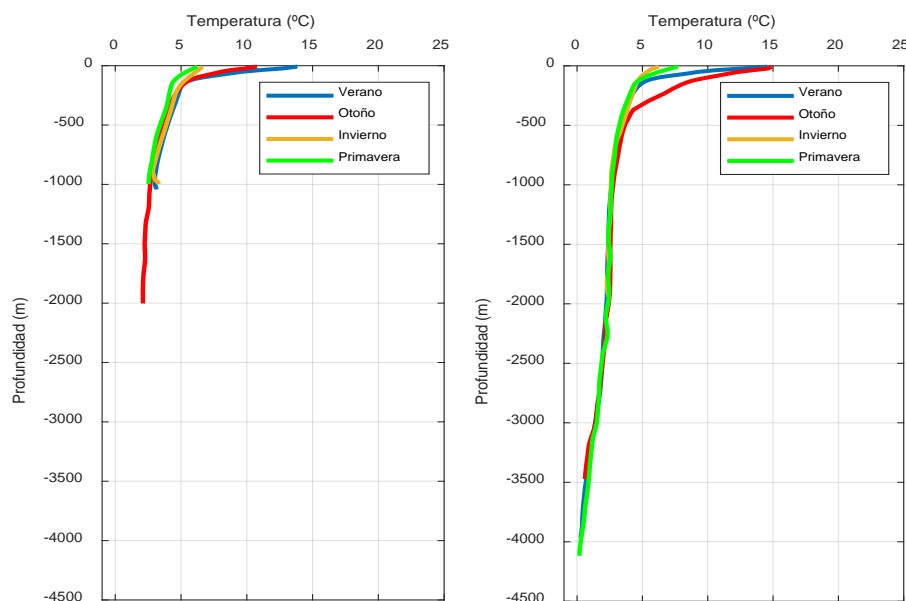
Figura 6.1-39). Debe tenerse en cuenta que el área CAN_100 se encuentra casi enteramente dentro la región A4 y, por lo tanto, los perfiles de esta región se consideran característicos para el Área del Proyecto.

La Figura 6.1-40 a la Figura 6.1-42 muestran que la temperatura de la superficie marina en el área presenta un marcado ciclo estacional como consecuencia de variaciones en la radiación solar, nubosidad, vientos y corrientes marinas. Durante el verano austral, las aguas frías subantárticas de la Corriente de las Malvinas ingresan desde el sur, mientras que, en el sector norte, las aguas cálidas de origen subtropical de la Corriente de Brasil se mueven hacia el sur. No existen cambios significativos en los perfiles térmicos entre puntos someros y profundos del área de estudio. Sin embargo, existe una marcada diferencia en la temperatura del mar entre regiones ubicadas más hacia el norte (A5 y A6) respecto a las otras, debido a la contribución de AT de la Corriente de Brasil.



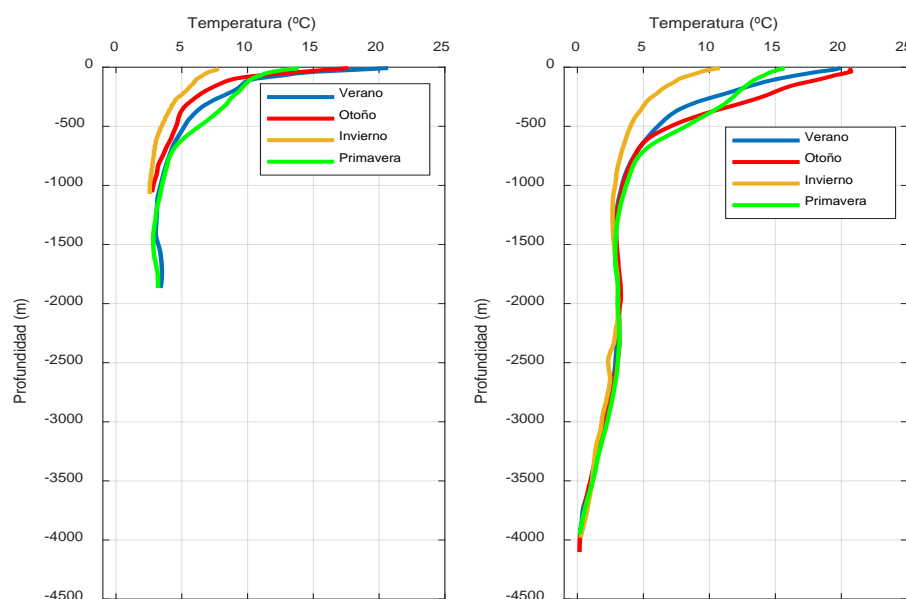
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-40: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha).



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-41: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A3 (izquierda) y A4 (Área CAN_100, derecha)

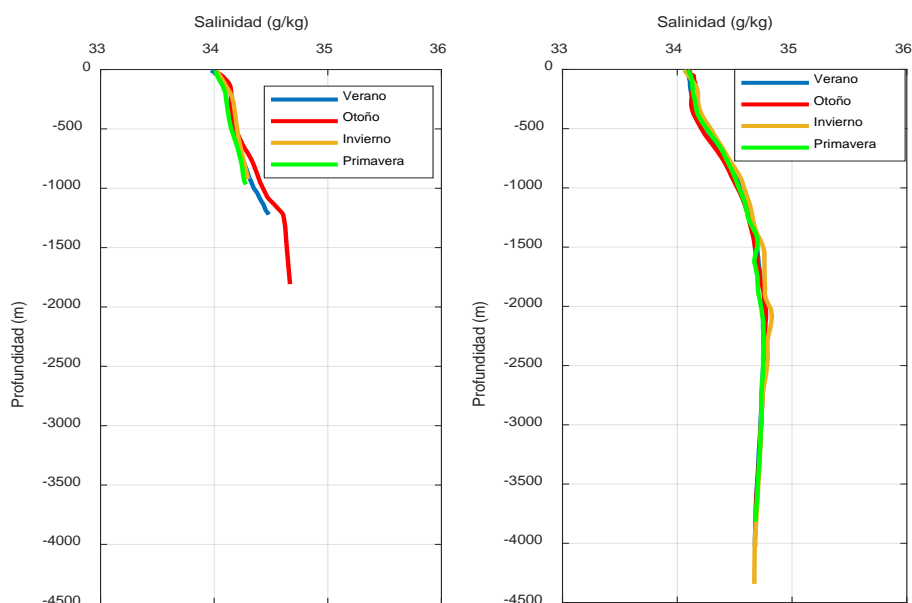


Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-42: Perfiles estacionales de temperatura media del mar en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)

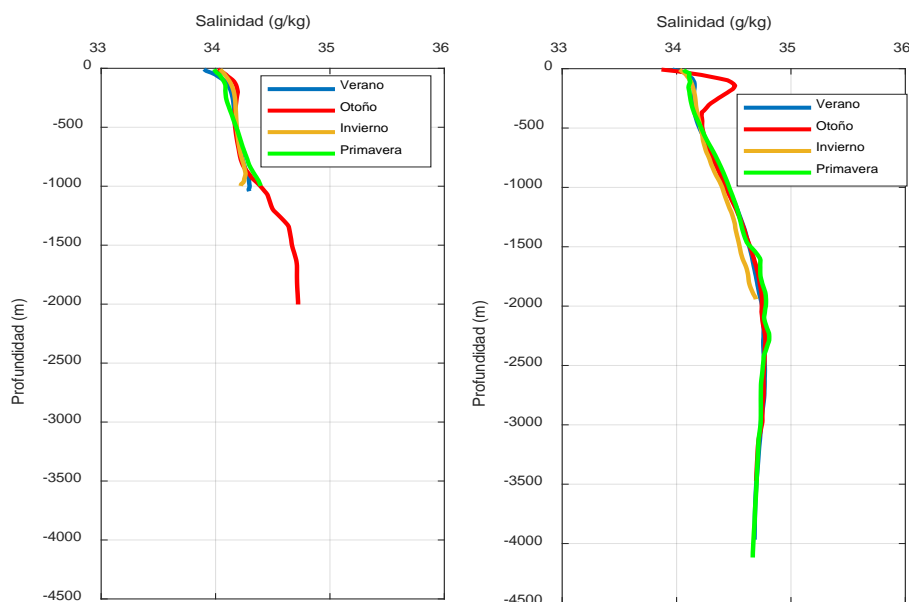
La Figura 6.1-43 a la Figura 6.1-45 muestran perfiles estacionales de salinidad media para las regiones A1 a A6. No se observaron variaciones significativas entre aguas profundas y someras en las regiones A1 y A2. En la región 4 (área CAN_100) existe un leve aumento en otoño con respecto a la región A3, mientras que en la región A6 existe un marcado aumento en salinidad respecto a las otras regiones.

La salinidad superficial responde al balance entre evaporación, precipitación, la contribución de corrientes y ríos con diferentes características fisicoquímicas, y los procesos oceánicos combinados. La mayor parte del Mar Argentino se encuentra bajo la influencia de las Aguas Sub-Antárticas diluidas por la descarga continental que se origina en el Pacífico suroriental e ingresa desde el sur a través del Estrecho de Magallanes y con la Corriente de las Malvinas. En la zona norte, el ingreso de aguas salinas a través de la Corriente de Brasil y la descarga de aguas continentales del Río de la Plata, generan frentes salinos de importancia biológica. Sus valores se encuentran entre 34 g/kg y 34,5 g/kg en la zona sur y entre 34 g/kg y 35,5 g/kg en la zona norte, dependiendo si es el extremo este u oeste del Área del Proyecto. Puede verse un aumento significativo de la salinidad superficial que alcanza casi 36 g/kg en las áreas A5 y A6 ubicadas en la región de la Confluencia Brasil-Malvinas.



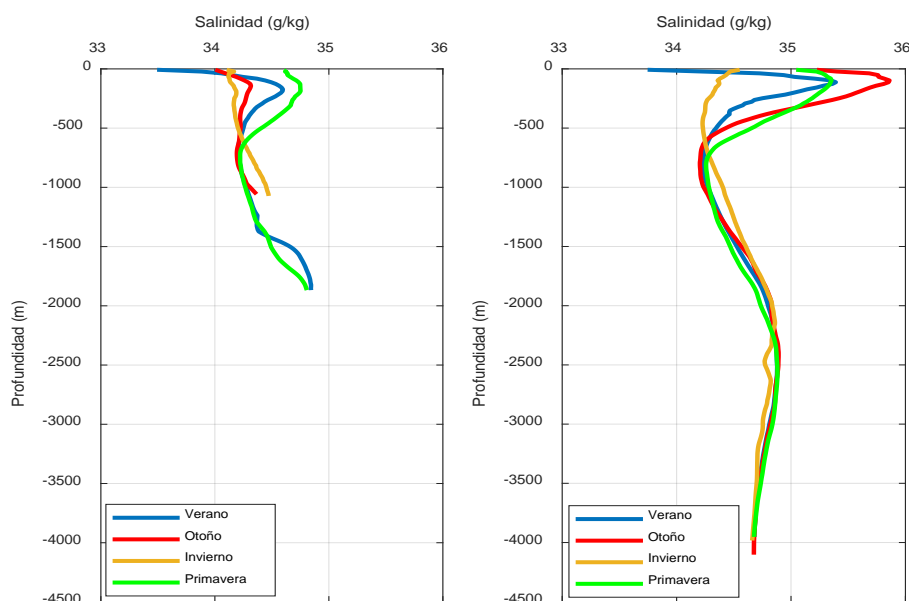
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-43: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

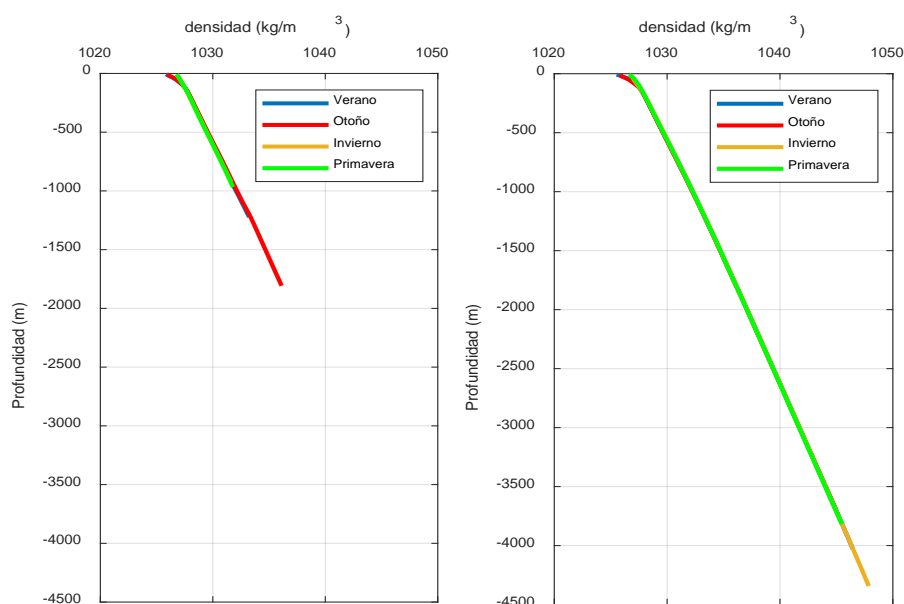
Figura 6.1-44: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

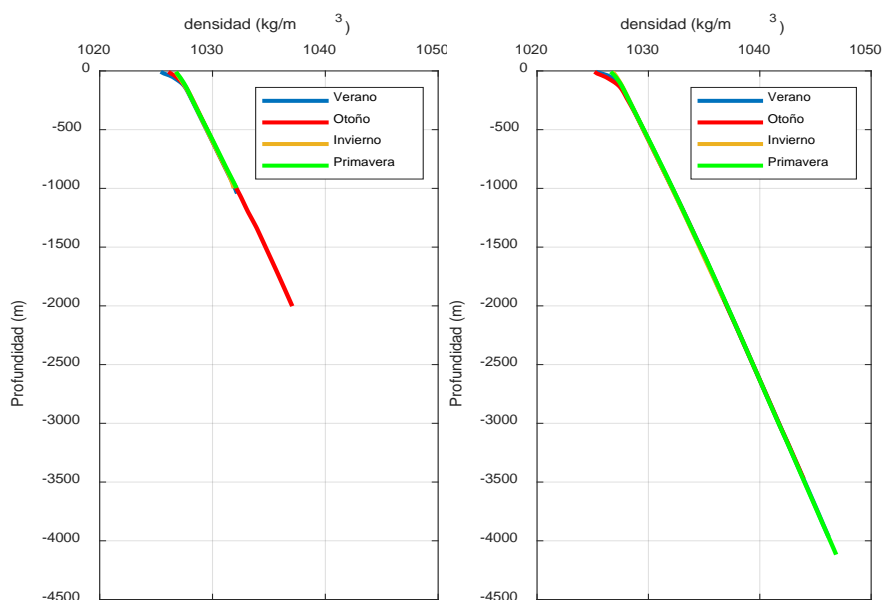
Figura 6.1-45: Perfiles estacionales de salinidad media en las regiones A5 (izquierda) and A6 (derecha)

La estratificación vertical de las aguas de plataforma depende de la distribución de densidad y, a su vez, esta depende del efecto combinado de temperatura, salinidad y presión en las regiones más profundas. Las Figuras 6-46 a 6-48 muestran los perfiles estacionales de densidad media para las regiones A1 a A6, que indican una columna muy estable en la vertical.



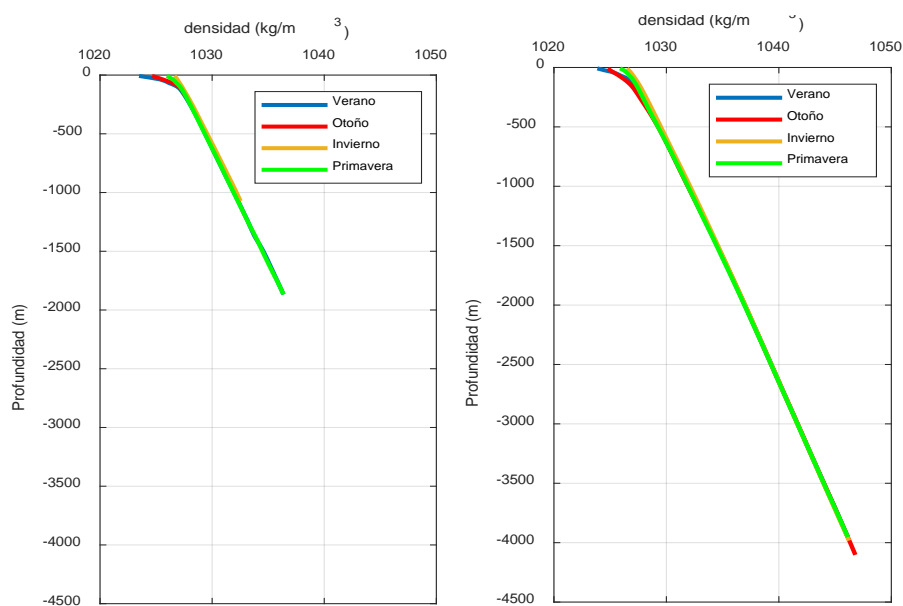
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-46: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A1 (izquierda) y A1 (derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-47: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)

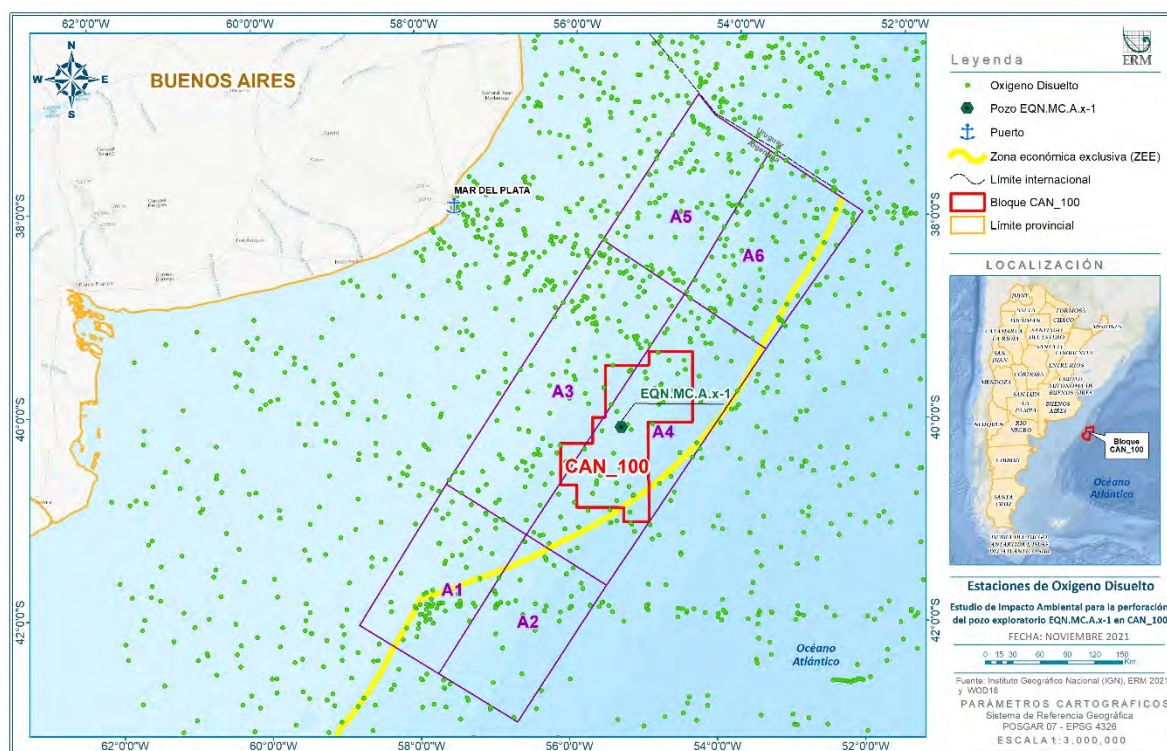


Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-48: Perfiles estacionales de densidad media en las regiones A5 (izquierda) y A6 (derecha)

6.1.14 Oxígeno Disuelto

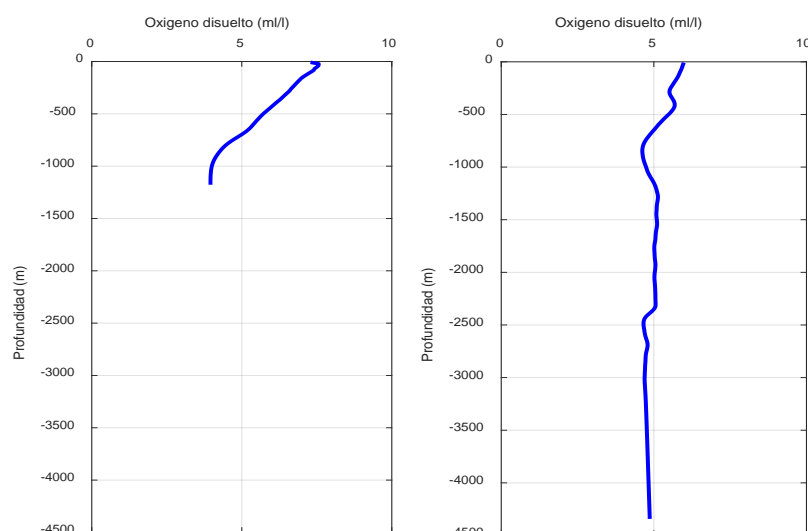
La concentración de oxígeno disuelto en el mar depende de la presión parcial del gas, la temperatura, y la salinidad del agua. La principal fuente de oxígeno es el intercambio con la atmósfera y la actividad fotosintética de las algas. La Figura 6.1-49 muestra la ubicación de las estaciones de Oxígeno Disuelto en el Área del Proyecto y sus alrededores, que corresponde a la base de datos WOD18.



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

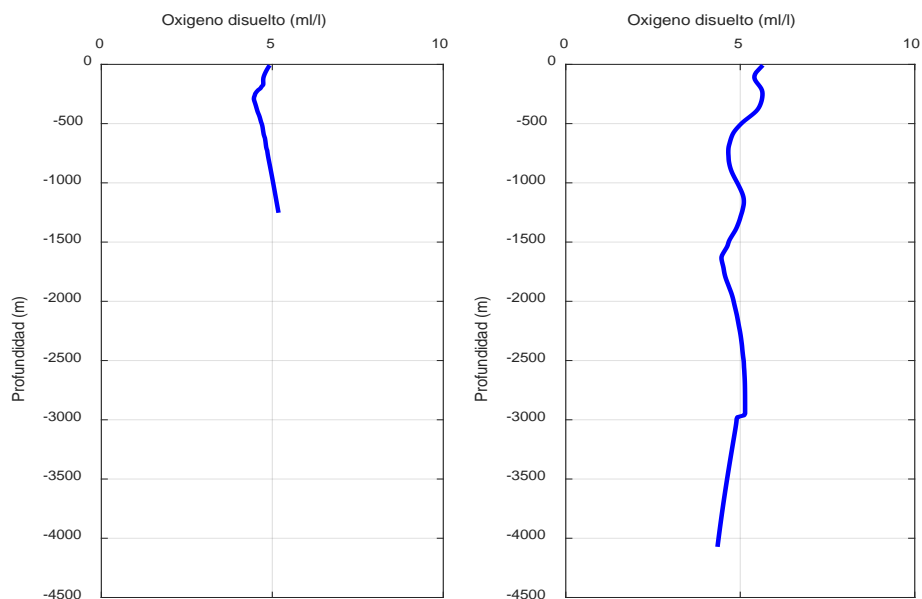
Figura 6.1-49: Estaciones de oxígeno disuelto en el Área del Proyecto y sus alrededores de acuerdo a WOD18

La Figura 6.1-50 hasta la Figura 6.1-52 muestran los perfiles de Oxígeno Disuelto medio anual en las regiones A1 a A6. En este caso, no existen suficientes datos para realizar un análisis estacional. Las áreas de alta concentración de oxígeno están asociadas a las aguas frías de la Corriente de las Malvinas y las áreas de baja concentración con las aguas cálidas de la Corriente de Brasil. Los valores oscilan aproximadamente entre 5,0 ml/l y 7,0 ml/l, sin diferencias significativas entre nodos someros y profundos.



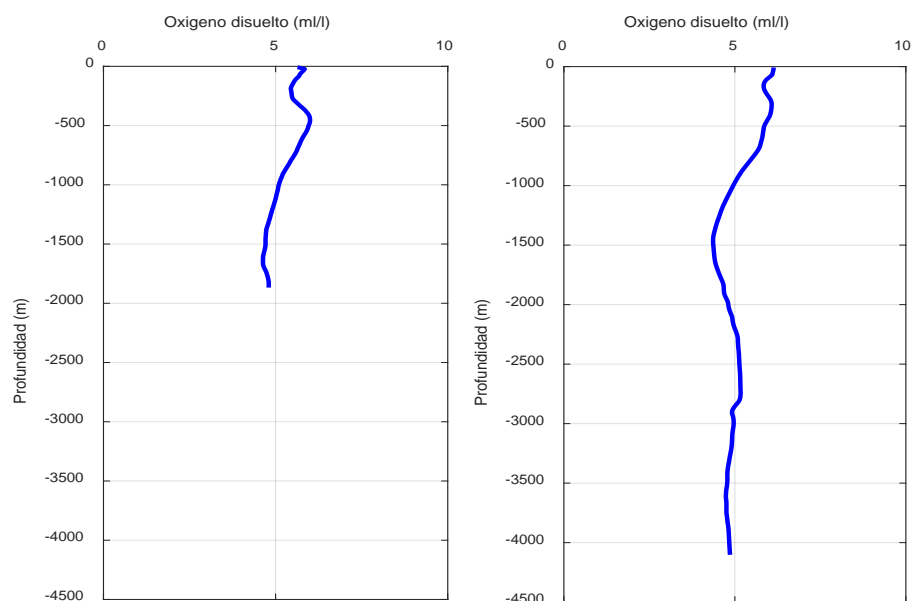
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-50: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A1 (izquierda) y A2 (derecha)



Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-51: Perfiles anuales de oxígeno disuelto medio en las regiones A3 (izquierda) y A4 (área CAN_100, derecha)



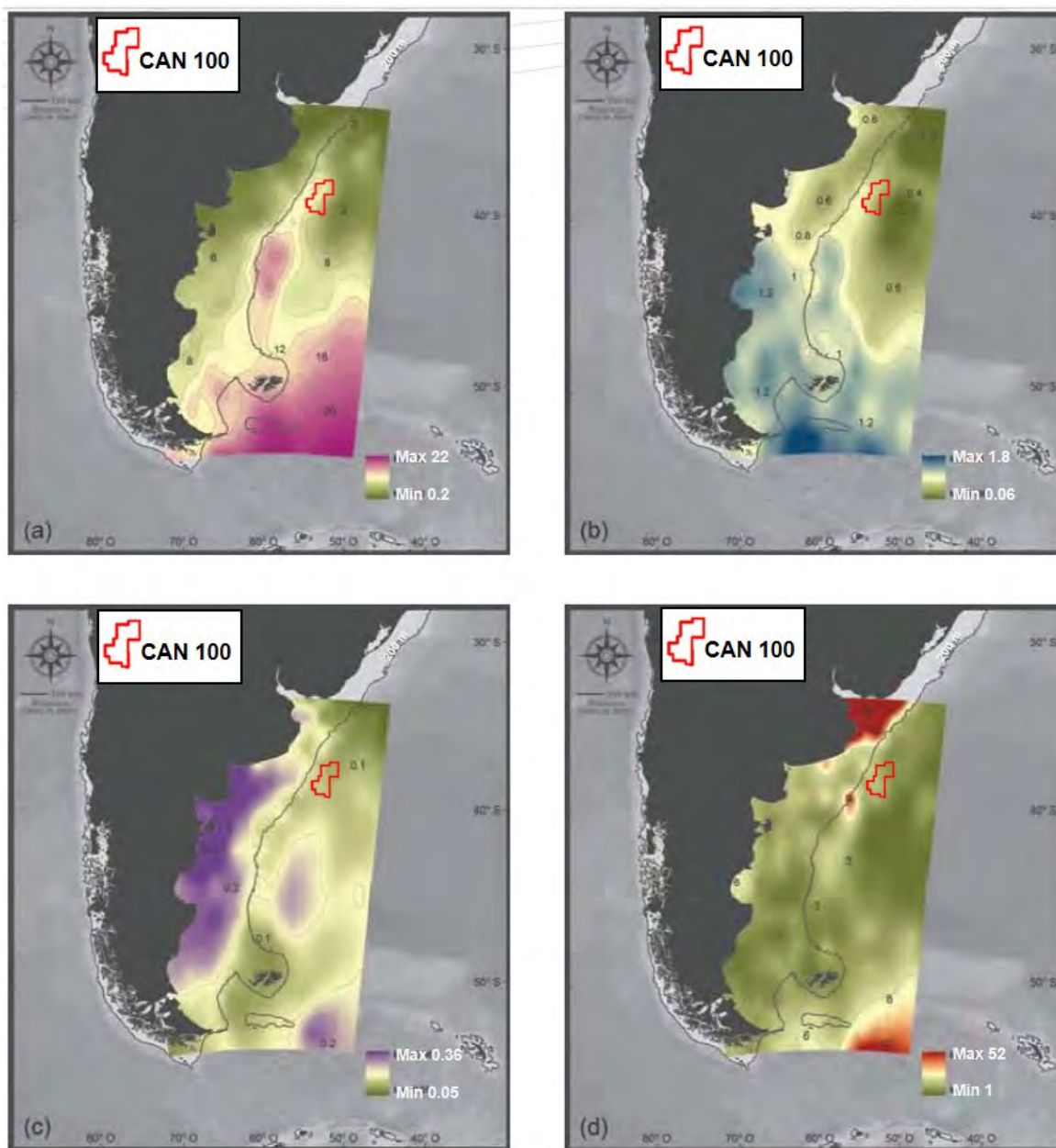
Fuente: ERM 2021, con datos WOD18

Figura 6.1-52: Perfiles de oxígeno disuelto medio en A5 (izquierda) y A6 (derecha)

6.1.15 Nutrientes

El crecimiento de fitoplancton depende de la luz y la disponibilidad de nutrientes disueltos en el mar: nitratos, nitritos, fosfatos y sílice, entre otros. Una de las principales fuentes de nutrientes en el Mar Argentino son las aguas subantárticas de la Corriente de las Malvinas. Los mapas muestran la distribución de nitratos (a), fosfatos (b), nitritos (c) y silicatos (d) en $\mu\text{mol/kg}$. El ingreso de nitratos y fosfatos al sistema está directamente relacionado con el ingreso de esta

corriente. La fuente de algunos nutrientes no ha sido claramente definida, como en el caso de los nitritos (c). La descarga continental constituye otra fuente potencial de nutrientes: el silicato (d) entra al mar a través del Río de la Plata, o en menor alcance, a través de la Corriente de las Malvinas. Poco se conoce sobre la fuente de micronutrientes como el hierro en la plataforma continental (ver Figura 6.1-53).



Fuente: Atlas Mar Patagónico, 2020 Modificado por ERM, 2021

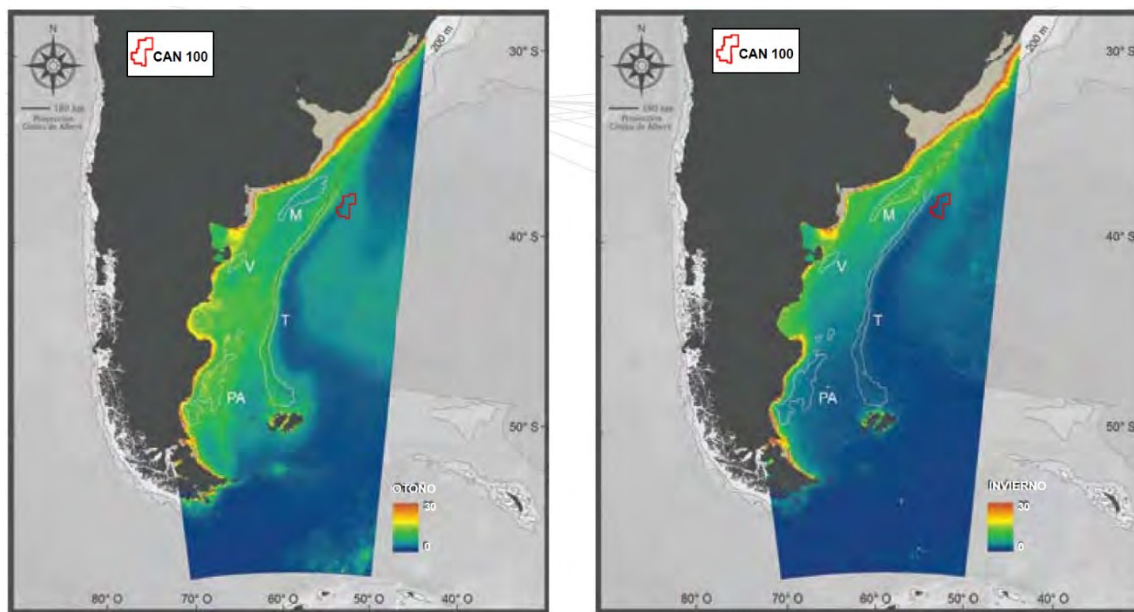
Note: Los datos históricos recopilados por el Centro Argentino de Datos Oceanográficos fueron contribución de Piola, A. (SHN-UBA-CONICET). Los mapas muestran la distribución de nitratos (a), fosfatos (b), nitritos (c) y silicatos (d) en $\mu\text{mol/kg}$.

Figura 6.1-53: Mapas de distribución de nutrientes

Productividad

Las imágenes satelitales en color del océano pueden utilizarse para calcular la concentración de clorofila-a presente en el fitoplancton y de esa manera estudiar el nivel de productividad oceánica.

El Mar Argentino es un ambiente marino altamente productivo, con valores de abundante fitoplancton, aproximadamente tres veces más que el promedio registrado en el resto de los océanos. El fitoplancton no está distribuido homogéneamente, pero está más concentrado en regiones limitadas asociadas a frentes oceánicos. La figura inferior muestra concentraciones de clorofila-a en mg/m^3 en los frentes oceánicos: Frente de Talud, Plataforma intermedia, Valdés y Patagonia Austral. Además del fitoplancton, se concentra una variedad de especies de zooplancton en los frentes, así como especies de interés para la pesca y sus predadores: aves y mamíferos marinos que forman el último eslabón de la cadena trófica (Piola A. R. y V. Falabella, 2009). Ver Figura 6.1-54.



Fuente: Datos proporcionados por el Proyecto SeaWiFS (Código 970-2) y el Centro de Archivos Activos Distribuidos (*Distributed Active Archive Center*) (Código 902) del Centro Goddard de Vuelos Espaciales, NASA. Contribución de Carranza, M., S. Romero y Piola, A. (SHN - UBA - CONICET). Síntesis del estado de conservación del Mar Argentino y sus áreas de influencia (2008). Concentración de Clorofila-a por mg/m^3 . Frentes oceánicos: Frente de Talud (T), Plataforma Intermedia (M), Valdés (V) y Patagonia Austral (PA).

Figura 6.1-54: Concentración de clorofila-a (mg/m^3) y productividad del fitoplancton en frentes oceánicos

6.1.16 Ruido en el mar

El ruido del océano generalmente se ubica en dos amplias categorías de acuerdo al tipo de fuente que las causa. El primer tipo de ruido es generado por una fuente única, identificable y generalmente cercana como un conjunto de cámaras de aire, uno o más mamíferos marinos, u otras fuentes biológicas. El segundo tipo es generado por múltiples e indistinguibles fuentes de ruido como embarcaciones, cresta de oleaje o viento. Los efectos de las múltiples fuentes indistinguibles se caracterizan principalmente de acuerdo a la frecuencia, direccionalidad y nivel para el receptor. El término ruido ambiente en el océano se refiere al último tipo de fuentes.

Una gran colección de datos generales sobre ruido ambiente oceánico está en los datos archivados de la Marina norteamericana como parte de la Oficina Oceanográfica Naval (NAVOCEANO, por sus siglas en inglés). Cerca de 50 mil mediciones omnidireccionales de ruido ambiente marino constituyen la Base de Datos NAVOCEANO. La recolección de datos se inició en los años 50 y está organizada por estación, frecuencia, ubicación y hora.

Por otro lado, los modelados empíricos como las curvas de Wenz (Wenz, 1962) han sido y continúan siendo extremadamente exitosos para predecir el ruido ambiente oceánico generado

por múltiples fuentes indistinguibles de ruido. Las curvas de Wenz proporcionan la densidad espectral de niveles de presión sonora del ruido ambiente marino producido por el clima, el viento, la actividad geológica y la navegación mercante por decibeles (dB) en referencia a $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$. Los mecanismos físicos dominantes del sonido natural en el océano tienen lugar en o cerca de la superficie. La mayoría están asociados a campos de viento que actúan sobre el agua y en la actividad resultante del oleaje en superficie. En ausencia de sonidos humanos, biológicos y transitorios, el ruido ambiente depende del viento en una banda inferior a 1 Hz o por lo menos 50 kHz.

NAVOCEANO también mantiene una base de datos global de la estimación de ruido eólico en ausencia de otras fuentes, de acuerdo a proyecciones de un modelo adaptado de las curvas Wenz. Estas predicciones para la banda de 50 Hz se presentan en la Figura 6.1-55 y colocan el nivel de ruido generado por el viento entre 50 dB Re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ y 60 dB Re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$.

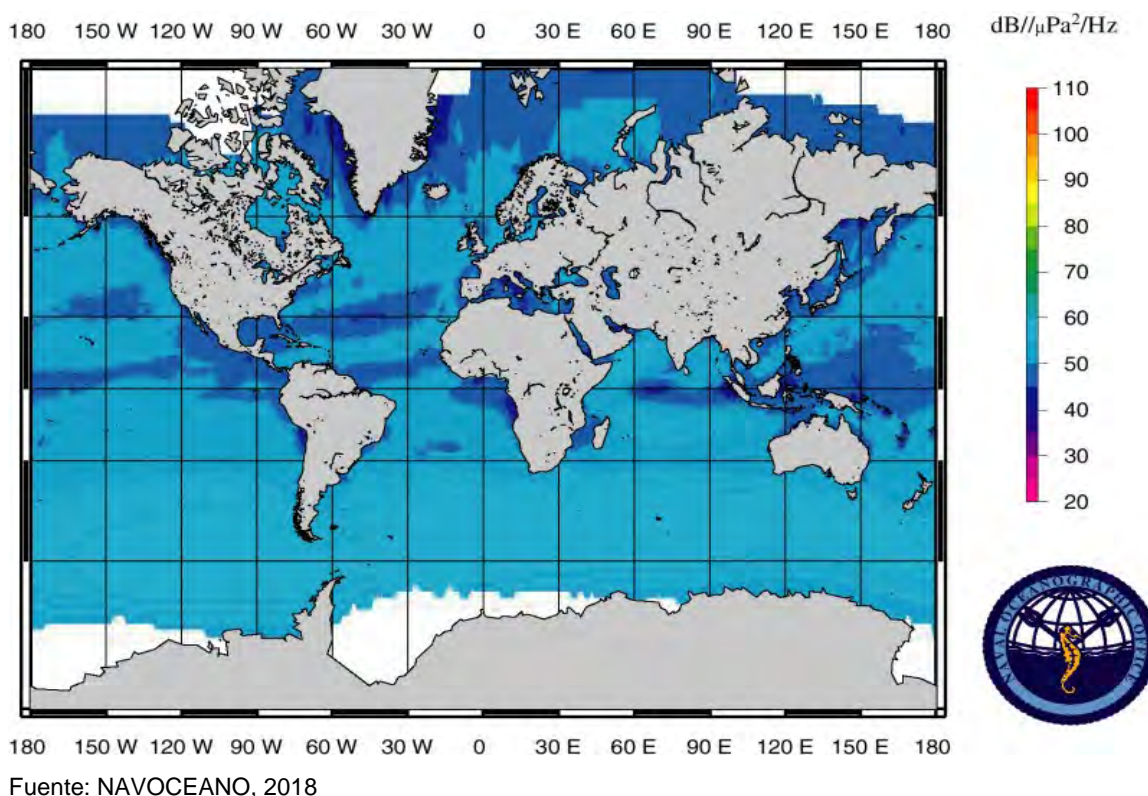


Figura 6.1-55: Estimaciones de los niveles de ruido ambiente en el océano

6.1.17 Calidad del aire

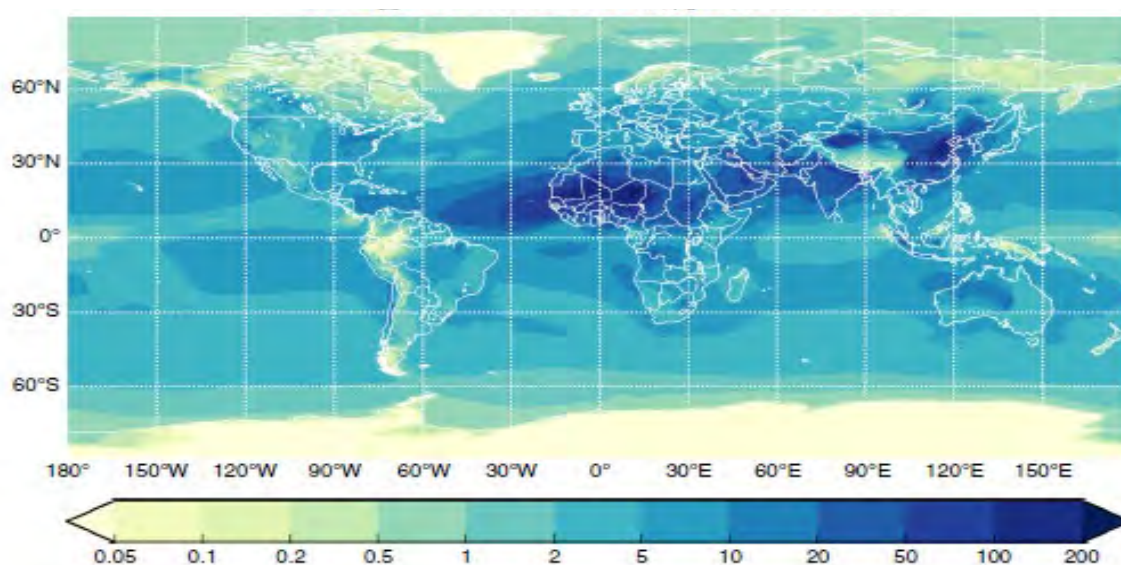
El aire de la atmósfera es original y naturalmente compuesto por varios gases, entre los cuales predomina el nitrógeno (78%), seguido por el oxígeno (21%) y complementado por cantidades extremadamente pequeñas de otros gases como argón (0,9%), dióxido de carbono (0,03%) y otros. Además de estos gases, el aire naturalmente contiene varias partículas que son características de la ubicación de un cierto medio ambiente y la época del año. En el medio ambiente de ciudades y asentamientos humanos, el aire atmosférico registra contribuciones de sustancias generadas por las actividades predominantes. Ver Figura 6.1-56.

Las actividades antrópicas más relevantes en el área específica del Proyecto son la pesca y el transporte marítimo. Las emisiones de óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) y

material particulado en la atmósfera de ambas actividades son el resultado del uso de combustibles fósiles para impulsar embarcaciones y generar electricidad a bordo.

Por otro lado, el material particulado (aerosoles) emitido por el medio ambiente marino constituye uno de los componentes más importantes de aerosoles naturales en la atmósfera (como polvo mineral, polvo biológico y ceniza volcánica). Estos aerosoles pueden dispersar la luz y afectar la formación de nubes influenciando el balance de radiación en la atmósfera. Las finas partículas de menos de $2.5\ \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$) de hecho son la causa principal de la visibilidad reducida (neblina) en varias partes del mundo. Además, pueden interactuar con la contaminación antropogénica afectando los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas marinos y terrestres.

El mapa debajo muestra la concentración anual promedio de $\text{PM}_{2.5}$ de todas las fuentes, en la atmósfera cercana, estimada para el año 2020, utilizando el Sistema para Modelado Integrado de Composición Atmosférica (SILAM, por sus siglas en inglés) del Instituto Finlandés de Meteorología. Considerando que las concentraciones para hoy podrían ser entre 3% y 6% más bajas, los valores para el Área del Proyecto estarían aproximadamente entre $1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Fuente: Sofiev, M. y otros. Elaboración del modelo euleriano de dispersión atmosférica de acuerdo al algoritmo de advección de Michael Galperin. Geosci. Model Dev. 8, 3497–3522 (2015)

Figura 6.1-56: Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) total $\text{PM}_{2.5}$, promedio anual 2020

6.2 Medio biológico

Esta sección ha sido estructurada en dos secciones principales con sus respectivas subdivisiones para facilitar su lectura. La siguiente es una breve descripción de los contenidos específicos de cada sección:

- Primero, la “Descripción Biológica del Área de Estudio” en la que se realiza la caracterización del ecosistema marino
- Segundo, las “Especies Registradas en el Área de Estudio”, que incluye una descripción general de los siguientes taxones: plancton, bentos, peces, tortugas, aves y mamíferos marinos. En los últimos tres, se describen algunas especies de mayor relevancia por su sensibilidad y/o posible presencia en el Área de Estudio. Se incluyen las clasificaciones nacionales e internacionales (como la lista de Unión Internacional para la Conservación de

la Naturaleza [IUCN⁵ por sus siglas en inglés] y los Anexos de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES⁶ por sus siglas en inglés] y la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres [CMS⁷ por sus siglas en inglés]).

Después de identificar las especies potenciales se realizó un análisis de aquellas que podrían existir en el área CAN_100 y la ubicación del Pozo EQN.MC.A.x-1. Se analizó la información bibliográfica disponible en varios aspectos de las especies marinas como su biología, distribución y temporada migratoria, estado de conservación local e internacional, etc. y luego se determinaron las especies potenciales que podrían existir en diferentes estaciones del año con el fin de considerar su posible presencia durante las actividades de perforación.

- Tercero, una descripción de las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Valores Elevados de Conservación, los Sitios Ramsar y las Áreas Importantes para Aves (AICAs o IBAs⁸ por sus siglas en inglés) ubicados en el Área de Estudio y su proximidad al Área de Influencia del Proyecto.

6.2.1 Descripción biológica del área de estudio

La Plataforma Continental Argentina se encuentra entre los espacios marítimos más extensos y fértiles del Hemisferio Sur. Su Zona Económica Exclusiva (ZEE) cubre un área de 1 529 585 km² y es un sitio de pesca comercial, cuencas hidrocarburíferas y depósitos minerales de gran importancia económica (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005).

En el Mar Argentino de la Plataforma Continental, la continuación de aguas subyacentes al continente, que se extiende en una planicie leve, desciende a 200 metros y luego cae a 5.000 metros debajo del mar. Este talud se denomina el talud continental y las aguas frías y ricas en nutrientes de la Corriente de las Malvinas se mueven hacia el norte por encima de este talud. La Plataforma Continental colinda con el Área del Proyecto y está ubicada aproximadamente 200 millas fuera de la costa argentina.

El encuentro de la Corriente de las Malvinas con las aguas de la plataforma deriva en la formación del Frente de Talud y el área de alta producción de fitoplancton que sustenta esta gran cadena trófica del ecosistema marino. El Frente de Talud tiene una temperatura moderada y gradientes salinos, y constituye la transición entre las aguas de la plataforma y la Corriente de las Malvinas (Ver Figura 6.1-31).

Los recursos marinos están heterogéneamente distribuidos en espacio y tiempo, y de acuerdo a variables físicas y químicas, corrientes, productividad primaria y la topografía del medio ambiente marino (Trathan y otros, 2006). Es decir, las distribuciones de especies se ven influenciadas por los procesos escala-dependientes restringidas por consideraciones energéticas (Hyrenbach y otros, 2002). La información detallada sobre las áreas preferida por las especies a distintas escalas es fundamental para el conocimiento de su ecología e historia de vida, y la clave para su conservación (Cotté y otros, 2009. En: CONICET, 2012).

La alta productividad primaria de la plataforma la hace uno de los ambientes marinos biológicos más importantes del planeta. La productividad primaria (fitoplancton) está concentrada en los frentes marinos, permitiendo la creación de redes tróficas complejas y altamente biodiversas. Esta productividad resulta de su gran alcance, profundidad somera e intenso acoplamiento béntico-pelágico (Marcus y Boero, 1998). Además, la movilización de nutrientes se incrementa

⁵ International Union for Conservation of Nature

⁶ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

⁷ Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals

⁸ Important Bird and Biodiversity Areas

debido a numerosos frentes y surgencias operando a diferentes escalas (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005).

La productividad marina es extensa en la primavera. Aun así, en verano y otoño se concentra en las regiones frontales creadas y mantenidas por la acción del viento, mareas, descargas fluviales, corrientes marinas y su interacción con las características geomorfológicas del fondo y de la costa. Aunque la productividad es más baja durante el invierno, se especula que las altas concentraciones de zooplancton halladas en esa época se mantienen por la alta productividad que tiene lugar en otros periodos del año (Hubold, 1980). Esta variabilidad estacional en algunos casos puede relacionarse con la abundancia de las etapas larvaria, juvenil o adulta de peces y cefalópodos a lo largo del talud que son presa de varias especies de aves pelágicas (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005).

Está ampliamente aceptado que los frentes marinos costeros y fuera de la costa (áreas donde la mezcla de aguas es intensa) poseen una alta biomasa de fitoplancton y creciente transferencia de energía, además de altos niveles tróficos que incluyen aves (Le Fèvre 1986, Largier 1993, Mann y Lazier 1996). La productividad en frentes de distintas dimensiones puede mostrar una marcada variabilidad espacio-temporal. Un ejemplo es una marcada estacionalidad observada en el frente pelágico ubicado a lo largo del talud continental (Podestá, 1990).

La posibilidad de predecir la ubicación y abundancia de alimento contribuye y mantiene la diversidad y abundancia de vida. Además del fitoplancton, varias especies de zooplancton se concentran en los frentes, y especies de interés para la pesca y sus predadores: aves y mamíferos marinos que ocupan el último eslabón de la cadena trófica (Falabella y otros., 2009).

Sobre la Plataforma Continental se han identificado más de 400 especies de peces, 930 especies de moluscos, 83 especies de aves marinas, 47 especies de mamíferos marinos, 4 especies de tortugas y más de otras mil especies que pertenecen a varios géneros. Sin embargo, la biodiversidad del Mar Argentino ha sido estudiada solo en parte, por lo tanto, se asume que la mayoría de sus componentes aún no ha sido descrita (Pampa Azul, 2017).

6.2.2 Especies registradas en el área de estudio

Esta sección presenta una caracterización de la biota marina y/o de las áreas adyacentes a la misma. La siguiente es una descripción de cada uno de los taxones antes mencionados.

6.2.2.1 Fitoplancton

El Mar Argentino es un ambiente marino altamente productivo, con valores de abundante fitoplancton aproximadamente tres veces superior al promedio registrado en el resto de los océanos. El fitoplancton no está homogéneamente distribuido, pero tiene mayor concentración en regiones asociadas a los frentes oceánicos (A. R. Piola y V. Falabella, 2009).

Varios procesos (corrientes, características del fondo, vientos, mareas, diferencia en salinidad o temperatura) generan una combinación vertical de aguas que contribuye a la ascensión a superficie de aguas ricas en nutrientes. Este proceso crea áreas frontales asociadas a la elevada producción de fitoplancton. Las áreas frontales coinciden con la ubicación geográfica de florecimientos de fitoplancton (Falabella y otros., 2009). Además, los frentes se hallan frecuentemente sobre la plataforma, separando así las aguas bien combinadas de la franja costera de las aguas estratificadas de la plataforma (Romero y otros., 2006).

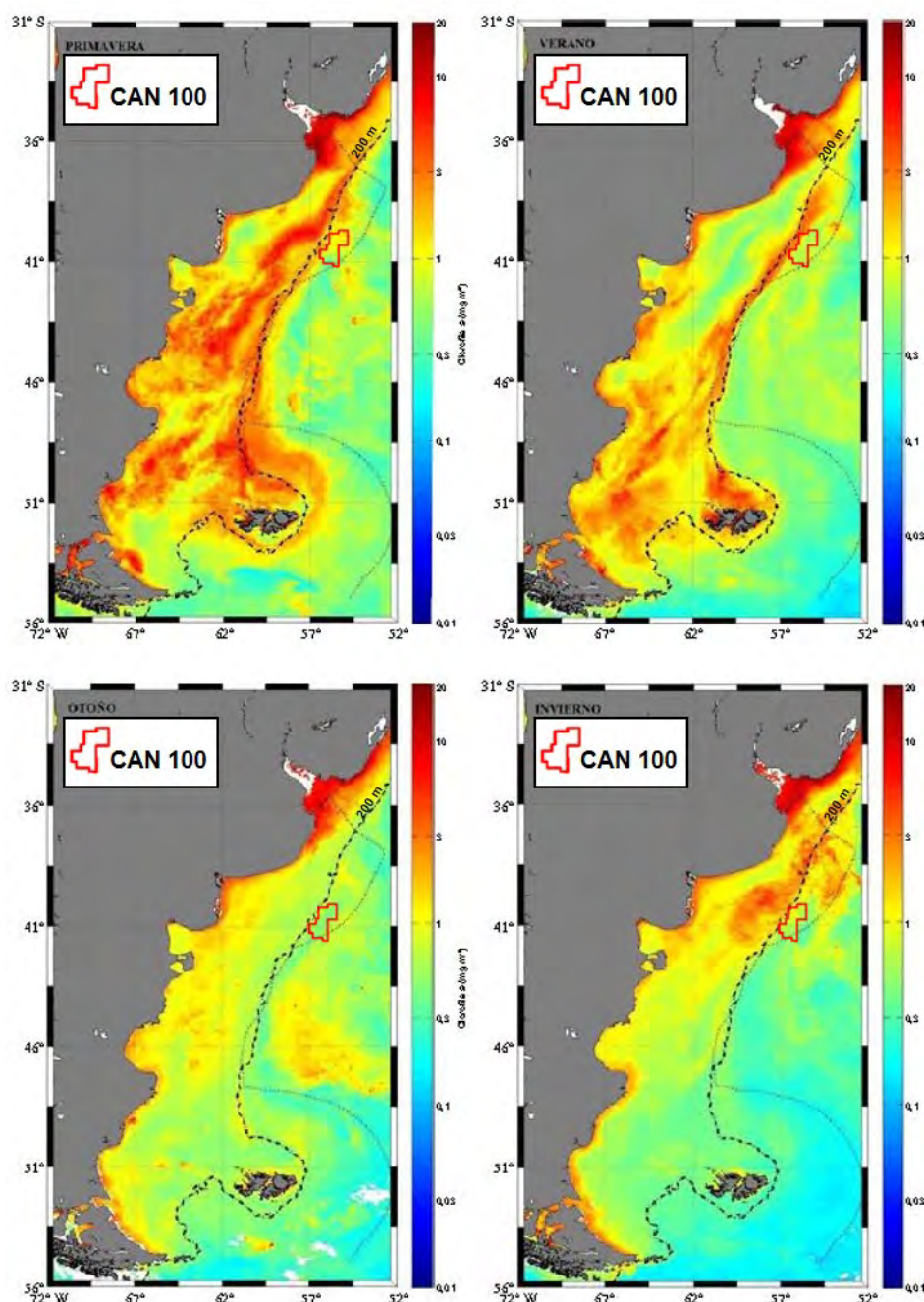
La extensa área de la plataforma argentina estudiada por Segura y otros. (2013), que abarca 18° de altitud (desde aguas templadas a subantárticas y mayor a 1.000 m de diferencia en profundidad total desde la costa a la barrera continental) durante las 3 estaciones (primavera, verano e invierno), muestra un ambiente altamente heterogéneo. Desde el punto de vista biológico, los amplios rangos de concentración de Clorofila-a en estas aguas fueron causados por la presencia de una gran variedad de distintos taxones de fitoplancton. Entre los factores físicos y biológicos evaluados en este estudio, los más variables fueron las propiedades bio-

ópticas (p.e. profundidad eufótica, coeficiente de atenuación, y absorción de detrito), mientras que las principales mediciones hidrográficas (p.e. TSM y salinidad) fueron más consistentes. La rica diversidad de las comunidades fitoplanctónicas halladas en el Mar Argentino podrían atribuirse a la heterogeneidad ambiental (Segura y otros, 2013).

La producción primaria en la zona de la Confluencia Brasil-Malvinas concita especial interés dada la magnitud de su área de influencia. La alta concentración de clorofila no solo está limitada por los frentes antes mencionados, pero también porque alcanza las aguas más homogéneas entre estos frentes. Esto difiere de la mayoría de los frentes oceánicos del mundo, donde la acumulación de fitoplancton se observa solo a lo largo de franjas estrechas de la superficie oceánica. La productividad está respaldada por el hecho de que ambas corrientes contribuyen elementos que favorecen al crecimiento y concentración de fitoplancton. La Corriente de las Malvinas ofrece aguas subantárticas ricas en nutrientes y la Corriente de Brasil brinda la estabilidad que el crecimiento fitoplanctónico requiere. Los estudios de temperatura vertical en distintos puntos de esta área muestran perfiles térmicos muy complejos y variados (Campagna y otros, 2005).

La homogeneidad vertical de las aguas subantárticas se encuentra interdigitada por estratos de aguas subtropicales más cálidas que la penetran en dirección sur a diferentes profundidades. Por lo tanto, la columna de agua que presenta diferentes estratos de aguas cálidas se intercala a lo largo del perfil. Esto genera varias fases de discontinuidad en densidad por encima de los 100 m (zona fótica) que evita que el fitoplancton se hunda. De esta manera, las aguas fértiles de la Corriente de las Malvinas que se mantienen en la superficie gracias a la estabilidad generada por la intrusión de aguas subtropicales cálidas, sostienen el importante crecimiento de la biomasa de fitoplancton (Campagna y otros, 2005).

A continuación, se presentan los mapas satelitales de distribución de clorofila en las cuatro estaciones del año 2018: verano (enero-febrero-marzo), otoño (abril-mayo-junio), invierno (julio-agosto-septiembre) y primavera (octubre-noviembre-diciembre). Los mismos muestran imágenes MOSIA-Aqua con resolución de 4 km compuestas cada 3 meses, procesadas por el Subprograma de Sensibilidad Remota de INIDEP (ver Figura 6.2-1).



Nota: Línea Continua: Zona Económica Exclusiva (EEZ). Línea Punteada: Isobara de 200 metros.

Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-1: Mapas satelitales de distribución de clorofila para las cuatro estaciones de 2018

Es importante aclarar que, en el área del Río de la Plata, que aparece intensamente coloreada el año entero, la estimación de clorofila está fuertemente parcializada por la presencia de detrito en suspensión y material orgánico en solución. Además, deberá tomarse en cuenta que esta descripción, aunque representa un patrón general de distribución, presenta variabilidad intra e inter anual (Negri y otros, 2010; Allega y otros, 2020).

Las áreas de alta concentración de clorofila muestran una considerable variación interanual, pero la ubicación geográfica de floraciones de fitoplancton es relativamente estable porque los frentes están estrechamente vinculados a características del suelo marino que restringen la circulación en direcciones predeterminadas.

El desarrollo de fitoplancton depende de la luz y la disponibilidad de los nutrientes disueltos en el mar: nitratos, nitritos, fosfatos y sílice entre otros. Una de las fuentes primarias de nutrientes del Mar Argentino son las aguas subantárticas de la Corriente de las Malvinas. El ingreso de nitratos y fosfatos al sistema está directamente relacionado con el ingreso de esta corriente. La fuente de algunos nutrientes no ha sido claramente definida, como en el caso de los nitritos. (Falabella y otros, 2009).

Las especies de microalgas que componen el fitoplancton marino cuentan con una amplia distribución geográfica sin endemismo. Cada especie en particular presenta adaptaciones fisiológicas que le permite crecer en un ambiente diferente. Por lo tanto, es posible reconocer especies predominantes en diferentes estaciones y hábitats (p.e. diferentes estratos de la columna de agua, sistemas con diferentes hidrodinámicas o profundidades) (Falabella y otros, 2009).

La comunidad fitoplanctónica del Frente de Talud está compuesto de organismos pico y nanoplancton de pequeñas dimensiones (haptófitos, clorófitos, pelagófitos) (Carreto y otros, 2003 a, 2003 b). Aunque se ha observado que en la asociación de fitoplancton del frente de talud predominan haptófitos y clorófitos, a veces el predominio corresponde solamente a haptófitas similares al cocolitofórido *Emiliania huxleyi* (Gayoso, 1996, Carreto y otros, 2003 a) (En: Carreto y otros, 2007).

Aunque la información de campo es escasa, las imágenes satelitales del área mostraron grandes hileras de agua con señales espectrales idénticas a las de floraciones de *E. huxleyi*. Estas “manchas” se han observado regularmente a lo largo del talud desde la latitud del Río de la Plata al sur de las Islas Malvinas, a fines de la primavera y durante el verano (Brown y Podestá, 1997). Recientemente, se registraron altas concentraciones del cocolitofórido *Gephyrocapsa oceanica* en varias áreas de la plataforma continental argentina y el frente de talud (Negri y otros., 2003) (En: Carreto y otros., 2007).

Durante el verano, en la región costera norte de la Provincia de Buenos Aires, se registraron altas concentraciones de clorofila y episodios de descoloración de agua generalmente asociados con floraciones de la diatomea *Asterionella japonica*, el dinoflagelado *Prorocentrum minimum* y el ciliado *Myrionecta rubra* (Carreto, 1971; Carreto y otros, 2004 a; Montoya y otros, 2004). Estos eventos parecen relacionarse con el flujo predominante hacia el sur del cauce del Río de la Plata en esta época (Guerrero y otros, 1997) (En: Carreto y otros, 2007).

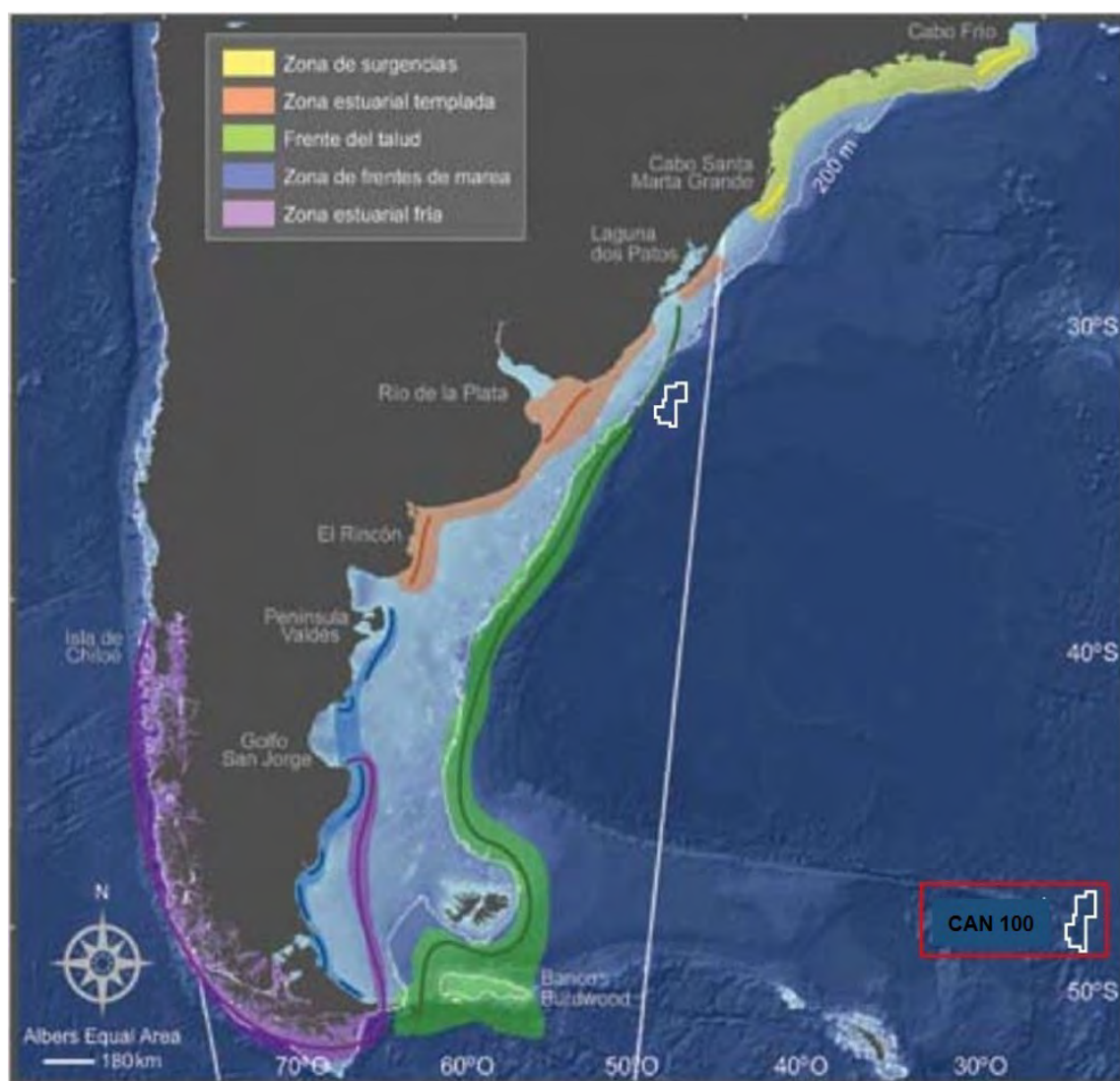
La principal característica de la región marítima-fluvial del Río de la Plata es la presencia de un frente salino de larga escala casi permanente. Al principio, las aguas fluviales contienen altas concentraciones de nutrientes, pero su alta turbidez limita la fotosíntesis. En el sistema mixohalino la disminución de turbidez determina un marcado crecimiento de fitoplancton. En la región externa, dicho crecimiento parece estar regulado por la disponibilidad de nitrato con exceso de silicato y fosfato (Carreto y otros, 2007).

Las altas concentraciones de clorofila persisten de primavera a otoño, extendiendo la duración de la “temporada productiva”. El desarrollo y mantenimiento de la floración de fitoplancton en el talud durante el verano parece ser el resultado de dos procesos concurrentes: el aumento de la estabilidad vertical y el suministro de nutrientes a la zona eufótica por las aguas de la Corriente de las Malvinas (Carreto y otros, 1986 a, 1995, 2007). De acuerdo con Podestá (1987), la presencia de aguas surgentes en la región del talud puede explicarse por la ocurrencia de varios fenómenos físicos. De acuerdo con Fedulov y otros, 1990, esta surgencia es causada por fluctuaciones de corto plazo en el desplazamiento de la Corriente de las Malvinas (Carreto y otros, 2007).

Las diatomeas de clima templado (*Leptocylindrus*, *Pseudonitzschia*, *Rhizosolenia*, *Fragilariopsis*, pequeños *Chaetoceros* y *Odontella*) dominan las aguas de la Confluencia Brasil-Malvinas. En esta área, la población de dinoflagelados comprende una mezcla de especies heterotrópicas de aguas frías y subtropicales. Algunas formas autotrópicas también abundan y contribuyen al

máximo registro de clorofila de estas aguas. En aguas superficiales donde los valores de clorofila son altos, entre 38° y 40° latitud sur, se encuentran las foraminíferas de aguas frías (*Globigerina bulloides*, *Neogloboquadrina pachyderma*) en mayor proporción que las observadas al norte o sur de esa posición. La flora diatomea de la Corriente de las Malvinas, al sur del área de confluencia, es más diversa y está dominada por especies de aguas frías de los géneros *Pseudonitzschia*, *Rhysozolenia*, *Fragilariopsis* y *Thalassiosira*, entre otros (Campagna y otros., 2005).

La Corriente de las Malvinas suministra aguas subantárticas ricas en nutrientes y la Corriente de Brasil suministra la estabilidad que requiere el crecimiento del fitoplancton (Campagna y otros., 2005). (Ver Figura 6.2-2).



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia (2008). Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-2: Concentración de Clorofila-a (mg/m^3) y productividad del fitoplancton en frentes oceánicos durante las cuatro estaciones del año

6.2.2.2 Zooplancton

En la cadena trófica del dominio pelágico, el zooplancton conecta a los productores primarios (fitoplancton) con los consumidores secundarios (peces e invertebrados, en diferentes estadios de desarrollo). Su estudio nos permite evaluar el potencial trófico del desove y crianza de peces.

En el Mar Argentino, el ciclo de producción de zooplancton adopta patrones típicos de los mares de temperatura fría con una variación estacional de su biomasa asociada al explosivo crecimiento de fitoplancton en primavera. De acuerdo a la abundancia de nutrientes y la estabilización de la columna de agua, un cambio progresivo tiene lugar desde la costa hacia el Talud y de norte a sur.

La producción varía dependiendo de la predominancia de aguas de las dos grandes corrientes participantes. Las áreas bajo el dominio de la corriente de Brasil muestran una reducida concentración de clorofila (entre 0.02 y 0.20 mg/m³) y bajas densidades de zooplancton (entre 0.01 y 0.10 ml/m³). Donde predominan las aguas de la corriente de Malvinas, ricas en nutrientes, se observa alta concentración de clorofila (entre 0.20 y 2.25 mg/m³) y abundancia de zooplancton (entre 0.31 y 0.78 ml/m³). Nuevamente, los fuertes gradientes térmicos horizontales y una mayor circulación vertical en esta región frontal favorecen la productividad primaria y secundaria (por encima de 1.67 mg/m³ de clorofila y 0.76 ml/m³ de biomasa zooplanctónica).

Existen aproximadamente 7.000 especies marinas que conforman la comunidad de zooplancton. El 20% de estas especies de zooplancton marino descritas en el mundo, han sido registradas en las aguas de las corrientes Malvinas y Brasil. Pocas especies de zooplancton son abundantes: más del 80% de los ejemplares corresponden a menos del 20% de las especies (Boltovskoy y otros, 2003).

Existe una marcada diferencia en el alcance de distribución entre grupos de especies zooplanctónicas que dependen del ciclo de vida de especies y su tolerancia a la temperatura del agua. Las especies con una fase vital dependiente del fondo tienen tasas de distribución más estrechas que otros cuyo ciclo de vida no cuenta con ubicaciones benthicas (Boltovskoy y otros, 2003).

La distribución del zooplancton en el dominio oceánico se reconoce en cuatro zonas biogeográficas principales: Antártica (20% de las especies presentes en el área, 5% endémicas de la zona), Subantártica (39% presentes, 2% endémicas), de Transición (57% presentes, 3% endémicas) y Subtropical (78% presentes, 2% endémicas) Mapa modificado de Boltovskoy D. y otros (1999). (Ver Figura 6.2-3).

En general, la biodiversidad de la comunidad zooplanctónica es baja si se la compara con la de otras comunidades (ej. especies marinas no planctónicas = 180 a 200 mil; especies terrestres y de agua dulce = 1.5 millones) (Boltovskoy y otros, 2003). La riqueza de especies, aunque acorde a la zona latitudinal involucrada, es relativamente baja debido a la presencia de las aguas frías de la corriente de Malvinas que dominan gran parte del ecosistema (Boltovskoy y otros, 2003). La mayoría de las especies poseen una amplia distribución, siendo raros los endemismos.

Con respecto a la composición del zooplancton, la fracción que comprende a los organismos de menos de 5 mm de largo (mesozooplancton) se compone principalmente de copépodos (89%) y ocasionalmente de ostrácodos, pterópodos y formas juveniles de eufáusidos y anfípodos. Esta fracción aporta aproximadamente entre un 50 y un 60% de la biomasa total de zooplancton en otoño y en primavera, respectivamente. Las dos especies dominantes de copépodos calanoideos son: *Drepanopus forcipatus* (que se distribuye ampliamente en aguas de la plataforma) y *Calanus australis* (que se ubica en aguas de la plataforma interna y media).

En general, el mesozooplancton muestra una leve tendencia a aumentar en aguas costeras (en proximidades de la isobata de 50 m), disminuye en aguas intermedias y vuelve a incrementarse en la zona del talud y aguas adyacentes. El macrozooplancton –formado por organismos de más de 5 mm de largo– incluye eufáusidos (krill) y anfípodos. El grupo de anfípodos es prácticamente

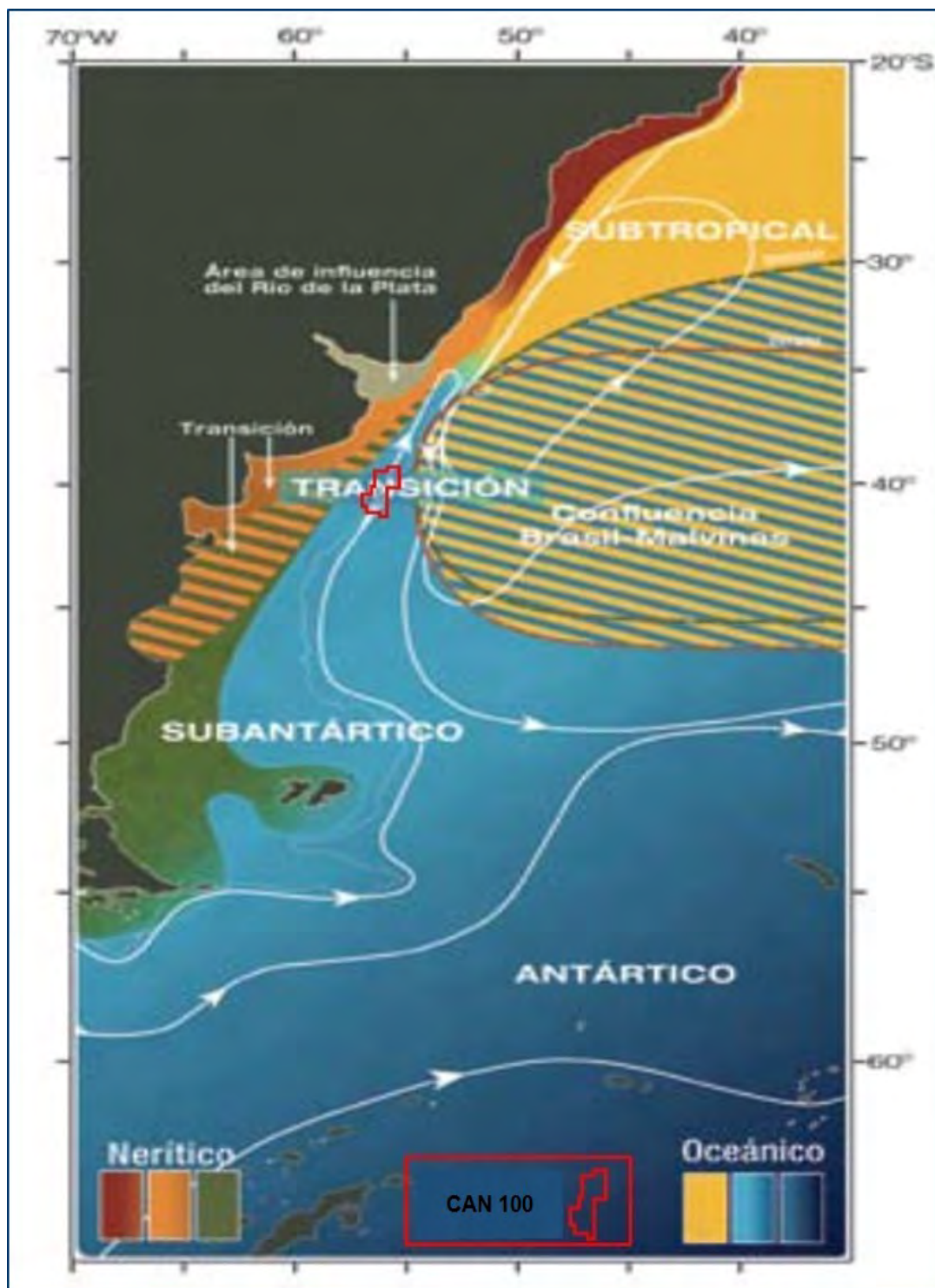
monoespecífico y está representado casi exclusivamente por *Themisto gaudichaudii*. Esta especie constituye un ítem alimentario clave para la mayoría de las especies de peces que se distribuyen en el área (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005).

La comunidad de mesozooplanktónica fue analizada por Marrari y otros. (2004) en una gran parte de la Plataforma Argentina (34°- 41°S) sobre el principal suelo de desove de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*), y su patrón espacial se relacionó a las condiciones hidrográficas. Los copépodos menores a 1 mm dominaban la comunidad.

Las tres áreas faunísticas se identificaron mediante el análisis de conglomerados: área costera norte (ACN), área costera sur (ACS) y área de plataforma (AP), cada una con distintas condiciones físicas. El ACN influenciada por el estuario del Río de la Plata, tenía temperatura relativamente alta, la salinidad más baja y los valores de estratificación más altos. Marrari y otros. (2004)

El ACS tenía la salinidad más elevada y una columna de agua verticalmente homogénea. El AP, verticalmente estratificado, fue influenciado por el estuario del Río de la Plata y por las aguas de la plataforma subantártica y poseía los valores más bajo de temperatura y las mayores profundidades. El Grupo A incluía los copépodos *Calanus australis*, *C. simillimus*, *Clausocalanus brevipipes*, *Centropages brachiatus*, *Drepanopus forcipatus*, *Oithona atlantica*, y *O. helgolandica*, y la tierra fue preferentemente distribuida en el AS. El Grupo B, compuesto por los copépodos *Acartia tonsa* y *Corycaeus spp.* y los cladoceros *Pleopis polyphemoides*, mostraron una fuerte preferencia por el ACN. El Grupo C incluía *Labidocera fluviatilis*, *Ctenocalanus vanus*, *Paracalanus spp.*, *Calanoides cf. carinatus*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona nana*, y el cladocero *Evadne nordmanni*, y estaban preferentemente distribuidos en las áreas costeras (ACN y ACS). El Grupo D incluía al cladocero *Podon intermedius* y estaba ubicado preferentemente en las aguas altamente salinas del ACS. Las especies pequeñas, omnívoras y de rápida reproducción (grupos B, D y la mayoría del grupo C) están mejor adaptadas a las áreas costeras variables más cálidas y menos productivas, mientras que las especies herbívoras más grandes (la mayoría del grupo A) aparentemente aprovechan mejor las aguas de plataforma estratificadas más frías y más productivas. La comunidad mesozooplanktónica proporciona comida adecuada para la larva de la *E. anchoíta* en áreas costeras y para adultos en las aguas de plataforma (Marrari y otros, 2004).

Marrari y otros (2004) menciona acerca de los vínculos zooplancton-anchoíta que la disponibilidad de comida adecuada, los rangos térmicos y salinos adecuados, la presencia de discontinuidades físicas, y la existencia de mecanismos de retención hacen de las áreas costeras de la provincia de Buenos Aires un ambiente adecuado para el desarrollo exitoso de las larvas de pez. En primavera, la anchoíta *E. anchoíta* se alimenta principalmente de copépodos calanoides que incluyen *C. simillimus*, *C. australis*, y *C. cf. carinatus* (Schwingel y Castello, 1994; Pájaro, 1998). Las densidades más altas para esta especie de presa se ubicaron en las regiones de la plataforma de este estudio, coincidente con las distribuciones de anchoíta adulta. Nuestros resultados respaldan la hipótesis propuesta por Pájaro (1998): durante el intenso desove, la anchoíta *E. anchoíta* pasa por migraciones cortas en lo profundo de aguas de plataforma para alimentarse de zooplancton más grande, y luego retorna a las áreas costeras para reproducirse, donde las larvas encontrarán las condiciones adecuadas de temperatura y alimento.



Fuente: Mapa modificado por Boltovskoy D. y otros (1999). En: Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia (2008). Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-3: Distribución del zooplancton en el dominio oceánico de las cuatro regiones biogeográficas

Copépodos

En diversos sistemas marinos se ha demostrado que las especies de copépodos de talla menor y los estadios inmaduros de desarrollo de pequeño porte constituyen una proporción sustancial de la comunidad (Gallienne y Robins, 2001; Hopcroft y otros, 1998, 2001; Turner, 2004).

Asimismo, juegan un rol fundamental dentro de las tramas tróficas marinas dado que pueden canalizar la energía contenida en niveles tróficos inferiores integrantes de la trama trófica microbiana (ej., fotosintéticos < 5µm y protistas heterotróficos). Es conocido que estas especies pequeñas de copépodos producen huevos y nauplios dentro del rango óptimo ingerido por las larvas de primera alimentación (Viñas y Ramírez, 1996) y que estas especies, dada su tolerancia a los cambios ambientales, son capaces de mantener similares densidades interanuales (Mazzocchi y otros, 2011) asegurando así la disponibilidad de presas en tipo y cantidad para las larvas de anchoíta. De este modo, representan una vía alternativa de incorporación de energía hacia los niveles tróficos superiores (En: Méndez y otros, 2016).

Del estudio en la Zona de Pesca Argentino-Uruguaya, de los componentes del zooplancton, se analizaron particularmente todos los estadios de desarrollo de los copépodos, siendo los mejores representados los nauplios y los copepoditos que, en conjunto constituyeron el 78.71% de la comunidad, particularmente los pertenecientes a los órdenes Calanoida (<1 mm) y Cyclopoida (<1 mm). Las máximas abundancias (~47,000 ind/m³) se registraron en la estación 2U. Los nauplios solo alcanzaron porcentajes elevados (50%) en la estación 2U de la COSTAL II, representando hasta el 70% en las estaciones 1 - 5 y 6 de la COSTAL I. En cuanto a los copepoditos, tuvieron una distribución diferencial y se distinguió este último grupo con porcentajes entre 80 y 50% en las estaciones 2 a 4 (En: Méndez y otros, 2016).

6.2.2.3 Ictioplancton

Dos especies de peces consumidores de zooplancton forman el núcleo del estrato intermedio de la cadena trófica del Mar Argentino: la sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*) y la anchoíta (*Engraulis anchoita*). La primera es una especie pelágica, principalmente zooplanctófaga, que se distribuye en aguas costeras en el sector austral argentino (entre los 43° y los 55° de latitud sur) y en los alrededores de las Malvinas.

La dieta consiste en copépodos calanoides como la presa más abundante para los peces jóvenes y adultos.

En los sectores bonaerense y norpatagónico de la plataforma, la anchoíta cumple una función ecológica similar. Esta especie se distribuye desde el sur de Brasil hasta los 48° de latitud sur, y desde aguas someras hasta el talud continental. El desove se inicia en septiembre y se extiende hacia el sur, hasta cubrir, en verano, toda la plataforma hasta los 47° de latitud sur (Campagna y otros, 2005).

La anchoíta, fundamentalmente planctófaga, es un componente clave en la dieta del calamar (*Illex argentinus*) y la merluza común (*Merluccius hubbsi*), dos de las especies que revisten mayor importancia para la industria pesquera en el Mar Argentino. La merluza común es una especie demersalpelágica o mesopelágica, con tres poblaciones principales (una restringida al golfo San Matías y las otras dos en aguas de plataforma, al norte y sur del paralelo de 41° S, respectivamente); tiene una amplia distribución sobre la plataforma continental y el talud, y cubre un área de aproximadamente 370,000 km², hasta los 800 m de profundidad.

La primera población mencionada se encuentra en el norte, restringida al Golfo San Matías (Campagna y otros, 2005). La segunda población se encuentra en el Norte, restringida al borde de la plataforma continental y al talud, y desova en invierno entre los 35° y los 37° de latitud sur. Mientras que la tercera población mencionada se encuentra al sur sobre la plataforma continental y su desove se produce en primavera, en las aguas costeras patagónicas con epicentro en la región conocida con el nombre de isla Escondida, frente a las costas de Chubut. Las dos poblaciones distribuidas sobre la plataforma continental presentan un patrón migratorio estacional y un comportamiento reproductivo con puestas durante casi todo el año, con episodios más marcados en los períodos mencionados. Es una especie carnívora, predadora y oportunista que integra a su dieta especies del meso y macrozooplancton, calamares, anchoítas y otros peces (Campagna y otros, 2005).

La diversidad piscícola –de gran relevancia pesquera– se complementa con la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) y el abadejo (*Genypterus blacodes*). Las tres, junto a la polaca (*Micromesistius australis*), tienen una distribución asociada a las aguas frías de la Corriente de las Malvinas y ocupan, con las diferencias del caso, una posición trófica semejante a la merluza común. La distribución de algunas de estas especies (merluza negra, merluza de cola, polaca y abadejo) supera ampliamente el área analizada, pues llega hasta los sectores sub antárticos de los océanos Pacífico e Índico (Campagna y otros, 2005).

Entre los invertebrados, el recurso más importante, especialmente por su abundancia, es el calamar argentino, una especie nerítico-oceánica que se concentra en zonas bajo la influencia de las aguas subantárticas, principalmente de la Corriente de las Malvinas. Asociado al borde de la plataforma continental y al talud, el calamar se encuentra entre los 23° y los 54° de latitud sur, y a profundidades de entre 80 y 400 m. Se reconocen cuatro grupos: el grupo bonaerense-norpatagónico, al norte de 43° latitud sur, y un grupo de desove primaveral, que habita en las aguas de la plataforma intermedia (Campagna y otros, 2005).

El desove de dos peces consumidores de zooplancton forma el núcleo del estrato intermedio de la cadena trófica del Mar Argentino: la sardina fueguina y la anchoíta (*Engraulis anchoita*). La primera es una especie pelágica, principalmente zooplanctófaga que se distribuye en aguas costeras del sector austral argentino (entre los 43° and 55° latitud sur) y en los alrededores de las Malvinas. La dieta consiste en copépodos calanoides como la presa más abundante de los peces jóvenes y adultos (Campagna y otros, 2005).

Los estadios tempranos de vida (huevos, larvas o paralarvas) de la mayor parte de los organismos bentónicos y nectónicos (demersales y pelágicos) que habitan las aguas, forman parte del meroplancton. Se presenta a continuación a modo de ejemplo, la información sobre tres de las especies mayormente estudiadas.

La siguiente es una breve descripción de las especies del ictioplancton en el Mar Argentino:

Merluza (Merluccius hubbsi)

La porción Centro-S del Sistema Frontal Norpatagónico (SFNP) representa el área principal de desove de la población patagónica de la merluza común. El área de desove, en la que se halla la mayor abundancia de huevos principalmente durante el verano (con un pico en diciembre), se extiende entre los 43° y 47°S, incluyendo las zonas de Isla Escondida y el Golfo San Jorge (Otero y otros, 1986).

Las máximas densidades de larvas de merluza (ejemplares de hasta 20 mm de largo total) se encuentran entre diciembre y febrero en la franja costera ubicada entre Isla Escondida y la Bahía de Camarones. En los meses siguientes las larvas avanzan en su desarrollo hasta completarlo hacia mayo-junio, época en que se metamorfosean y abandonan el plancton para adquirir hábitos demersales. Durante el transcurso del otoño, las larvas (20-35 mm/L) se ubican más cerca de la costa que los primeros juveniles (Sabatini, 2004).

Anchoíta (Engraulis anchoita)

La anchoíta patagónica desova sobre los sistemas frontales del norte y el sur patagónico o en el Golfo San Jorge entre 41° y 47°S y entre primavera y verano, alcanzando su pico máximo en diciembre (Brandhorst y otros. 1974; Sánchez 1995; Sánchez y Ciechomski 1995). Durante este periodo, los huevos planctónicos de las especies son abundantes en la franja desde la costa hasta una profundidad no mayor a 75 m (Sánchez y Ciechomsky, 1995). Hacia fines de enero se pueden encontrar larvas de varias dimensiones en altas concentraciones, especialmente entre 43° y 45°S, y a medida que avanza febrero, el desarrollo se completa y los peces jóvenes empiezan una migración ontogénica hacia aguas más profundas (Sánchez, 1995).

El stock que se distribuye entre 28° S y 41° S desarrolla un extenso ciclo migratorio. Durante el invierno, y en menor medida durante parte de la primavera, una fracción variable del efectivo se encuentra en las aguas del sur de Brasil. En agosto-septiembre, los cardúmenes se aproximan

hacia aguas costeras argentinas y de la plataforma intermedia, provenientes del NE (Hansen, 2000). Durante el pico de la estación reproductiva (octubre-noviembre) la presencia es masiva en temperaturas superficiales del mar entre 13 y 16 °C. A fines de primavera los cardúmenes dejan las aguas costeras y son encontrados principalmente en la plataforma intermedia y exterior, donde se alimentan en forma intensa (diciembre-mayo). Durante el final del otoño, las anchoítas se alejan aún más de las regiones costeras del SE de la Provincia de Buenos Aires, alcanzando la plataforma externa y aguas sobre el talud continental entre los 33° S y 37° S, su principal lugar de ocurrencia durante el invierno (mayo-julio) (Hansen, 2004). Estimaciones puntuales de la abundancia del efectivo bonaerense en el rango comprendido entre 1 y 5 millones de toneladas, permitieron determinar que constituye la especie íctica de mayor abundancia en el Atlántico Sudoccidental (Hansen, 2004; Madirolas y otros, 2013).

El efectivo bonaerense se encuentra subexplotado, con desembarques muy por debajo de su potencial pesquero. En los últimos diez años se desembarcaron en promedio 15,000 t, mientras que en 2018 tan solo 8,500 t (Orlando y otros, 2018 b; Allega y otros, 2020).

Calamar Argentino (Illex argentinus)

El calamar argentino es un cefalópodo nerítico-oceánico que se distribuye desde el sur de Brasil (23° S) hasta el sur de la Argentina (54° S), sobre la plataforma y el talud continental (50-1.000 m de profundidad). Sin embargo, su presencia es más habitual entre 35° S y 52° S y a profundidades de hasta 400 m. Su distribución está fuertemente asociada al área de influencia de las aguas templado-frías, principalmente de la Corriente de Malvinas y su área de confluencia con la Corriente de Brasil (Brunetti, 1988; Brunetti y otros, 1998 a, b; Allega y otros, 2020).

Sobre la base de la estructura de tamaños, estadios de madurez y de las áreas y estaciones de desove, se identificaron cuatro stocks: Stock Desovante de Verano (SDV), Stock Sudpatagónico (SSP), Stock Bonaerense-norpatagónico (SBNP) y Stock Desovante de Primavera (SDP). Existe muy poca información acerca de las áreas concretas de desove de estos stocks: se cree que desovaría en la plataforma externa-talud entre los 45° S-48° S, en tanto que las masas de huevos se verían arrastradas hacia latitudes septentrionales por la Corriente de Malvinas (Brunetti y otros, 1998 a, b; 1999; Haimovici y otros, 1998).

El ciclo de vida del calamar argentino es anual. La distribución estacional de los distintos stocks puede ser descripta de la siguiente manera: en verano se detectan dos áreas de altas concentraciones de calamar sobre la plataforma patagónica, una entre los 43° S -48° S correspondiente al SDV en reproducción, y la otra entre los 46° S -52° S conformada por preadultos del SSP en el verano. Según avanza el año, ya en otoño (marzo-mayo) los calamares del SSP migran hacia la plataforma externa y el talud donde se observan importantes concentraciones pre-reproductivas en el otoño. En invierno desaparecen las concentraciones de adultos al sur de 44° S, indicando que el SSP ha completado su migración de desove, mientras que al norte se observan núcleos de agregación correspondientes al SBNP sobre la plataforma externa y el talud, en el invierno. Finalmente, en primavera, las mayores concentraciones se localizan sobre la plataforma bonaerense-norpatagónica, durante la primavera. Comprenden juveniles de los SSP y SBNP de hábitos pelágicos que han completado o completarán su migración al área de crianza, pre-adultos del SDV y adultos del SDP (Brunetti e Ivanovic, 1992; Brunetti y otros, 1998 a, b; Ivanovic y otros, 2016).

6.2.2.4 Bentos

La comunidad bentónica está integrada por los organismos que viven dentro y sobre el fondo (infauna y epibentos, respectivamente), y está íntimamente ligada a la fauna demersal que habita en la franja de agua adyacente (Barón, 2005), lo que resultaría en una comunidad bentónico-demersal. Esta comunidad está integrada por peces (algunos asociados con fines reproductivos o tróficos), crustáceos, moluscos, equinodermos y otros organismos menores (Baró, 2005).

Por otro lado, los organismos bentónicos presentan movilidad escasa o nula, de manera que son más sensibles a perturbaciones físicas y químicas, puesto que no pueden migrar en caso de una perturbación y son excelentes indicadores de contaminación.

El frente de talud y la zona de aguas profundas adyacentes presentan una gran riqueza y biodiversidad, especialmente en lo que se refiere a las comunidades bentónicas, entre las que se destaca la dominancia de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Esta especie habita a profundidades de 100 m y sostiene una pesquería de gran importancia desde 1995. Además, ha permitido caracterizar la comunidad bentónica en su estado previo al inicio de la actividad comercial (Bremec y otros, 1998; Bremec y Lasta, 2002) y conocer la respuesta de la fauna bentónica en ambientes sujetos a los arrastres pesqueros.

Los esfuerzos realizados en la identificación taxonómica de la fauna asociada han permitido expandir el rango de distribución de especies sin registro previo en el área (Schejter y otros., 2006, 2012) y la descripción de nuevas especies para la ciencia (Bertolino y otros, 2007; Schejter y otros, 2011; Zelaya y otros, 2011).

En cuanto a moluscos de valor comercial distribuidos en aguas profundas solamente *Z. patagónica* fue previamente hallado a 960 m de profundidad (Waloszek, 1991) y ocasionalmente gasterópodos de los géneros *Adelomelon*, *Odontocymbiola* y *Zidona* en profundidades mayores a 200 m (Bremec y otros. 2001 y referencias incluidas), sin mostrar densidades aprovechables. Entre los equinodermos, solo los ofiuroides *Gorgonocephalus chilensis* (Philippi, 1858) y *Ophiacantha vivipara* (Ljungman, 1870) fueron previamente registrados a profundidades entre 212 y 256 m en siete lugares de muestreo en aguas patagónicas entre 47° y 53° S, junto con otras especies magallánicas (Roux y otros. 2005 en Bremec y Schejter, 2010).

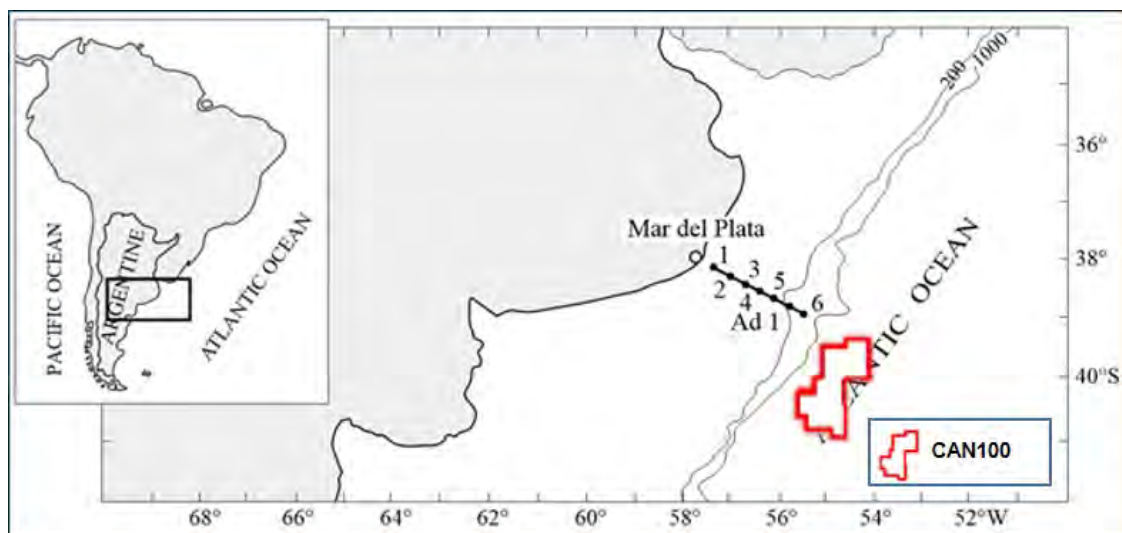
En 1996, se realizó un estudio de caracterización de los taxones de cnidarios en la parte frontal de la costa de Buenos Aires (Argentina) a lo largo de un transecto que se dirigía, desde el sudeste de la costa de Mar del Plata hasta una profundidad de 507 m.

Con el fin de determinar la afinidad de las estaciones sobre la base de la composición faunística, se realizó un análisis de conglomerados sobre la presencia y ausencia de datos de las distintas especies en diferentes estaciones.

Como parte de los resultados del estudio, se reportó que el segundo grupo estaba limitado a estaciones con profundidades entre 80 y 200 m, lo que correspondía a la Provincia Biogeográfica Magallánica que caracteriza la zona exterior de la plataforma y su talud. Se registraron temperaturas inferiores a las de la zona cercana a la costa y que oscilaron entre 2.5 y 6.9 °C. Adicionalmente, comparada con el primer grupo, la diversidad de especies cnidarias era más baja en este lugar. Solo se hallaron siete especies de hidrozoos y cuatro de antozoos. En la parte más profunda (507 m) se observó que la estación 6 estaba aislada de este grupo. Aquí se hallaron cuatro especies de hidrozoos (dos fueron exclusivamente observadas en esa estación) y tres de antozoos (todas se obtuvieron exclusivamente en esta estación).

Los resultados demostraron que cuando la frecuencia del sustrato biológico disminuye, la frecuencia de pequeñas colonias de hidrozoos epibiontes también se reduce. En mayores profundidades (507 m) solo se halló *E. ramosum* como una especie epibiótica creciente en un coral gorgonáceo (Zamponi y otros, 1996).

Las especies registradas en el punto de muestreo 6 del estudio antes mencionado fueron de la clase Hidrozoos: *Eudendrium ramosum* (Familia Eudendriidae), *Halecium beanii* (Familia Haleciidae), *Plumularia insignis* (Familia Plumulariidae), *Thecocarpus canepa* (Familia Plumulariidae), *Limnactinia nuda* (Familia Limnactiniidae), *Bolocera kerguelensis* (Familia Actiniidae) e *Isosicyonis alba* (Familia Actiniidae). Las especies *P. insignis*, *T. canepa*, *L. nuda*, *B. kerguelensis* y *L. alba* fueron halladas exclusivamente en el punto de muestreo 6 que se encuentra a ~93 km del Pozo EQN.MC. A.x-1 en CAN_100 (ver Figura 6.2-4).

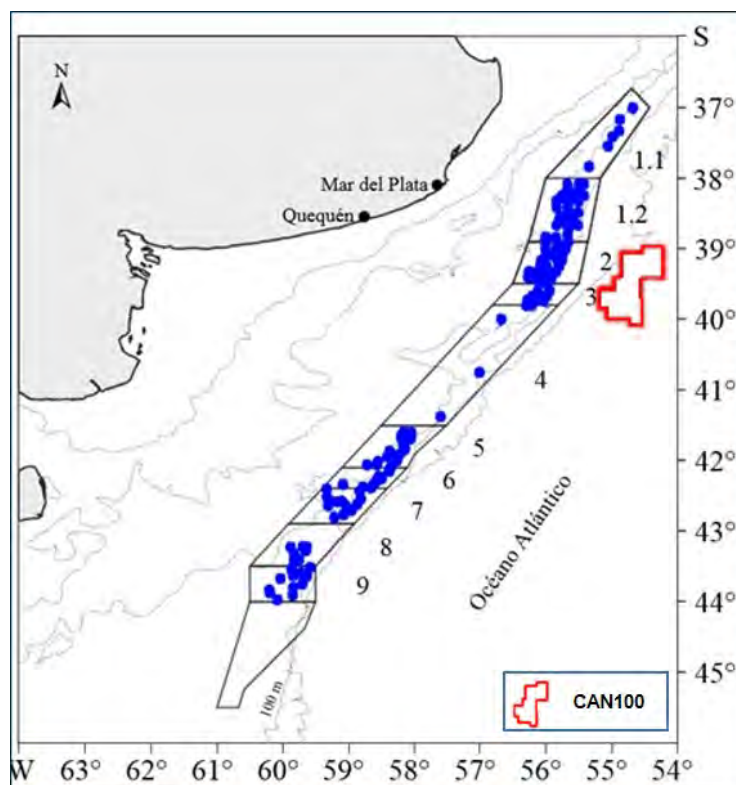


Fuente: Zamponi y otros., 1996. Adaptado por ERM, 2021.

Figura 6.2-4: Distribución de estaciones en el área estudiada. Se muestran isobatas de 200 y 1.000 m

Durante 2007, se analizaron 164 submuestras de las campañas de evaluación de la fuente béntica *Zigochlamys patagonica* realizadas por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), recolectadas a bordo del Buque de Investigación Pesquera (BIP) "Capitán Cánepa".

El área de estudio corresponde a nueve Unidades de Manejo (UM) ubicadas en el frente de talud, entre 37° S and 43° 30' S y a profundidades entre 81 y 131 m (ver Figura 6.2-5).



Fuente: Escolar y Bremec, 2015. Adaptado por ERM, 2021.

Figura 6.2-5: Distribución de las estaciones de muestreo analizadas a lo largo del frente de talud

Se registraron 23 especies de equinodermos asociados a las Unidades de Manejo (UM) de la vieira patagónica en el frente de talud. En la UM más cercana al Bloque CAN_100 (UM 1.2, 2 y 3), se registraron 20, 16 y 17 especies de equinodermos, respectivamente.

Las especies de equinodermos identificados en UG 1, 2; 2 y 3 se encuentran en la Tabla 6.2-1.

Tabla 6.2-1: Lista de especies registradas en las Unidades de Manejo 1.2, 2 y 3 durante 2007

Unidades de Manejo	1.2	2	3
Especie			
Asteroidea			
<i>Acodontaster e. granuliferus</i>	X	X	X
Asteriidae	X	X	X
<i>Ctenodiscus australis</i>	X	X	X
<i>Henricia obesa</i>	X		X
<i>Labidiaster radius</i>	X	X	X
<i>Odontaster penicillatus</i>	X	X	X
Asteroidea indeterminada	X		
<i>Porania antarctica</i>	X		
Pterasteridae	X	X	X
Echinoidea			
<i>Arbacia dufrenoyi</i>	X		
<i>Austrocidaris canaliculata</i>	X	X	X
<i>Pseudechinus magellanicus</i>	X	X	X
<i>Sterechinus agassizii</i>	X	X	X
Holothuroidea			
Holoturia 1	X	X	X
<i>Pseudocnus d. leoninus</i>	X	X	X
<i>Psolus patagonicus</i>	X	X	X
Ophiuroidea			
<i>Gorgonocephalus chilensis</i>	X	X	X
<i>Ophiacantha vivipara</i>	X	X	X
<i>Ophiactis asperula</i>	X	X	X
<i>Ophiura (Ophiuroglypha) lymani</i>	X	X	X
Total de especies	20	16	17

Fuente: Escolar y Bremec, 2015. Adaptado por ERM, 2021

Del 21 al 26 de mayo y del 10 al 17 de septiembre de 2013 se realizaron 31 lances con diferentes equipos de pesca desde el Buque Oceanográfico “Puerto Deseado” aproximadamente de 900 a 3.500 m de profundidad. Durante este estudio, se realizó la caracterización de cnidarios bénticos. Los cnidarios son en su mayoría invertebrados marinos caracterizados por la presencia de

cnidocitos. Aunque el grupo tiene formas muy diversas entre los representantes más conocidos del grupo se encuentran medusas, hidras, corales y anémonas de mar.

Como resultado de esta investigación, se encontraron cnidarios en aproximadamente 94% de las series realizadas. Se recolectaron representantes de las Clases hidrozoos, escifozoos y antozoos, siendo estos últimos la más diversa y abundante (particularmente las órdenes actiniarios, escleractinios y pennatuláceos). En total, se recolectaron los siguientes taxones: al menos una especie de hidrozoos, una especie de escifozoos (probablemente del Género *Cotylorhiza*), al menos 10 especies de actinarios (la mayoría de la Familia Hormathiidae, Géneros *Hormathia*, *Actinauge* y *Phelliactis*), varias especies de corales (*Bathelia candida*, varias especies del Género *Flabellum* y otras), al menos dos especies de pennatuláceos. Aproximadamente 20 especies de Primnoidae y un número indeterminados de otros octocorales (ver Figura 6.2-6).



Fuente: CONICET, 2013

Figura 6.2-6: Especies recolectadas durante la investigación del CONICET en 2013

Aunque el punto de muestreo más cercano del estudio mencionado se encuentra aproximadamente 158 km al noreste del Bloque CAN_100, las profundidades de recolección de las muestras, teniendo en cuenta el perfil del talud, permitirían estimar la estructura de distribución y población de los cnidarios también en el área del bloque.

En áreas con mayor presión pesquera, la presencia de sésiles y organismos más frágiles disminuye (Bremec y otros., 2000) y la presencia de organismos predadores y oportunistas tales como asteroideos y gasterópodos aumenta, reduciéndose también la biomasa total de la comunidad béntica (Schejter y otros., 2008 b, 2016; Escolar y otros, 2009, 2011, 2015). En este sentido Bremec y otros (2015) detectaron que los sitios en los que la flota pesquera interrumpe su acción y se ha cerrado la pesca de vieira por más de 4 años, se presentaron biomazas más elevadas de organismo sésiles (como esponjas, ascidiáceos y otros invertebrados considerados frágiles) que en aquéllos sitios donde la actividad pesquera ha sido constante. Cuando se

prohibió la pesca de vieira en estas áreas por varios meses y/o años, la biomasa de estas especies mostró recuperación (Escolar y otros, 2015).

6.2.2.5 Descripción de las especies bénticas comerciales del Mar Argentino que se presentarán en el área de estudio

Vieira patagónica (Zygochlamys patagonica)

La vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) se distribuye desde Tierra del Fuego hasta los 35° S a profundidades entre 40 y 200 m. Las concentraciones más importantes (bancos) se localizan entre 39° 30' S y 42° 30' S a profundidades de 80 a 120 m con la influencia del frente de talud conformado por el régimen de plataforma y la corriente de Malvinas. Las artes de captura (red de arrastre de fondo) no son selectivas. Se ha observado que se producen cambios cuali-cuantitativos en la composición de la comunidad en función del grado de disturbio producido por la pesca sostenida en los bancos (INIDEP, 2021).

La distribución espacial de la vieira patagónica coincide con la ubicación de tres sistemas frontales: el Frente de Talud, el Frente Norpatagónico y el Surpatagónico (Bogazzi y otros, 2005). Bajo la influencia del Frente de Talud y a lo largo de la isóbata de los 100 m, se encuentran los bancos de vieiras más rentables desde el punto de vista pesquero (Bogazzi y otros, 2005).

En el 2017, los desembarques de la Cuenca Norte de la ZEE estuvieron distribuidos porcentualmente de la siguiente manera; 32% en verano, 32% en otoño, 18% en invierno y 18% en primavera; y el número promedio de buques congeladores dedicados a esa pesquería fue 3 buques/mes (Prosdociimi, 2019). En el 2020 se obtuvo un desembarque nacional de 42,789 t, de los cuales el 53% correspondió a otoño.

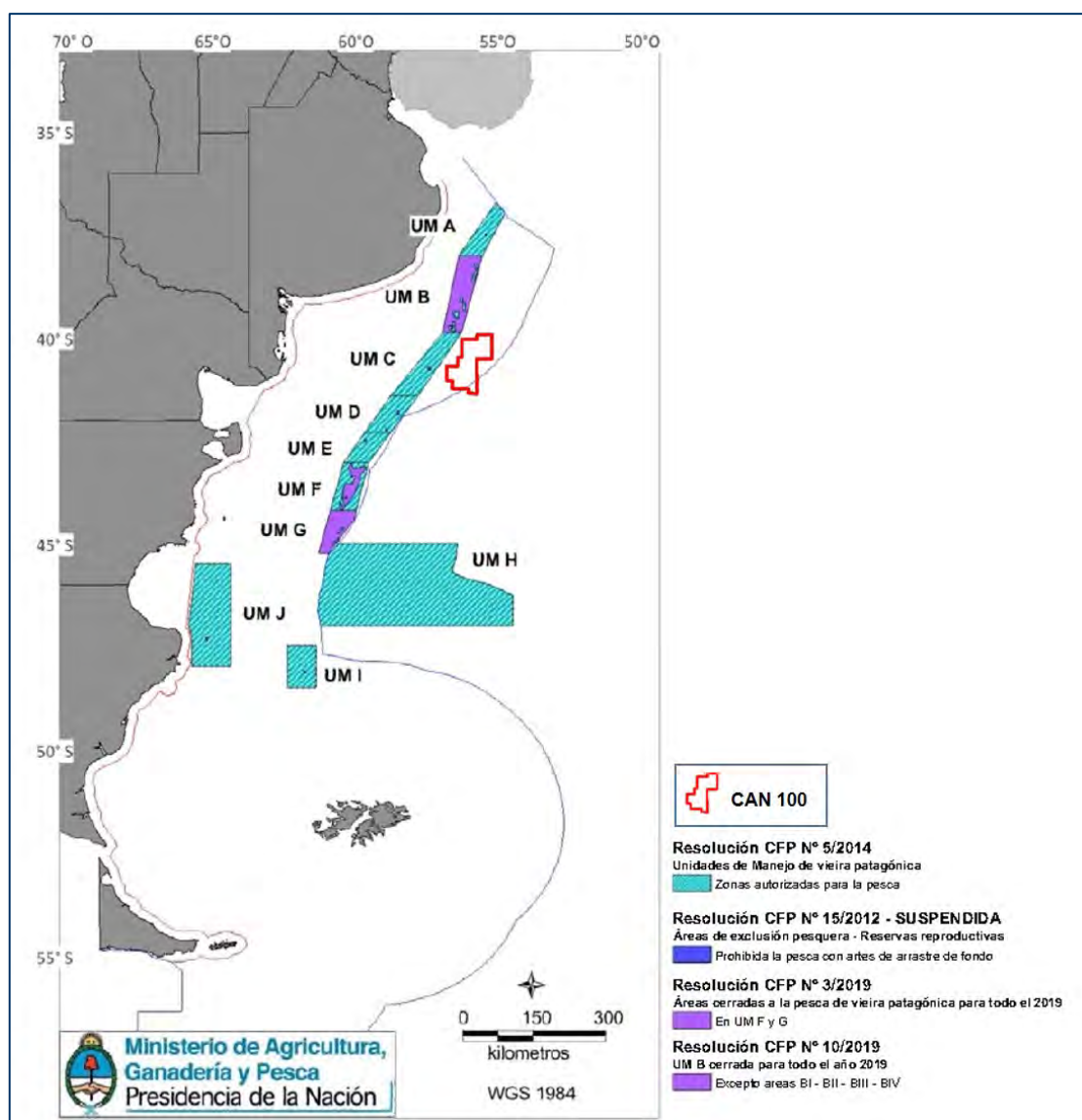
A partir de la Resolución CFP N°. 15/2012 y su modificatoria Resolución CFP N°. 5/2014, se definen las Unidades de Manejo (UM), nombradas de A a J, de norte a sur, las cuales son evaluadas anualmente. Estas medidas administrativas forman parte del Plan de Manejo de la vieira patagónica, permitiendo garantizar la sustentabilidad de la pesquería. La vieira patagónica ha mostrado hasta el presente una conducta de reclutamiento que sugiere una dinámica muy incierta de prever. Los stocks pueden fluctuar ampliamente de un año a otro sin presentar un patrón claro, tal es el caso de poblaciones, cuyo reclutamiento se encontraría fuertemente influenciado por las condiciones hidrográficas. Actualmente, esta pesquería evidencia una reducción en las biomásas de captura y una limitación de las áreas factibles de pesca (Allega y otros, 2019).

En la Resolución CFP N°. 15/2012 también se establecen las áreas de exclusión (Reservas Reproductivas), en la cual se encuentra prohibido los arrastres de fondo, se establecieron tres reservas reproductivas (RR) para la UM B, una reserva reproductiva para la UM C y otras reservas para las demás unidades de manejo de la vieira patagónica. Asimismo, se determinan las áreas de los Bancos y de las Reservas Reproductivas para las Unidades de Manejo B y C. La Unidad de manejo B tiene 3 bancos y tres RR (2,458 km² y 41 km², 1,893 km² y 216 km², y 605 km² y 41 km²). Mientras que la UM C solo tiene el área de la Reserva Reproductiva de 53 km².

Es importante indicar que el área operativa del Proyecto que corresponde a las rutas de navegación de las embarcaciones proveedoras se superpone espacialmente a las áreas de mayor densidad de vieira patagónica en la UM B y UM C, pero no se ha observado superposición entre la ubicación del Pozo EQN.MC.A.x-1 y las unidades de manejo mencionadas. En la Resolución CFP No° 13/2020 se prohíbe la captura de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) en una subárea de la Unidad de Manejo (UM) B, desde el 1° de enero al 31 de diciembre de 2021, además se autorizó la CMP de 3,000 t de vieira, a pesca por fuera de la subárea de veda referida. Finalmente, en la Resolución CFP N° 15/2020 se autorizó una CMP para la UM C de 450 t, hasta el 30 de junio de 2021.

La vieira patagónica ha mostrado hasta el presente una conducta de reclutamiento que sugiere una dinámica muy incierta de prever. Los stocks pueden fluctuar ampliamente de un año a otro, sin presentar un patrón claro, tal es el caso de poblaciones cuyo reclutamiento se encuentra fuertemente influenciado por las condiciones hidrográficas. Actualmente, esta pesquería evidencia una reducción en las biomásas de captura y una limitación de las áreas factibles de pesca (Allega y otros, 2019).

La Figura 6.2-7 muestra la ubicación del área del Bloque CAN_100 sobre las áreas de mayor densidad de vieira patagónica, para la temporada cálida de primavera y verano, y su ubicación geográfica con respecto a las unidades de manejo.



Fuente: Allega y otros., 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-7: Ubicación del área del Bloque CAN_100 respecto a las áreas de mayor densidad de vieira patagónica, para la temporada cálida de primavera y verano, y a las unidades de manejo establecidas.

Centolla (Lithodes santolla)

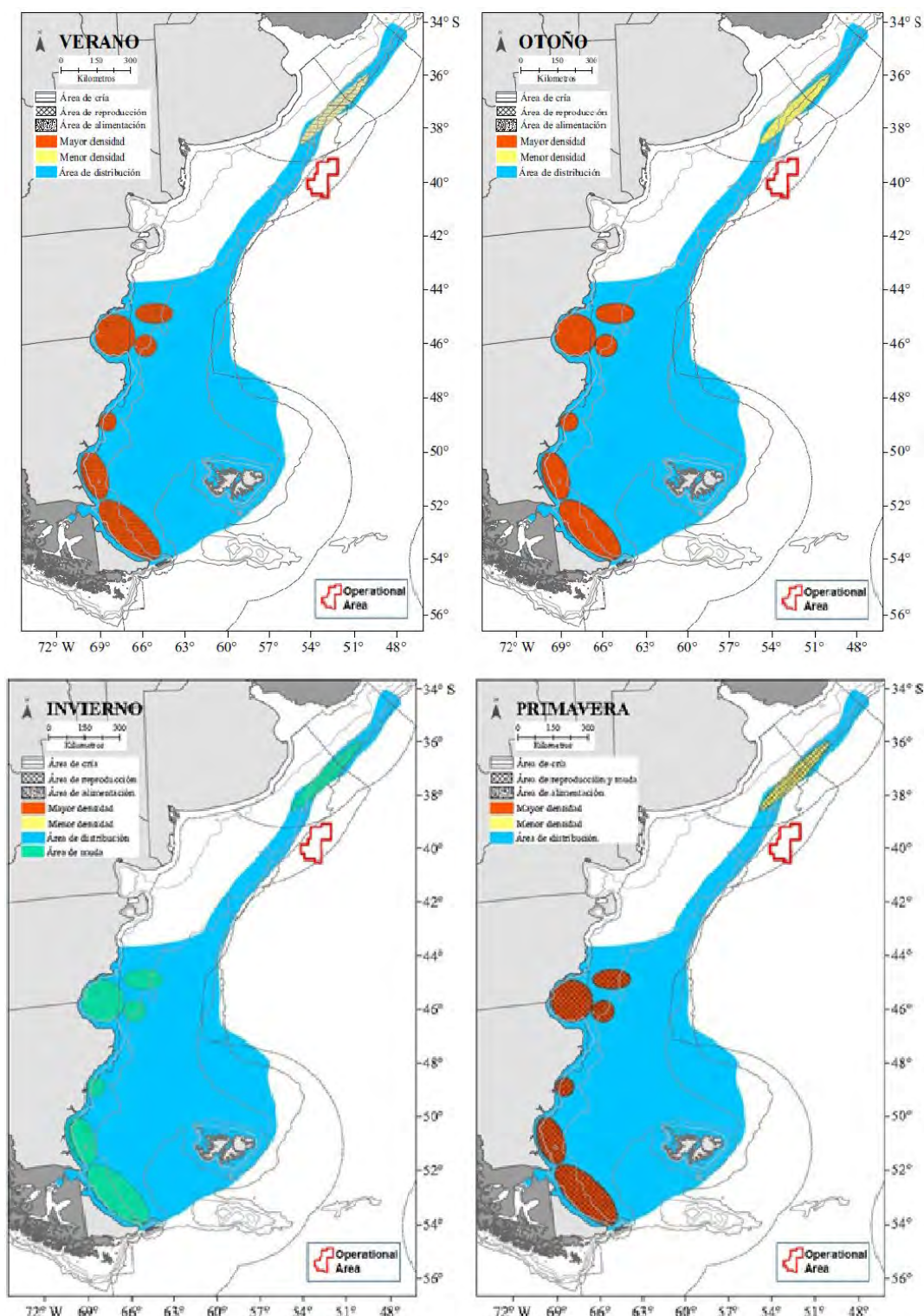
La centolla es un crustáceo bentónico que se distribuye en aguas templado-frías de origen subantártico entre 4 y 15 °C de temperatura. En el Océano Atlántico, se localiza en las Islas Malvinas y costas de Tierra del Fuego hasta el Golfo San Jorge. A partir de allí, la distribución se

aleja de la costa siguiendo la influencia de la Corriente de Malvinas hasta el sur de Brasil. Habita generalmente los fondos marinos hasta los 700 m de profundidad, pero las concentraciones comerciales de ejemplares adultos se han encontrado principalmente entre los 30 y 120 m (Boschi y otros, 1992).

El ciclo reproductivo de la centolla es anual. Las hembras maduras portan los huevos por debajo del abdomen durante aproximadamente 10 meses luego del desove. Entre noviembre y diciembre se desarrollan los procesos de muda en las hembras y el apareamiento. Los machos adultos mudan anualmente entre fines de otoño y principios de invierno. En las tallas mayores el período de intermuda se prolonga hasta dos años, mientras que los juveniles mudan con mayor frecuencia que los adultos. (Allega y otros., 2020).

En la Argentina pueden identificarse cuatro poblaciones de centolla, con problemáticas particulares en cuanto a su conocimiento científico, grado de desarrollo pesquero y distribución (Wyngaard y otros, 2016). Desde el punto de vista de su explotación, la población del Sector Patagónico Central, que se distribuye en la denominada Área Central de manejo de esta especie (entre 43° 30' S y 48° S), es la más importante, ya que aporta gran parte del volumen desembarcado. (Allega y otros, 2020).

La siguiente figura muestra la distribución espacial y temporal de la centolla (*Lithodes santolla*) indicando las áreas sensibles respecto a la reproducción y alimentación de este recurso.



Fuente: Allega y otros, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-8: Áreas de Distribución de la Centolla (*Lithodes santolla*)

Cangrejo rojo (Chaceon notialis)

En Argentina el cangrejo rojo se localiza en el sector atlántico de la Provincia Biogeográfica Magallánica (Boschi y Gavio, 2005), Su presencia se detecta entre las latitudes 37°S y 38°S, a profundidades próximas a los 1.000 m. La distribución batimétrica de la especie en el sector argentino de la Zona Común de Pesca argentino-uruguayo parecería alcanzar mayor profundidad que la observada en Uruguay (de 300 a 1.000 m).

Las capturas de cangrejo rojo observadas se realizan casi exclusivamente a los machos. Los rendimientos más importantes se encuentran a la altura del paralelo de 37°30'S, a profundidades que superan los 1.000 m. En cuanto a la reproducción el conocimiento es escaso, el rango de tallas a partir del cual los machos realizarían la muda de pubertad, alcanzando la madurez morfológica, se encuentra entre los 93 y 99 mm LC con un valor medio de 96.6 mm (Farías, 2006).

Actualmente existe poca información sobre la biología de esta especie en aguas argentinas, y la información disponible proviene de estudios realizados por instituciones brasileñas y uruguayas, países donde este recurso ha sido explotado desde los años 80. Sin embargo, los principales aspectos de su ecología y ciclo de vida aún se desconocen (Farías, 2006).

Langosta (Thymops birsteini)

La langosta es una especie que se distribuye en aguas del talud, desde 55°S hasta 36°S Zona Común de Pesca argentino-uruguaya (ZCPAU), aunque se han realizado también algunos hallazgos en aguas de la plataforma. Se la encuentra también en proximidades de las Islas Malvinas y Georgias del Sur (Holthuis, 1974; Laptikhovsky y Reyes, 2009). La distribución batimétrica conocida de la especie (Boschi y otros, 1992), ha sido ampliada con los datos colectados por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), y permiten ubicarla entre profundidades de 122 m y 1,940 m, con una profundidad media de captura de 885 m y a temperatura que están entre los 2°C y 5.5°C. En cuanto al hábitat, esta langosta parece preferir sustratos fangosos donde construyen madrigueras (Yau y otros, 2002).

Esta especie tiene la forma típica de una langosta, el primer par de patas tiene un pedipalpo robusto y espinoso. Como en el caso de la centolla, la coloración de esta especie varía latitudinalmente, con ejemplares del norte de matiz rosado y los del sur de coloración borgoña (Boschi, E.E., 2016).

De acuerdo a la lista roja IUCN-2021, la langosta está caracterizada como una especie de Preocupación Menor (LC⁹ por sus siglas en inglés). Debido a su distribución, es posible registrar ejemplares de la langosta (*Thymops birsteini*) en el área operativa del Proyecto.

6.2.2.6 Temporada Reproductiva de la vieira patagónica y la centolla

- Vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*), el ciclo reproductivo para machos y hembras de esta especie (de la Unidad de Manejo B), presenta un desarrollo sincrónico de gametos y periodo de desove con emisiones parciales durante primavera y verano.
- Centolla (*Lithodes santolla*), el ciclo reproductivo de la centolla es anual. Las hembras maduras portan los huevos por debajo del abdomen durante aproximadamente 10 meses luego del desove. Las áreas de cría e intermuda están distribuidas al sur de 44° S.

6.2.2.7 Corales

En áreas más profundas, con motivo de detectar Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV) y las posibles interacciones con las pesquerías en aguas internacionales en el Atlántico Sudoccidental, se desarrollaron varias campañas multidisciplinarias organizadas por el gobierno español, con la participación de investigadores del INIDEP en algunas de ellas (del Río y otros, 2008). Los EMV detectados en esta región corresponden a arrecifes de corales de aguas frías, principalmente compuestos por la especie *Bathelia candida*, jardines de coral que presentan a

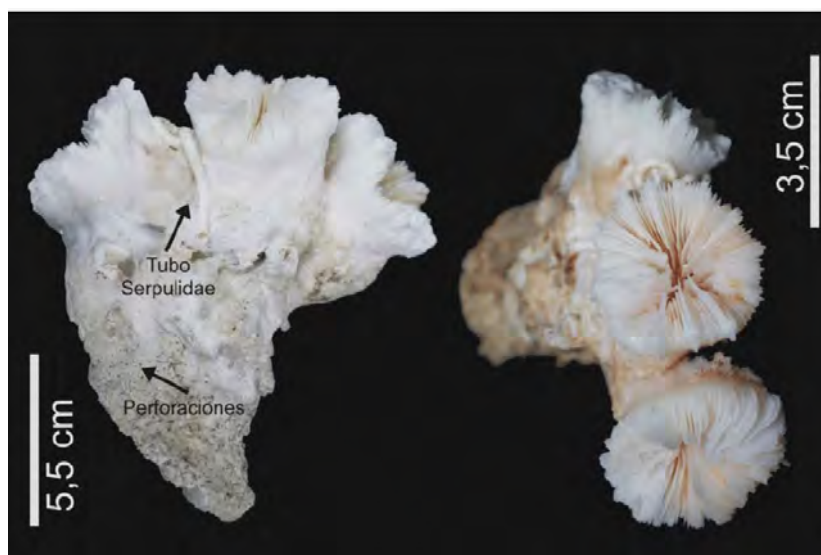
⁹ Least Concern

su vez una gran cantidad de fauna asociada, localizados en profundidades de entre 400 y 1.000 m, y campos de esponjas, localizados entre 250 y 1.300 m de profundidad (Durán Muñoz y otros, 2012; Portela y otros, 2012).

En 1995 comenzaron a desarrollarse prospecciones y campañas científicas en el área del frente de talud del Mar Argentino con el fin de investigar y conocer los patrones de distribución de la vieira patagónica *Zygochlamys patagónica* (King, 1832). Se buscó establecer las dimensiones de los bancos y brindar composiciones detalladas y biomásas de las poblaciones existentes como un primer paso hacia una explotación sustentable y racional (Lasta y Bremec, 1999).

Entre el 26 de octubre y el 4 de noviembre de 2012, durante uno de los lances de pesca (Lance 59: 43° 51' S, 60° 15.13' W, profundidad 117 m) se colectó un trozo de coral escleractínido. La identificación de este fragmento compuesto por varios ejemplares (coralitos) fue realizada posteriormente en el Laboratorio de Bentos y correspondió al coral de piedra *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794). Ver Figura 6.2-9.

La Figura 6.2-9 muestra ejemplares de coral de piedra *Desmophyllum dianthus* y sus organismos epibiontes obtenidos en el presente estudio en bancos de vieira patagónica durante una campaña de evaluación de 2012 (Schejter, 2015).



Fuente: Schejter, 2015.

Figura 6.2-9: *Desmophyllum dianthus* y sus organismos epibiontes

D. dianthus es una especie cosmopolita y su rango batimétrico abarca desde los 8 a los 2.460 m.

Los registros puntuales para aguas del Atlántico Sudoccidental provienen de especímenes depositados en el Museo Smithsonian de Historia Natural (ver Cairns, 1982, también disponibles en la base mundial “Sistema de Información sobre Biodiversidad Oceánica” (OBIS¹⁰ por sus siglas en inglés) recolectados durante expediciones históricas.

Además, se ha registrado recientemente la existencia de *D. dianthus* en comunidades bentónicas por fuera de la Zona Económica Exclusiva Argentina, en los trabajos de Muñoz y otros (2012) y Portela y otros (2012) y en ambientes calificados como vulnerables y comúnmente conocidos como “jardines de coral”.

¹⁰ Ocean Biogeographic Information System

La Tabla 6.2-2 muestra los Registros previos de *Desmophyllum dianthus* en el Océano Atlántico Sudoccidental tomados de Cairns y Polonio (2013) y del registro del Museo Smithsonian de Historia Natural y disponibles en el portal OBIS¹¹ referenciado. (Schejter, 2015).

Tabla 6.2-2: Registros previos de *Desmophyllum dianthus* en el Océano Atlántico Sudoccidental

Latitud (S)	Longitud (O)	Profundidad (m)	Expedición	Fecha de Recolección
59° 43' 48"	68° 51'	1.043-1.208	R/V "Eltain"	10/10/1962
49° 42'	59° 12'	225-251	R/V "Scoresby"	19/04/1927
56° 06'	66° 68'	384-494	R/V "Eltain"	18/09/1963
54° 07' 48"	52° 12' 36"	419-2.288	R/V "Eltain"*	30/01/1966
54° 03' 36"	63° 35' 24"	247-293	R/V "Eltain"	12/12/1962
59° 31' 07"	45° 03' 53"	734	B/O "Oliver"	17/03/2008
59° 45' 38"	45° 24' 43"	967	B/O "Oliver"	21/01/2008
60° 00' 37"	46° 56' 08"	817	B/O "Oliver"	21/10/2008
59° 53' 36"	46° 58' 26"	863	B/O "Oliver"	26/10/2008
59° 57' 39"	47° 16' 59"	757	B/O "Oliver"	29/10/2008
59° 47' 59"	45° 49' 37"	973	B/O "Oliver"	04/12/2008
59° 19' 17"	44° 44' 35"	1.62	B/O "Oliver"	12/02/2009
59° 22' 22"	44° 19' 08"	1.478	B/O "Oliver"	13/02/2009
59° 23'	44° 08' 23"	1.629	B/O "Oliver"	14/02/2009
59° 10' 58"	44° 10' 03"	1.581	B/O "Oliver"	15/02/2009
59° 17' 25"	43° 58' 52"	1.5	B/O "Oliver"	16/02/2009
59° 00' 03"	43° 17' 05"	1.244	B/O "Oliver"	19/02/2009
58° 44' 37"	43° 03' 58"	1.529	B/O "Oliver"	20/02/2009

Nota: * Registro que corresponde a un ejemplar identificado como *Desmophyllum* sp.

Fuente: Schejter, 2015

Hasta el momento, el único coral perteneciente al Orden Scleractinia registrado para esta comunidad bentónica pertenecía al género *Flabellum*, posiblemente *Flabellum cf. curvatum* (si bien es posible que coexistan *F. curvatum* y *F. thouarsii*) (Cairns, 1982). Este hallazgo de *D. dianthus* constituye, además, el único registro en la plataforma continental argentina de *D. dianthus* en 50 años y el de menor rango batimétrico en el Océano Atlántico (Schejter, 2015).

¹¹ Disponible en: < <https://obis.org/?taxon=%2520Desmophyllum> >

De acuerdo a la lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020), la especie *Desmophyllum dianthus* se encuentra en peligro de extinción (EN).

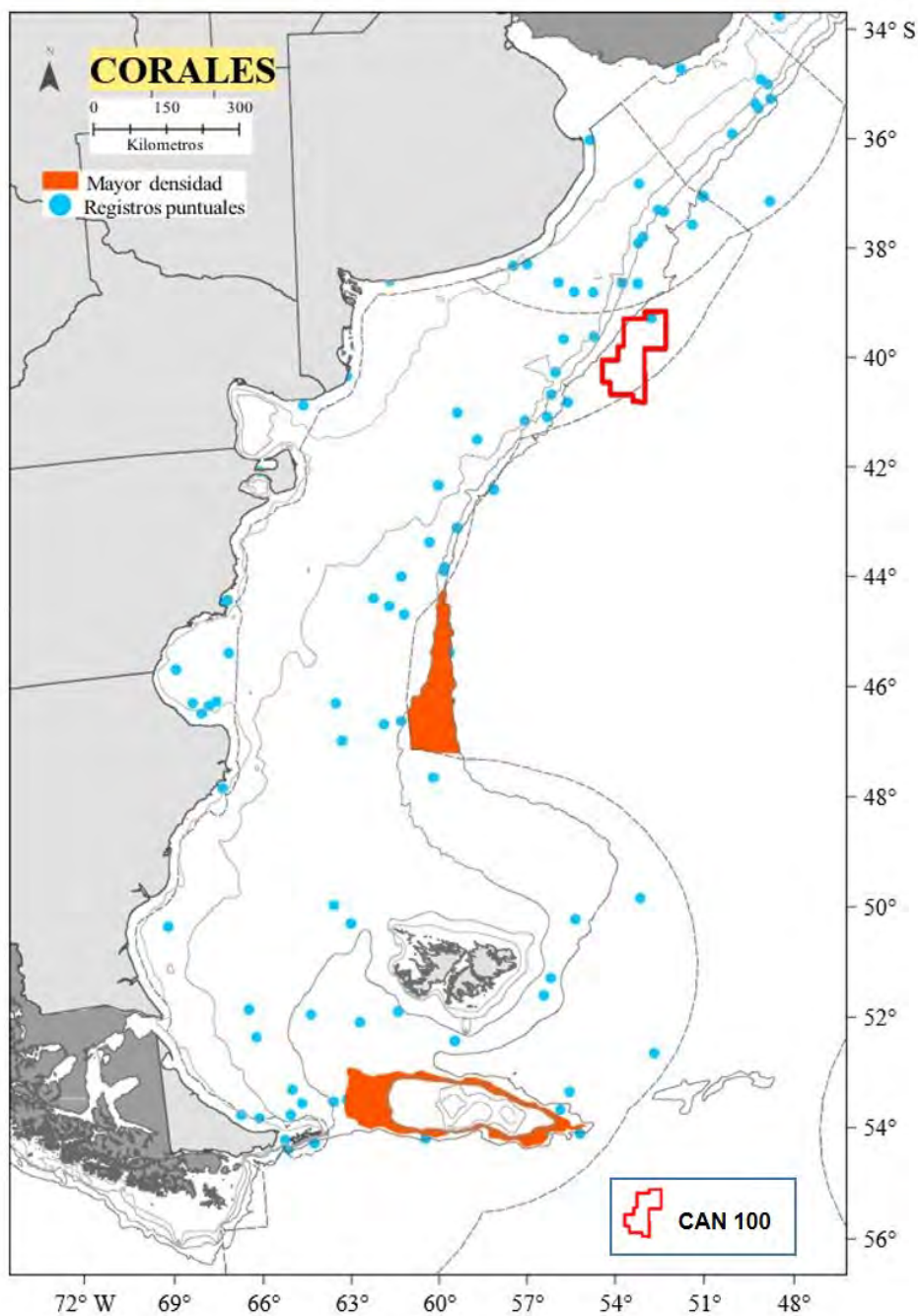
La familia Primnoidae constituye la cuarta familia octocoral más grande, con 44 géneros y aproximadamente 275 especies (Cairns y Bayer, 2009), y también la familia con las especies de gorgonias vivas más profundas, que ocurren hasta 5.850 m (Cairns, 2016a). Los primnoides son especies típicas de aguas profundas que son comunes en los promontorios submarinos y los bancos de coral de aguas profundas (Häussermann y otros, 2016). Cabe mencionar que, de acuerdo a los datos visualizados del UNEP-WCMC Ocean Data Viewer referente a la distribución de corales de agua fría, se reporta la presencia de las especies *Primnoella murrayi* y *Primnoella divaricata* perteneciente a la familia Primnoidae, a aproximadamente 579 km al sudoeste de la ubicación del Pozo EQN.MC.A.x-1. Asimismo, especies de la familia Virgularidae (*Balticinia* sp.), Halpteridae (*Halpteris* sp.), Alcyonidae (*Alcyonium paessieri* y *A. patagonicum*), se reportan a aproximadamente 366 km al noroeste de la ubicación del pozo. Ninguna de las especies mencionadas se encuentra en la Lista de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2020). Si bien es cierto que las especies de corales no se encuentran en la lista de especies en peligro de extinción de Argentina (ECyT-AR, 2017), su presencia en áreas de gran biodiversidad otorga especial valor de conservación y/o protección. Cabe mencionar que estos registros corresponden a campañas o estudios oceanográficos específicos. Por lo tanto, no se descarta la posibilidad de hallar las mencionadas especies u otras tradicionales en el área del Bloque CAN_100.

La Figura 6.2-10 indica la presencia de especies de corales verdaderos. *Bathelia candida* se destaca por ser una de las especies formadoras de arrecifes profundos, los cuales se localizan precisamente en el talud (Muñoz y otros, 2012; Cairns y Polonio, 2013). Los jardines de coral, que son agregaciones de colonias o individuos de más de una especie (Buhl-Mortensen y otros, 2017), se han localizado principalmente en el borde continental entre los 400 y los 1.000 m, en grandes extensiones arenosas de poca pendiente (Del Río y otros, 2012). En otras zonas profundas donde predominó el sustrato blando y fangoso se registraron varias especies de plumas de mar (Orden Pennatulacea), siendo *Anthoptilum grandiflorum* la más frecuente (Del Río y otros, 2012; Schejter y otros, 2018 b). Asimismo, en muchas ocasiones estas zonas coexisten con otros hábitats caracterizados como “vulnerables”, como por ejemplo los bancos de esponjas (Del Río y otros, 2012; Durán Muñoz y otros, 2012; Portela y otros, 2012, 2015; Allega y otros, 2019).

En aguas profundas y con el fin de detectar Ecosistemas Marinos Vulnerables (VMEs¹² por sus siglas en inglés) y posibles interacciones con pesquerías en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental, se realizaron varias campañas multidisciplinarias organizadas por el gobierno español con la participación de investigadores de INIDEP en algunas de ellas (del Río y otros, 2008). Cuando se registran biomazas mayores a 10 kg 1.200 m² en estos grupos, los hábitats caen dentro lo que se llaman Ecosistemas Marinos Vulnerables (VMEs) (FAO, 2009) que se consideran objetivos de conservación a nivel mundial (Durán Muñoz y Sayago-Gil, 2011; Durán Muñoz y otros., 2012; Portela y otros, 2012; Gaitán y otros, 2013; Roberts y Cairns, 2014).

En la megafauna béntica capturada durante los cruceros de estudio predominaron los filos Cnidarios y Poríferos que contienen algunas especies de estructura que pueden considerarse indicadores de la presencia de VMEs conforme los criterios establecidos por las organizaciones internacionales (FAO, 2016). Los VMEs detectados en esta región corresponden a arrecifes de aguas frías, principalmente compuestos por la especie *Bathelia candida*, “jardines de coral” que a su vez presentan una gran cantidad de fauna asociada. Están ubicados a profundidades entre 400 y 1.000 m (ver Figura 6.2-11 y Figura 6.2-12), y formaciones de esponjas ubicadas entre 250 y 1.300 m de profundidad (Durán Muñoz y otros., 2012; Portela y otros, 2012).

¹² Vulnerable Marine Ecosystems



Fuente: Allega y otros., 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-10: Mapa de ubicación de corales en la plataforma argentina



Fuente: Schejter, 2018

Figura 6.2-11: Comunidad béntica comúnmente denominada “Jardín de Coral”, donde predominan los corales suaves de la Familia Primnoidae. Profundidades de aproximadamente 400 m



Fuente: Schejter, 2018. Adaptado por ERM, 2021

Nota: A) Plataforma Intermedia ~ 50 m, durante la campaña de investigación de la vieira patagónica. B) Frente de Talud, área de pesca de la vieira C) Cabecera de cañón submarino ~ 350 m. D) Área externa de la UMC de vieira patagónica ~ 400 m. E y F) Parte de la captura recolectada en una región de jardines de coral (E) y arrecifes (F) a bordo del Buque Oceánico "Miguel Oliver".

Figura 6.2-12: Organismos recolectados con redes de arrastre durante diferentes investigaciones y campañas de prospección

En la Figura 6.2-12, la foto D que corresponde al área externa de la UM C de la vieira patagónica ~ 400 m, muestra las especies que podrían esperarse en el área del Bloque CAN_100. La UM C tiene menor densidad de vieiras que otras áreas y se caracteriza por mayor riqueza de especies que las áreas explotadas, así como una biomasa de esponjas que representaron entre 22 y 90% de la captura, de acuerdo a Schejter y Bremec (2013). Al sur de la UM C, se registran muy altas biomásas de ofiuroides, principalmente *Ophiactis asperula* y *Ophiacantha vivipara*, y en ciertos sectores, existen manchas de alta densidad del coral *Flabellum cf. curvatum* y del erizo *Sterechinus agassizii* (Bremec y otros, 2006; Escolar, 2010).

6.2.2.8 Peces

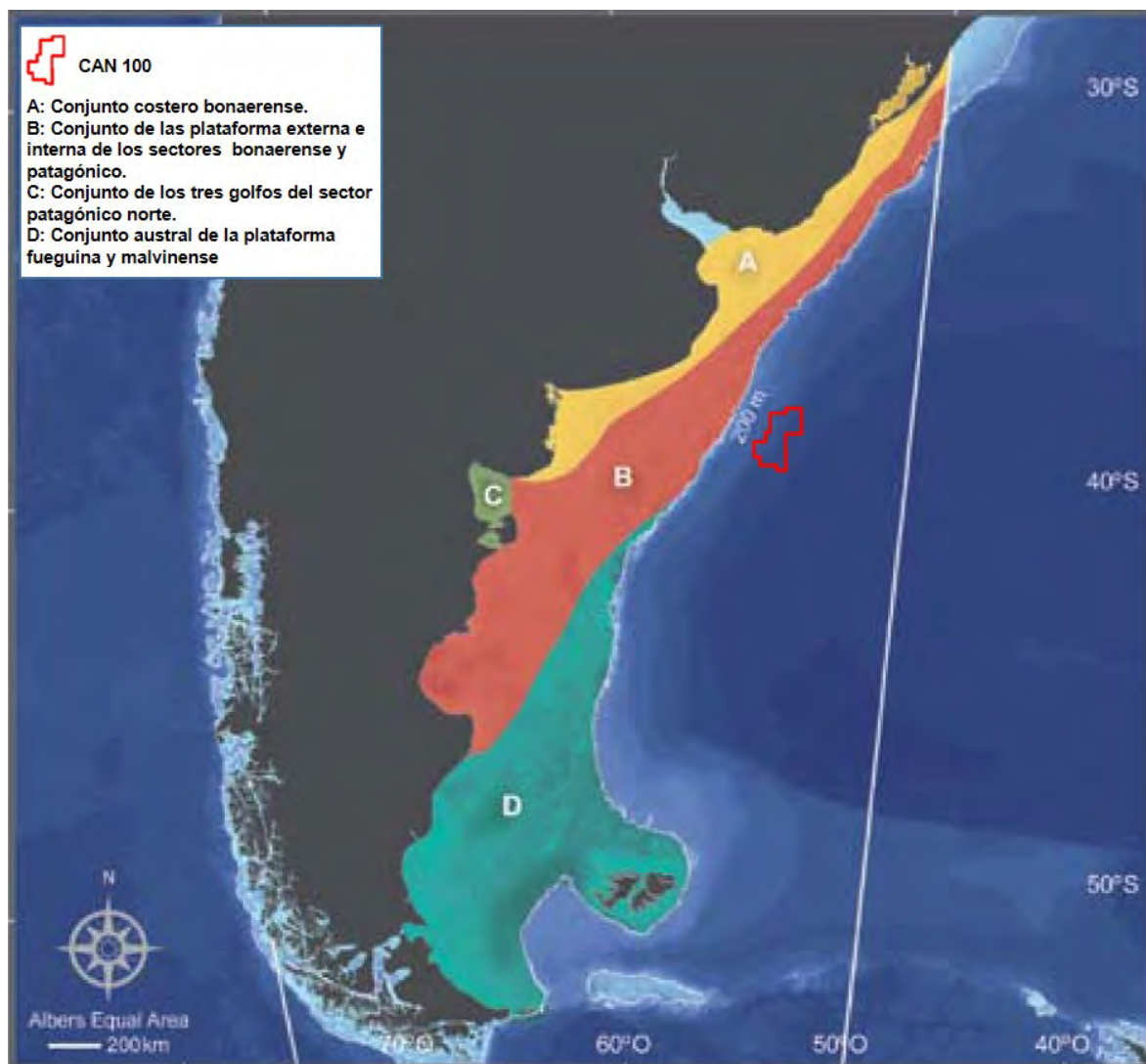
A través de la Disposición N°1/2019, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) y la Subsecretaría de Hidrocarburos (SSH) acordaron trabajar en forma conjunta para que las políticas, planes y programas sectoriales relacionados con las actividades pesqueras y de exploración de hidrocarburos en la ZZE y la PCA se desarrollen armónicamente en un marco de sustentabilidad (Allega *et al.*, 2019).

La distribución de la fauna piscícola se enmarca principalmente en dos Provincias: la Argentina y la Magallánica. La Provincia Argentina, que se desarrolla en la plataforma submarina entre un límite norte que fluctúa entre los 30° S y los 32° S (frente al estado de Rio Grande do Sul) límite de un complejo biológico fuertemente termófilo y un límite sur ubicado en el norte de la Patagonia. Conforme sostiene Palacio (1982), existe un acuerdo general sobre el límite norte. En cuanto al límite sur, se trata en realidad de una franja bastante amplia que se extiende entre los 41°S y los 44°S, es decir, entre el norte del Golfo San Matías hasta cerca de Bahía Vera. Entre las principales especies de peces de esta provincia, se pueden mencionar las siguientes: *Micropogonias furnieri*, *Cynoscion guatucupa*, *Macrondon ancyllodon*, *Umbrina canosai*, *Pagrus sp.*, *Nemadactylus bergi*, *Acanthistius patachonicus*, *Percophis brasiliensis*, *Parona signata*, *Pseudopercis semifasciata*, *Mustelus schmitti*, *Engraulis anchoita*, *Scomber japonicus* y *Seriola lalandei* (Balech y Ehrlich 2008).

La merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) ha sido históricamente el recurso que ha estructurado productivamente el sector. Sin embargo, en los últimos años el esquema productivo depende en gran medida de recursos con ciclos de vida cortos como el calamar (*Illex argentinus*) y el langostino rojo patagónico (*Pleoticus muelleri*), que pueden presentar importantes variaciones anuales en su capturabilidad, debido no solo a las particularidades de sus ciclos de vida, sino también a los cambios en las condiciones ambientales (Prosdocimi, 2017).

Por otro lado, en el Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia (2008), mencionaron que las áreas que mejor describen la distribución de los peces son (Véase Figura 6.2- 13):

- A. zona costera de Buenos Aires, caracterizada por especies como la corvina blanca, la corvina rayada y la mielga;
- B. toda la plataforma exterior e interior de los sectores bonaerense y patagónico, con presencia dominante de merluza argentina, abadejo, mielga y anchoíta;
- C. conjunto de los tres golfos del sector patagónico norte, con merluza argentina, merluza de cola patagónica, salmón de mar y mero entre las especies dominantes; y
- D. conjunto austral de la plataforma fueguina y malvinense, donde predominan especies como la merluza argentina, la merluza de cola patagónica, la merluza negra y la sardina fueguina.



Fuente: Angelescu, V. y Prenski, L. (1987). Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia (2008). Mapa adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 13 : Distribución de los peces en el Mar Argentino

Se carece de datos relativos a las rutas migratorias, rutas de tráfico, distribución espacial y temporal de las especies de peces comerciales; sin embargo, a continuación, se presenta información reciente sobre las especies más importantes que estarían presentes en el AI del Proyecto.

6.2.2.9 Descripción de las especies que pueden aparecer en la zona del proyecto en el Mar Argentino

A continuación, se describen las especies de peces consideradas más importantes para el Mar Argentino.

6.2.2.10 Osteoíctios

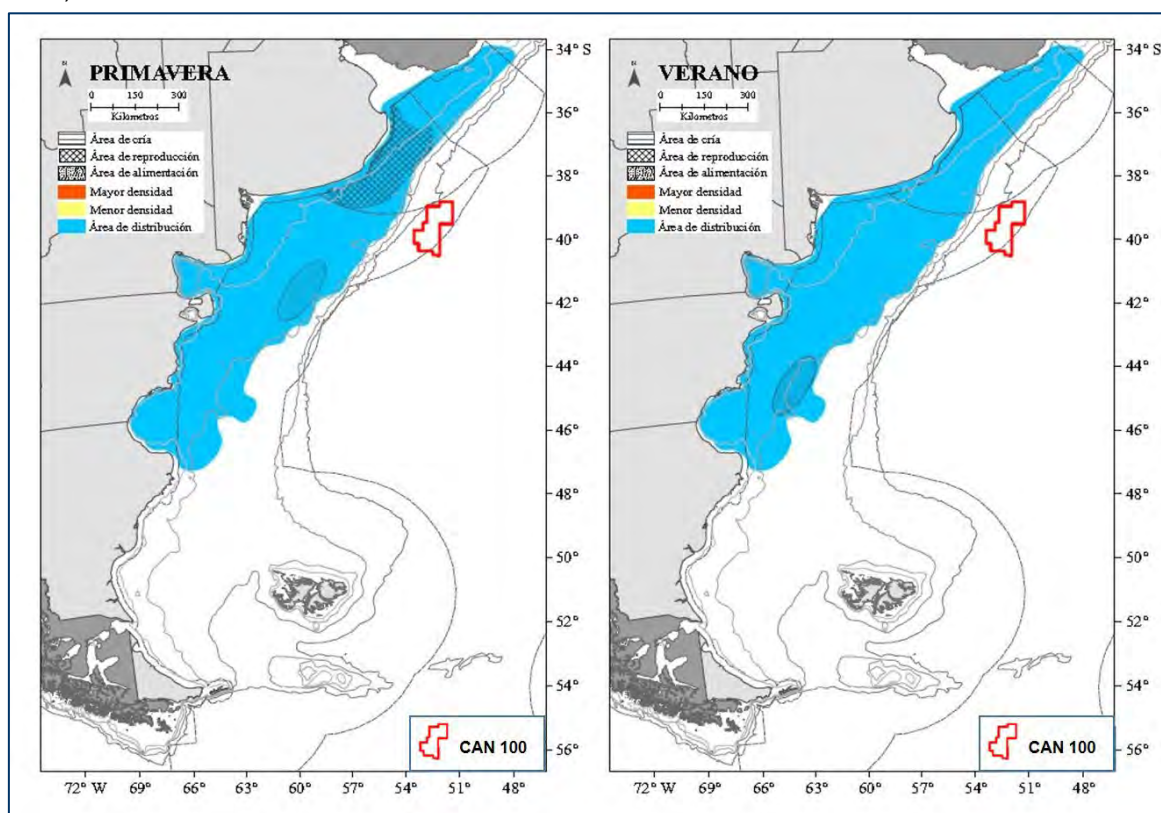
Caballa (Scomber colias)

La caballa habita en las aguas marinas y salobres del Mediterráneo y el Mar Negro y en los océanos Atlántico e Índico sudoccidental (desde Sudáfrica hasta el sur de Madagascar). En el

Atlántico occidental, lo hace desde Nueva Escocia hasta Argentina (Collette *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2013; Eschmeyer *et al.*, 2017). En este último país, se ha descrito su presencia hasta los 45°S en aguas de la plataforma media-interna (Roldán *et al.*, 2000; Perrotta, 2004). Existe información sobre la presencia de caballa en los golfos patagónicos Nuevo, San José y San Matías (Ré y Berón, 1996; Perrotta, 2004). Recientemente, Buratti y Orlando (2019) sobre la base de información recolectada por el INIDEP en campañas de investigación y por observadores a bordo, encontraron una extensión en el límite sur de la distribución de la caballa hasta los 47° 30'S.

En el país, se ha adoptado a efectos de gestión una estructura poblacional de dos poblaciones ("norte" y "sur") separadas a 39°S (Perrotta y Aubone, 1991; Perrotta, 1992; Cremonte y Sardella, 1997; Roldán *et al.*, 2000; Buratti, 2015), aunque una tercera población podría estar distribuida en aguas patagónicas (Trucco y Buratti, 2013; Buratti, 2015).

Solo se ha identificado un hábitat reproductivo, que se extiende aproximadamente desde los 36° 30'S hasta los 39°S y a profundidades inferiores a los 100 m, con las mayores concentraciones de huevos localizadas al norte de Mar del Plata. Aunque se ha descrito un rango de temperaturas superficiales donde la reproducción tiene lugar entre 14,5 y 20,0 °C (Angelescu y Gneri, 1964; Ciechowski, 1971; Cassia y Booman, 1985; Perrotta y Christiansen, 1993), el rango óptimo estaría cerca de los 16-17 °C. A temperaturas superficiales superiores a 19-20 °C, los cardúmenes se alejan del sector costero en busca de aguas de plataforma con registros más bajos (Perrotta, 1995; Perrotta *et al.*, 1998). Aunque se han encontrado hembras en fase de maduración desde octubre hasta enero, el pico de actividad tiene lugar en diciembre, época en la que tiene lugar la actividad pesquera de la flota radaria (Perrotta *et al.*, 1998). Durante la época de reproducción, la caballa se alimenta activamente de zooplancton y anchoíta, yendo y viniendo entre el sector costero y la plataforma para alimentarse (Angelescu y Gneri, 1964; Angelescu, 1979).



Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-14 : Área de distribución de la caballa (*Scomber colias*)

Desde la década de 1990, la población del sur ha sido explotada principalmente por las flotas costeras y de alta mar de agua dulce al final del invierno y a inicio de la primavera en la zona denominada "El Rincón" (Buratti *et al.*, 2016; Orlando *et al.*, 2018 a). En este sector, comprendido entre 39°S y 41° 30'S y al oeste de 59°W (Perrotta *et al.*, 1997), se concentran numerosos cardúmenes en las proximidades de la isóbata de 50 m (Perrotta *et al.*, 2003). Los desembarques de caballa de la población del sur han fluctuado considerablemente entre el máximo registrado en 2006 (aproximadamente 26.500 t) y el mínimo en 2018 (888 t) (Orlando *et al.*, 2018 a; 2019). Por el contrario, los buques de la flota costera desembarcaron 4 890 T, un valor máximo en la última década.

La distribución espacio-temporal de la caballa indica las zonas sensibles en relación con la reproducción y la alimentación. Esta especie durante el primer trimestre (verano) se encuentra hacia el sur cerca del Golfo de San Jorge y en la zona oceánica, mientras que en el último trimestre del año (primavera) se distribuye en la zona norte frente a la costa de Mar del Plata. En ambos casos, la distribución de esta especie no se superpone con el área del bloque CAN_100.

Merluza argentina o común (Merluccius hubbsi)

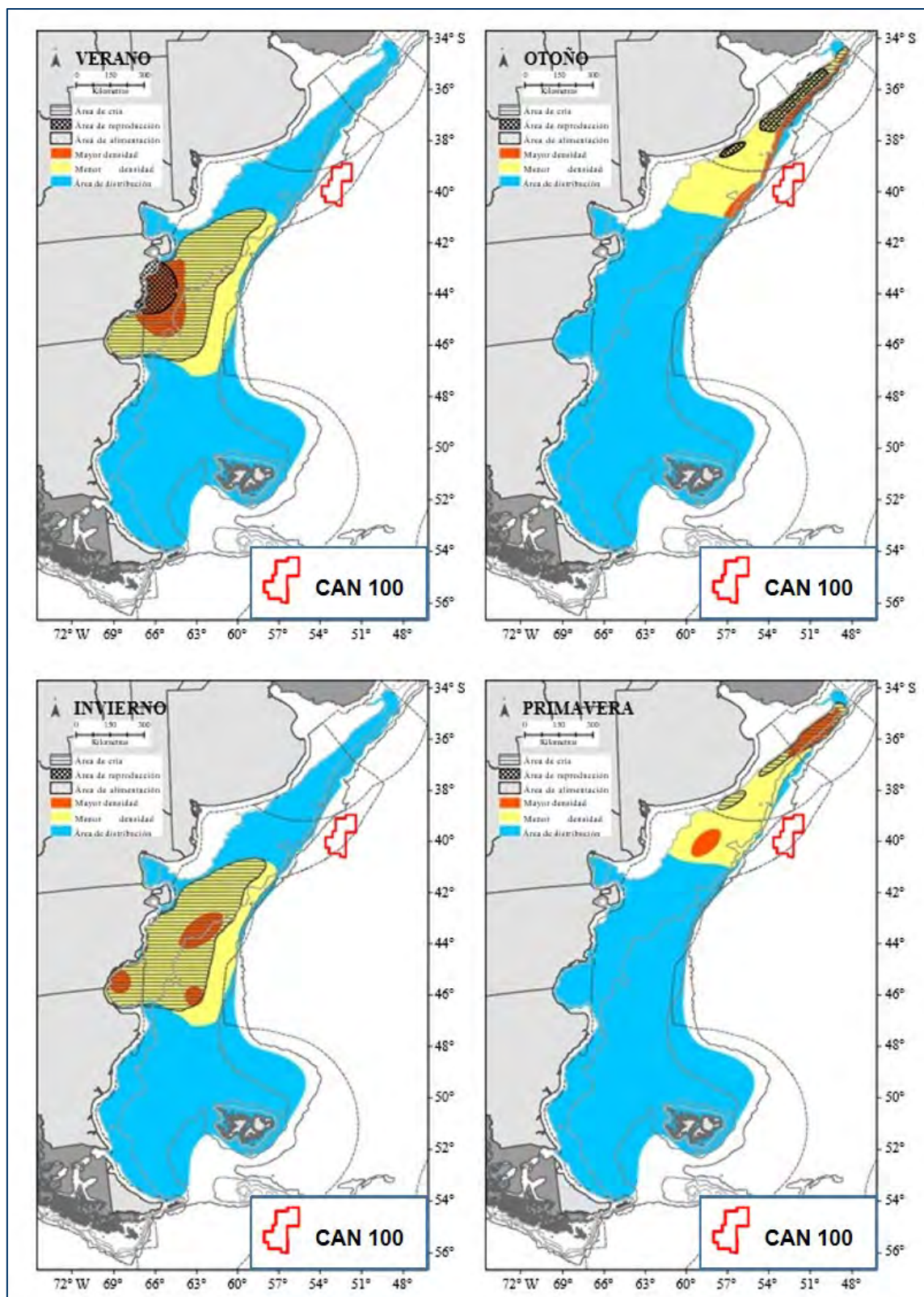
Esta especie está ampliamente distribuida en la plataforma continental argentina, desde el sur de Brasil hasta los 55° de latitud sur, y entre 80 y 400 m de profundidad, en aguas templadas-frías subantárticas (corriente de Malvinas). Esta merluza realiza grandes movimientos migratorios, tróficos y reproductivos, y se desplaza desde la costa hasta el talud. Es un pez demersal que vive cerca del fondo, aunque realiza movimientos verticales para alimentarse. Es un animal carnívoro, con una dieta amplia que varía durante su ciclo vital en relación con la disponibilidad de las especies de presa y su tamaño. También es un depredador oportunista que consume ejemplares de su propia especie (canibalismo) (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005) (Véase Figura 6.2-15).

La evidencia científica ha permitido identificar tres poblaciones que definen unidades de gestión independientes: una al norte de los 41° de latitud sur, en la plataforma de Buenos Aires compartida en parte con Uruguay; otra población patagónica al sur de los 41° de latitud sur y un tercer grupo pequeño, limitado por el Golfo San Matías y gestionado por la provincia de Río Negro.

Las principales concentraciones reproductivas de la población austral se producen en primavera y verano, en la zona de Isla Escondida (entre 43° y 45° 30' de latitud sur) y a 50-70 m de profundidad (Pájaro y Macchi, 2001). Las concentraciones de juveniles están ampliamente distribuidas al sur de los 43° de latitud sur y en el Golfo San Jorge. En el caso de la población del norte, las concentraciones reproductivas ocurren en invierno, que es la época más sensible, y las áreas de reproducción se ubican en la zona de pesca común argentino-uruguaya entre los 34° y 39° de latitud sur (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005).

A partir de 1997, se estableció la zona de veda permanente de pesca para proteger a los juveniles y reproductores de merluza de la población patagónica (existe una población de Buenos Aires), entre los paralelos 43°S y 47°S, y desde el inicio de la jurisdicción nacional hasta los meridianos 063°O, 061°O o 060°O, dependiendo de la latitud.

Por su amplia distribución y su abundancia e importancia económica, la merluza argentina es la principal especie del Mar Argentino en su conjunto. Junto con el calamar (*Illex argentinus*) y el camarón (*Pleoticus muelleri*) sustentan la mayor parte de la actividad pesquera en Argentina.



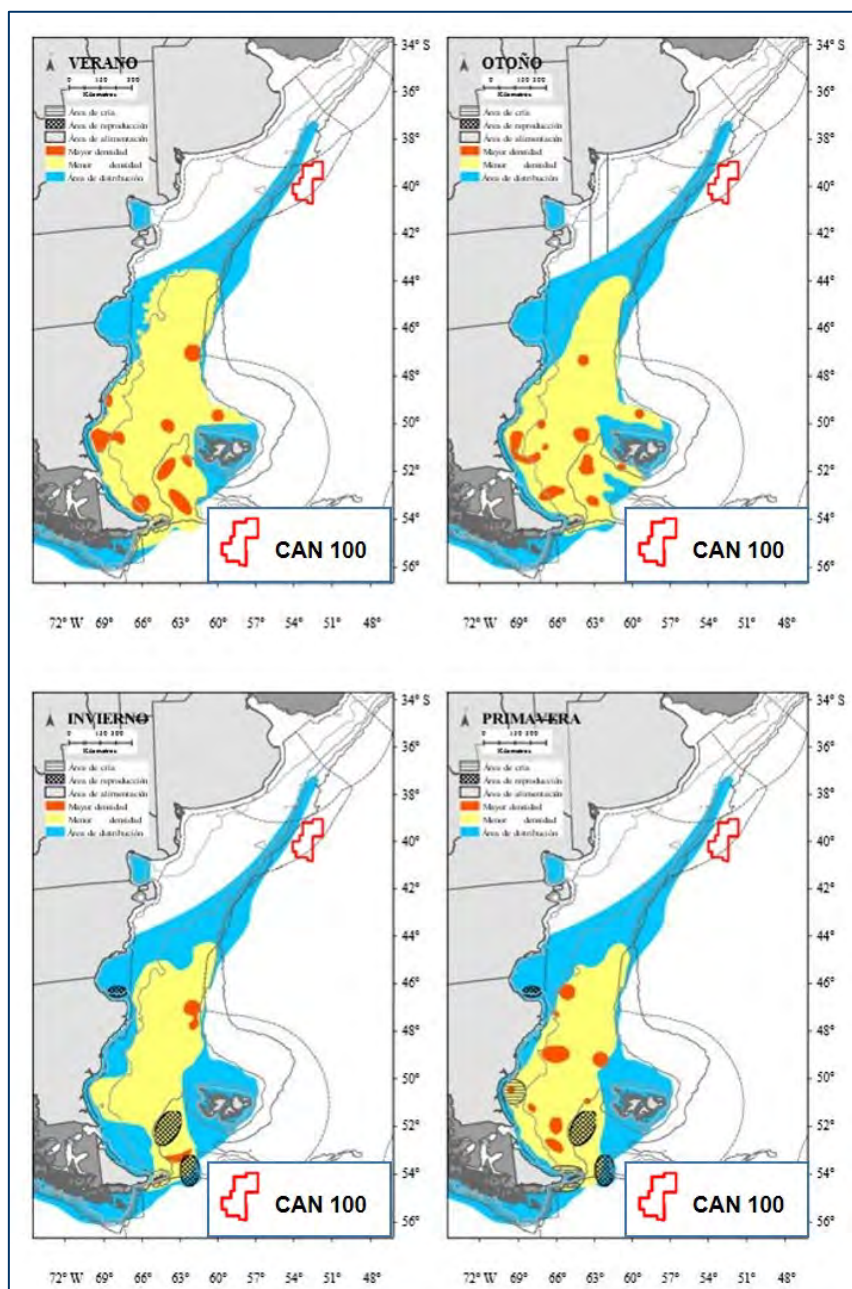
Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-15 : Área de distribución de la merluza argentina (*Merluccius hubbsi*)

Merluza de cola (Macruronus magellanicus)

Esta especie tiene una gran abundancia relativa, es de hábitat demersal y su distribución es en el Atlántico desde los 39°S hasta los 55°S, desde los 100 m hasta el talud en invierno y se dispersa en primavera. Es una especie migratoria. El desove se produce en invierno (junio-

agosto), siendo ésta su época más sensible, principalmente en profundidades de aguas medias, alrededor de los 100 m (FAO, 1990). Los juveniles se encuentran entre 52°S y 55° 30'S entre 90 y 160 m de profundidad en noviembre y diciembre. Su dieta consiste principalmente en osteíctios, misidáceos, cefalópodos, eufáusidos y anfípodos. Esta especie no está incluida en la lista roja de la UICN porque sus poblaciones no han sido evaluadas hasta la fecha, lo que se corrobora en la página de Fishbase. (Véase Figura 6.2- 16 : Área de distribución del merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)).



Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 16 : Área de distribución del merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)

Merluza negra (Dissostichus eleginoides)

Está presente en el cono sudamericano (Argentina y Chile) en las islas Malvinas y Georgias, en el Océano Índico (islas subantárticas) y en el Pacífico (Isla de Macquarie). No parece superar los

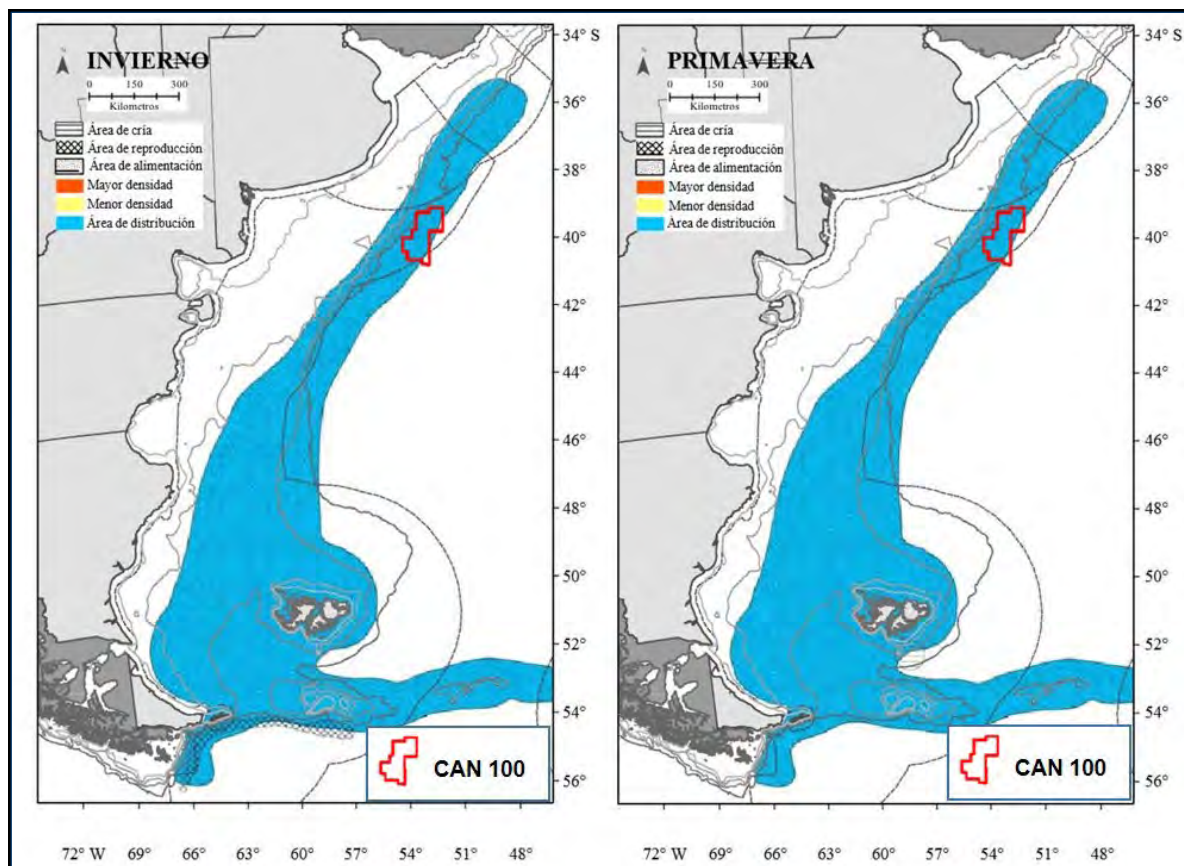
55°S de latitud, aunque se ha citado la presencia de un juvenil en aguas cercanas al continente antártico. En Argentina, su distribución está estrechamente relacionada con las aguas subantárticas: sector patagónico meridional, Malvinas y borde de la plataforma y el talud continental hasta los 35°S. No se encuentra en aguas con temperaturas inferiores a 2° C. Es un pez demersal bentónico, pero puede ser pelágico en ciertos períodos de su vida. Se ha capturado con redes de arrastre de fondo a profundidades entre 70 y 1.500 metros. (Véase Figura 6.2- 17).

En enero y a partir de mediados de octubre está presente en la plataforma patagónica. La merluza negra alcanza su primera madurez sexual a los 90 - 100 cm, cuando tiene entre 9 y 10 años de edad. En las larvas de 28 mm de longitud total destacan la aleta embrionaria, los rayos de la aleta dorsal y anal y una mancha pigmentada en el pedúnculo caudal.

La dieta varía según el tamaño y la región. Las larvas y los juveniles se alimentan de eufásidos (krill) en la región costera y de pequeños peces (nototénias, mictófidios, etc.) en aguas profundas. La dieta varía según el tamaño y la región. Las larvas y los juveniles se alimentan de eufásidos (krill) en la zona costera y de pequeños peces (nototénias, mictófidios, etc.) en aguas profundas. Los peces (nototénidos, zoárcidos, etc.) y los cefalópodos (calamares) dominan la dieta de los adultos. Los cachalotes suelen comer a su vez merluza negra.

Es una especie de alto valor económico, y se reproduce entre julio y septiembre (siendo ésta su época más sensible). El recurso ha disminuido aproximadamente un 70%. Lo explotan los arrastreros congeladores y los palangreros (Informe técnico oficial N° 19-2010; INIDEP).

La Resolución CFP N° 3/2004 en su artículo 1 estableció que “Se prohíbe la pesca de arrastre de fondo y la captura de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) como pesca objetivo en las aguas de jurisdicción nacional” y esta zona se encuentra al sur del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 17 : Área de distribución de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*)

Anchoíta (*Engraulis anchoíta*)

La anchoveta argentina o anchoíta es un pez pelágico pequeño con una amplia distribución en el Atlántico Sudoccidental, desde Cabo Frío en Brasil (23°S) hasta la Patagonia (48°S) y en profundidades que van desde aguas poco profundas hasta fuera del talud continental (Angelescu, 1982). Se han definido tres poblaciones: Sudeste de Brasil (23° S-28°S), Sur de Brasil, Uruguay y Argentina (28° S-41°S) y Patagonia (41° S-48°S) (véase Figura 6.2- 18).

En Argentina, la gestión de la pesquería se realiza considerando dos unidades de gestión: la del norte (34° S-41°S) y la patagónica (41° S-48°S). Ambos grupos están muy próximos hacia el final de la primavera y el comienzo del verano, cuando se puede establecer un límite aproximado hacia los 41°S. Por el contrario, durante el invierno los cardúmenes adultos de ambos grupos están separados por una distancia de más de 500 nm (Hansen, 2000; Allega *et al.*, 2019).

La población distribuida entre 28° S y 41°S tiene un amplio ciclo migratorio. Durante el invierno, y en menor medida durante parte de la primavera, una fracción variable de la población se encuentra en las aguas del sur de Brasil. En agosto-septiembre, los cardúmenes se acercan a las aguas costeras y de la plataforma media de Argentina desde el NE (Hansen, 2000). Durante el pico de la temporada reproductiva (octubre-noviembre), la presencia es masiva en temperaturas superficiales del mar entre 13 y 16 °C.

A finales de la primavera, los cardúmenes abandonan las aguas costeras y se encuentran principalmente en la plataforma media y exterior, donde se alimentan intensamente (diciembre-mayo). Durante el final del otoño, la anchoíta se aleja de las regiones costeras del SE de la provincia de Buenos Aires, alcanzando la plataforma exterior y las aguas sobre el talud continental entre los 33° S y los 37° S, su principal lugar de ocurrencia durante el invierno (mayo-julio) (Hansen, 2004. En: Allega, 2019).

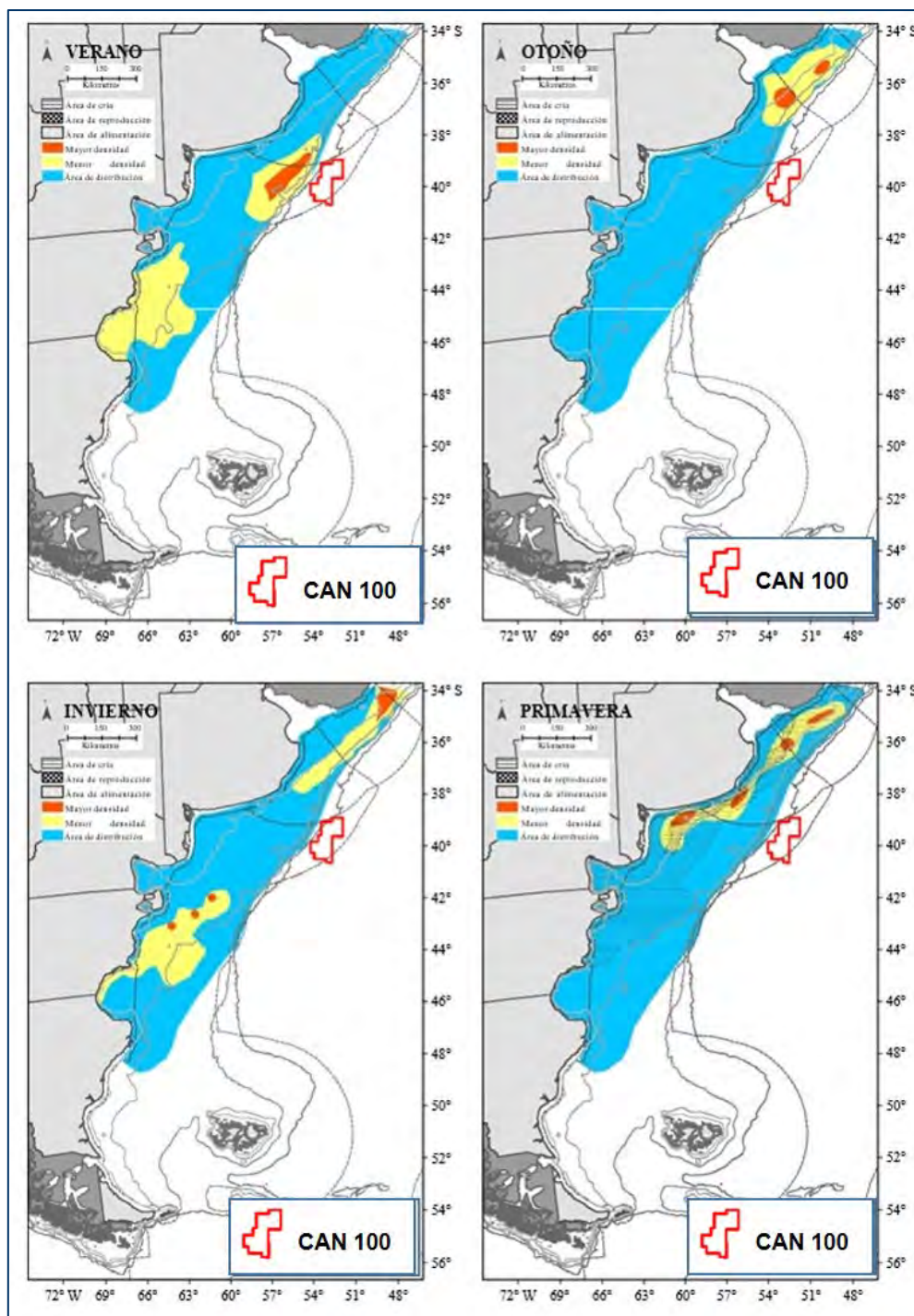
Estimaciones particulares de la abundancia de la población bonaerense en el rango entre 1 y 5 millones de toneladas permitieron determinar que constituye la especie pesquera más abundante del Atlántico Sudoccidental (Hansen, 2004; Madirolas *et al.*, 2013). La población de Buenos Aires está subexplotada, con desembarques muy por debajo de su potencial pesquero. En los últimos diez años se descargó un promedio de 15.000 t, mientras que en 2018 solo se descargaron 8.500 t (Orlando *et al.*, 2018 b. En: Allega, 2019).

En primavera, Hansen *et al.* (2001) y Buratti *et al.* (2006) encontraron una estrecha relación entre la presencia de la anchoíta patagónica y la posición media de los frentes, que forman verdaderos ejes de la distribución de estos peces, mientras que la temperatura de la superficie del mar no parece ser un factor tan determinante. Angelescu y Anganuzzi (1981) y Buratti *et al.* (2010) sugieren un desplazamiento norte-sur del efectivo al final de la actividad reproductiva (Véase Figura 6.2- 18).

La anchoíta ocupa una posición clave en el ecosistema argentino, ya que constituye el alimento de numerosas especies de peces, aves y mamíferos marinos (Angelescu, 1982; Scolaro *et al.* 1998; Hansen, 2004; Sala *et al.* 2012; Ciancio *et al.* 2018). Es clave para el crecimiento y mantenimiento de numerosas especies de peces ictiófagos, incluida la propia merluza, y de varias especies de aves, como el pingüino de Magallanes, y de mamíferos marinos (Sabatini, 2004). Los cardúmenes de anchoíta coinciden espacio-temporalmente con el desove de la merluza.

Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, la anchoíta se pesca comercialmente a un nivel significativo en Argentina y, hasta hace poco, también se ha pescado en grandes cantidades en Uruguay (2007: Prenski *et al.*, 2016). Sobre la base de los datos de desembarques de la FAO y de recuperación de capturas de Argentina y Uruguay, se infiere que esta especie está experimentando una importante disminución de la población en este país (aproximadamente el 68%). Sin embargo, en este momento se cree que entre el 40 y el 50% de la población habita en el sur de Brasil, donde esta especie se considera abundante y solo está sometida a una ligera presión pesquera. Teniendo en cuenta esta información, se sospecha que los descensos declarados en los desembarques y las capturas reconstruidas son representativos de al menos

un 30% de descenso global de la población de esta especie. Se recomienda hacer un seguimiento de las tendencias poblacionales de esta especie a lo largo del tiempo.



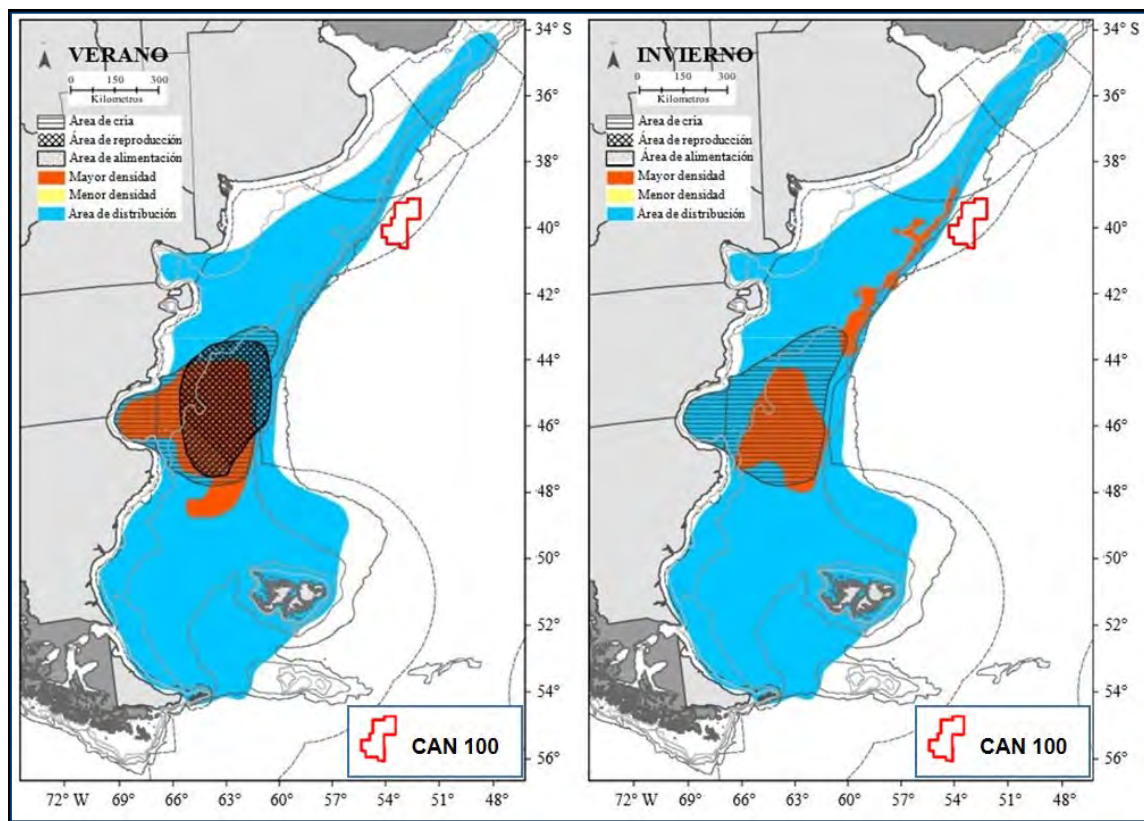
Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 18 : Área de distribución de la anchoita (*Engraulis anchoita*)

Abadejo (Genypterus blacodes)

Se alimenta de especies demersales y bentónicas, además de ser carcinófago. En el golfo, la dieta se basa en langosta y estomatópodos para los ejemplares menores de 80 cm, y merluza para los mayores de 80 cm. Desovan entre diciembre y marzo, siendo el golfo la principal zona de cría (Cordo, 2004). Los juveniles menores de 53 cm se encuentran durante todo el año y las larvas se encuentran principalmente en marzo, siendo el periodo más sensible para el abadejo

entre diciembre y marzo. (Véase Figura 6.2- 19). No está incluida en la lista roja de la UICN, porque sus poblaciones no han sido evaluadas hasta la fecha, como se menciona en la página de Fishbase (2019).



Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 19 : Áreas de distribución del abadejo (*Genypterus blacodes*)

Mero de la Patagonia (Acanthistius patachonicus)

Esta especie de arrecife rocoso tiene un área de distribución relativamente pequeña desde el sur de Brasil hasta el centro de Argentina. Esta especie es endémica de la región del Mar Argentino. Está presente desde los 23° S del sur de Brasil hasta los 48° S ligeramente al sur del Golfo San Jorge en Argentina. En Brasil, la especie es rara y su presencia está asociada a la corriente de Malvinas (Figueiredo y Menezes, 1980; Carvalho - Filho, 1999; Irigoyen *et al.*, 2008). El rango de profundidad es de 0-130 metros. Esta especie se confunde con *Acanthistius brasilianus* en la literatura (Buratti *et al.*, 2020). Figura 6.2- 20.

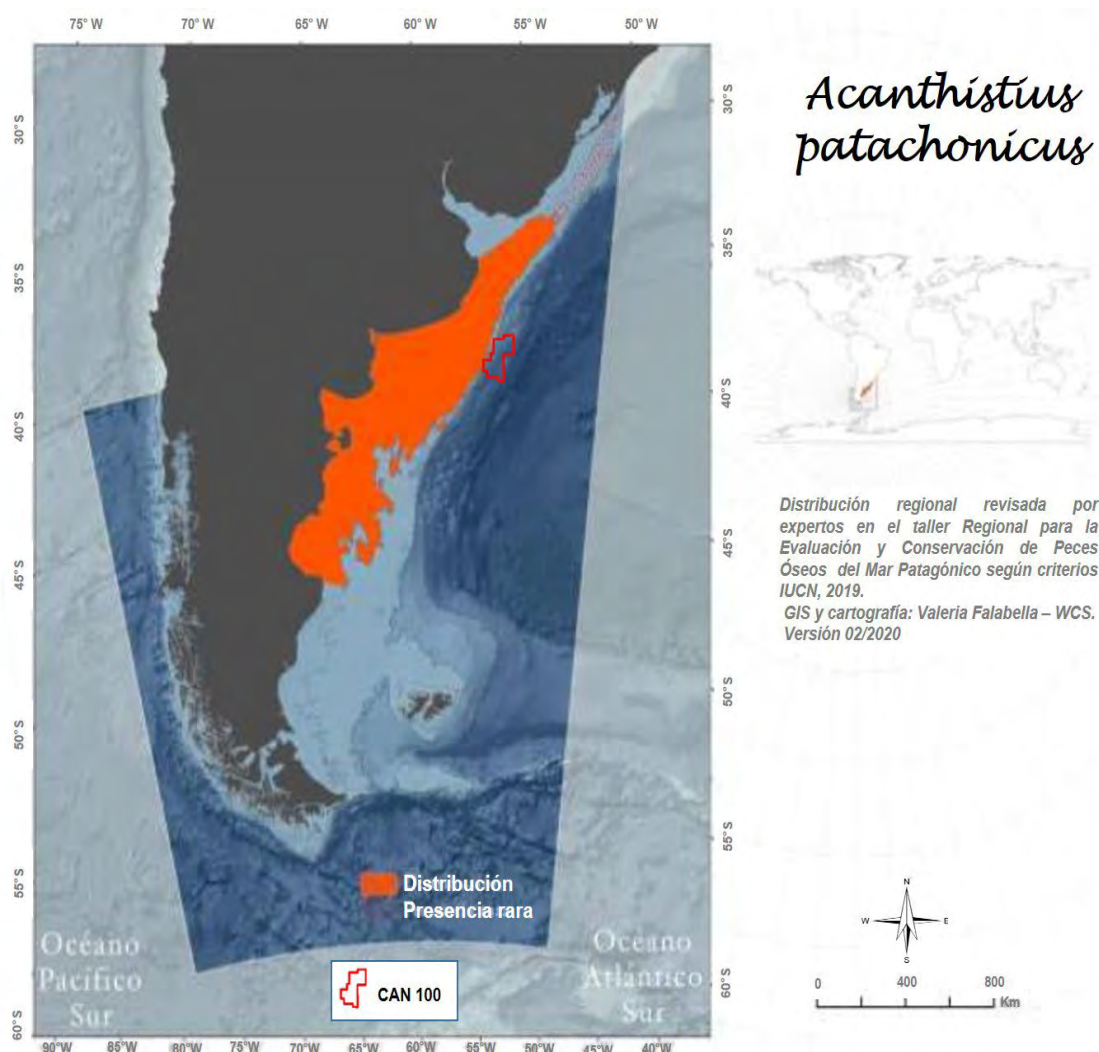
La preparación para el desove se produce de julio a septiembre para los machos y de julio a octubre para las hembras. El desove parcial tiene lugar desde estos meses (dependiendo del sexo) hasta diciembre. El postdesove se produce en enero y el descanso gonadal tiene lugar de febrero a junio. La talla de primera madurez es de aproximadamente 29 cm, sin diferencias entre machos y hembras.

La dieta consiste principalmente en crustáceos (cangrejos) y secundariamente en moluscos (bivalvos y pequeños cefalópodos) y peces. En el Golfo San Jorge el alimento principal está constituido por estomatópodos y múnidos y secundariamente por camarones y poliquetos (INIDEP, 2020).

La dieta consiste principalmente en crustáceos (cangrejos) y secundariamente en moluscos (bivalvos y pequeños cefalópodos) y peces. En el Golfo de San Jorge la alimentación principal está constituida por estomatópodos y múnidos y secundariamente por camarones y poliquetos. Es longevo y la duración estimada de la generación es de 28,5 años. Las grandes pesquerías

comerciales se dirigieron a las agregaciones de desove de esta especie en los años 80 y 90 hasta que su abundancia disminuyó de forma pronunciada hasta el punto de que el mercado dejó de ser viable y al menos cuatro grandes zonas donde se encontraban las agregaciones de desove quedaron muy mermadas. En la actualidad, sigue siendo objeto de pesca artesanal e industrial. Se considera que la aplicación de cierres efectivos de zonas de pesca, tanto permanentes como estacionales, en la zona de “El Rincón” proporciona un alto nivel de protección para la mitad de la población mundial de esta especie. (Buratti *et al.*, 2020).

De acuerdo con las entrevistas a los pescadores, algún nivel de disminución de la población se produjo en los últimos 40 años, es decir, hace poco más de una generación. La falta de datos pesqueros, incluyendo una evaluación de la población, y el bajo nivel de comprensión del estado de las agregaciones de desove históricas y actuales impide la estimación del porcentaje de disminución de la población en este momento. Una amenaza secundaria puede ser la reducción de la calidad del hábitat debido al alga invasora *Undaria pinnatifida* en los arrecifes poco profundos, que se ha extendido por gran parte de su área de distribución. Se encuentra en la lista de Datos Insuficientes con una fuerte recomendación de mejorar el seguimiento de la pesca y realizar estudios sobre las agregaciones de desove (Buratti *et al.*, 2020).



Fuente: Buratti, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 20: Área de distribución del mero (*Acanthistius patachonicus*)

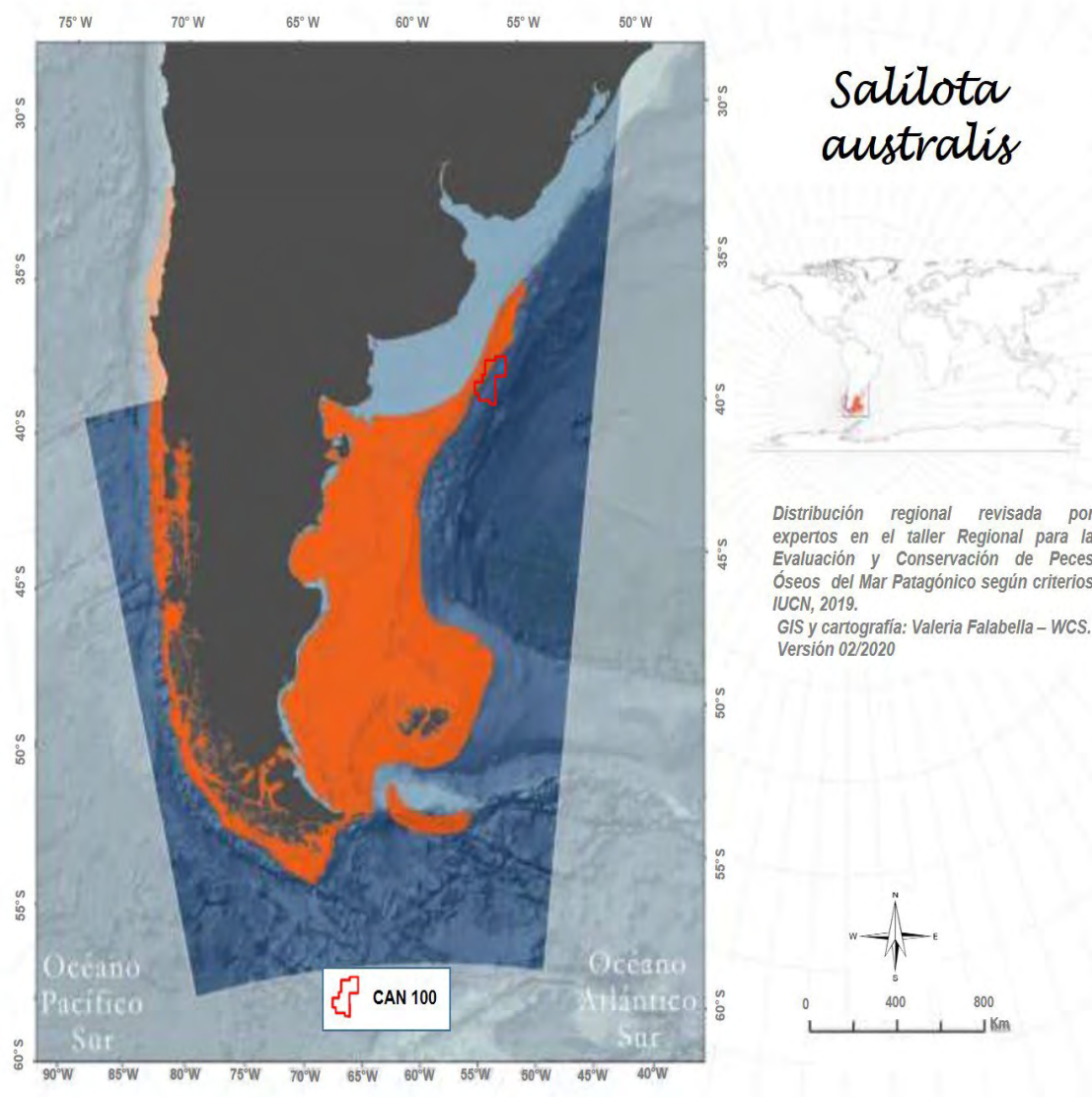
Bacalao de la Patagonia (Salilota australis)

Esta especie demersal de amplia distribución tiene una duración de generación estimada de 10 años. Es una valiosa especie de captura incidental retenida en las pesquerías de arrastre de fondo en toda su área de distribución. La explotación de las agregaciones de desove aumenta la susceptibilidad de esta especie a la disminución. En la costa atlántica, no se considera actualmente sobreexplotada, y las capturas de los últimos años han sido bajas (Buratti *et al.*, 2020).

Debido a la falta de datos de estudios independientes de la pesca, las estimaciones de biomasa se realizan en condiciones de escasez de datos, lo que provoca una gran incertidumbre. Las estimaciones de biomasa actualmente disponibles muestran que ha disminuido o fluctuado ampliamente durante gran parte de las tres últimas generaciones, con una tendencia ligeramente creciente en los últimos años. No se sabe del todo si el esfuerzo pesquero se mantendrá igual o disminuirá, pero se han aplicado algunas regulaciones para reducir el efecto de la pesca en las zonas de desove (Buratti *et al.*, 2020).

Debido a la importante amenaza potencial de la pesca, y a que se ha producido un nivel de disminución de la población global poco conocido desde la década de 1990, se incluye en la lista de Datos Insuficientes de la UICN. Se necesitan estudios independientes de la pesca, así como investigaciones sobre la estructura de la población (Buratti *et al.*, 2020). (Véase Figura 6.2- 21).

Esta especie demersal se encuentra en fondos blandos de la plataforma y el talud continental. Migra para formar agregaciones de desove en el borde de la plataforma continental cerca de las zonas de afloramiento asociadas a la corriente de Malvinas en septiembre-octubre y luego regresa a las zonas de alimentación en la plataforma patagónica (Arkhipkin *et al.* 2010, Buratti *et al.*, 2020).



Fuente: Buratti *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 21 : Área de distribución del bacalao de la Patagonia (*Salilota australis*)

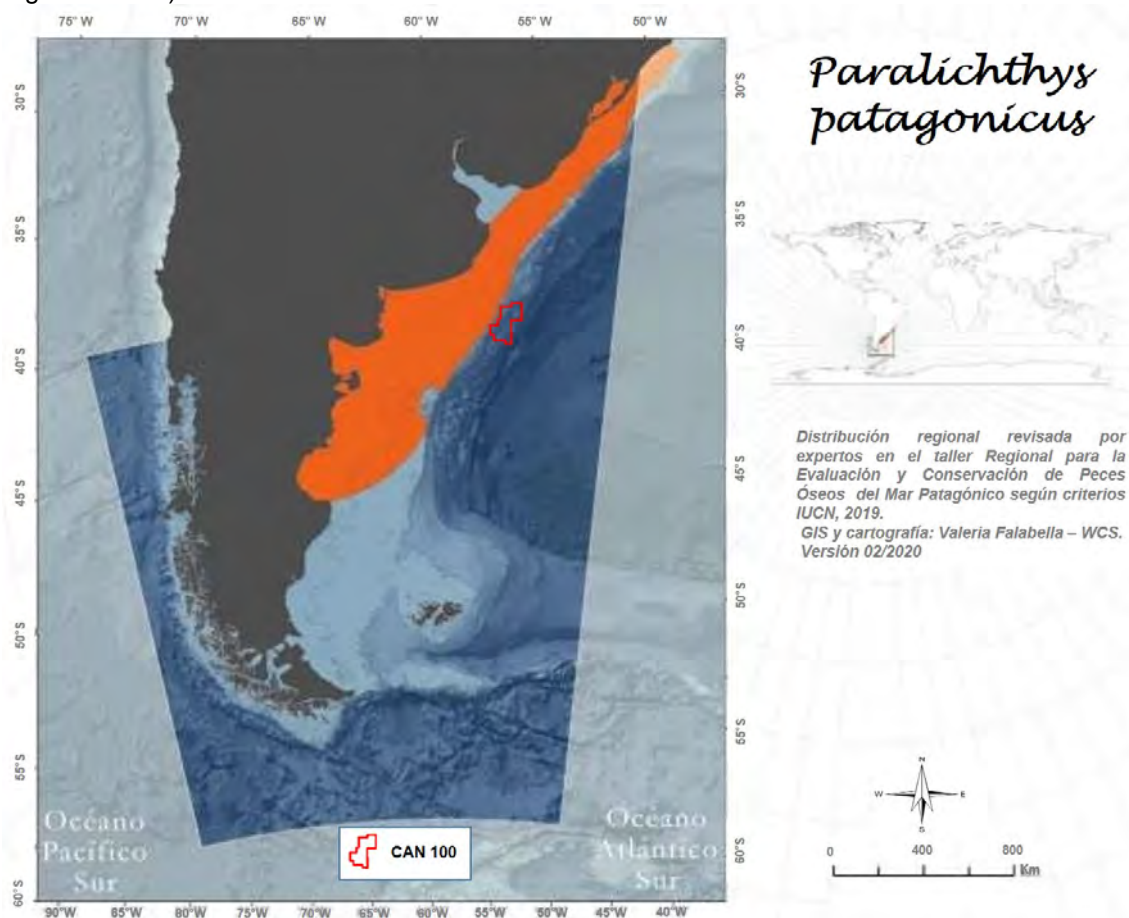
Variado Costero

Lenguado (*Paralichthys patagonicus*)

Esta especie demersal está presente desde el sur de Brasil hasta el norte de Argentina y se captura en pesquerías comerciales multiespecíficas dirigidas a peces demersales en gran parte de su área de distribución. A efectos de esta evaluación, se considera que la mitad de la población mundial se encuentra en Brasil y la otra mitad en Uruguay y Argentina.

Esta especie se distribuye en el Atlántico suroccidental desde Cabo Frío, Río de Janeiro, Brasil hasta el sur del Golfo San Jorge, Argentina. Los registros de Chile son identificaciones erróneas (J.M. Díaz de Astarloa com. pers. 2019). Se puede encontrar entre 6-120 metros de profundidad, pero es más común entre 70-100 m (Díaz de Astarloa y Fabre, 2003; Buratti *et al.*, 2020). Esta especie marina y demersal se encuentra principalmente en sustratos arenosos de la plataforma continental, y puede aparecer también en las partes bajas de los estuarios (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998). Los juveniles se alimentan de crustáceos y peces, mientras que los adultos se

alimentan principalmente de peces (Araújo y Haimovici, 2000b; Troccoli, 2011). Desova en primavera y verano (septiembre-febrero) con un pico en noviembre (Buratti *et al.*, 2020). (Véase Figura 6.2- 22).



Fuente: Buratti *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 22: Área de distribución del Lengado (*Paralichthys patagonicus*)

Es la especie de platija paralítica más importante desde el punto de vista comercial en el Atlántico sudoccidental (Walsh *et al.*, 2015). Es la principal especie desembarcada en los arrastreros de fondo comerciales que operan desde el sur de Brasil hasta Argentina. También se captura en la pesca artesanal en las partes poco profundas del estuario del Río de la Plata uruguayo y en las costas atlánticas de Argentina y Uruguay (Díaz de Astarloa 2002, Díaz de Astarloa *et al.* 2018; Buratti *et al.*, 2020). La sobrepesca es una de las principales amenazas para esta especie. La contaminación en el estuario del Río de la Plata ha provocado que algunos individuos presenten deformidades (Díaz de Astarloa, 1998; Buratti *et al.*, 2020).

Paralichthys patagonicus es la especie de pez plano más frecuentemente desembarcada en las pesquerías de Argentina, con *P. orbignyanus* y *P. isosceles* también capturados, pero en menor cantidad (Rico, 2010; Díaz de Astarloa *et al.*, 2018).

La Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, que es donde opera la pesquería dirigida a los peces planos y otros peces demersales, incluye Uruguay y el norte de Argentina, y las mayores capturas se producen frente a Buenos Aires y disminuyen hacia el sur. Las especies de peces planos representan solo el 6% de esta captura y algunos buques cambiaron la especie objetivo hacia el sur para dirigirse al langostino, por lo que el esfuerzo disminuyó en los últimos años.

Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de 1999 a 2018 fueron muy variables. Las estimaciones de biomasa de 1934 a 2018 muestran una cierta disminución, pero esto es muy incierto ya que los índices de abundancia tienden a aumentar desde aproximadamente 2014 o

en los últimos 4-5 años. Se espera que los datos de los recientes cruceros de investigación mejoren estos índices del modelo. Según la evaluación más reciente de la población de la pesquería demersal, no está sobreexplotada y no se está produciendo sobrepesca. En los últimos años se aplicó un límite de captura total admisible (TAC¹³ por sus siglas en inglés) para esta pesquería, y la captura total real no ha alcanzado este límite (Rodríguez y Riestra 2019; Buratti *et al.*, 2020).

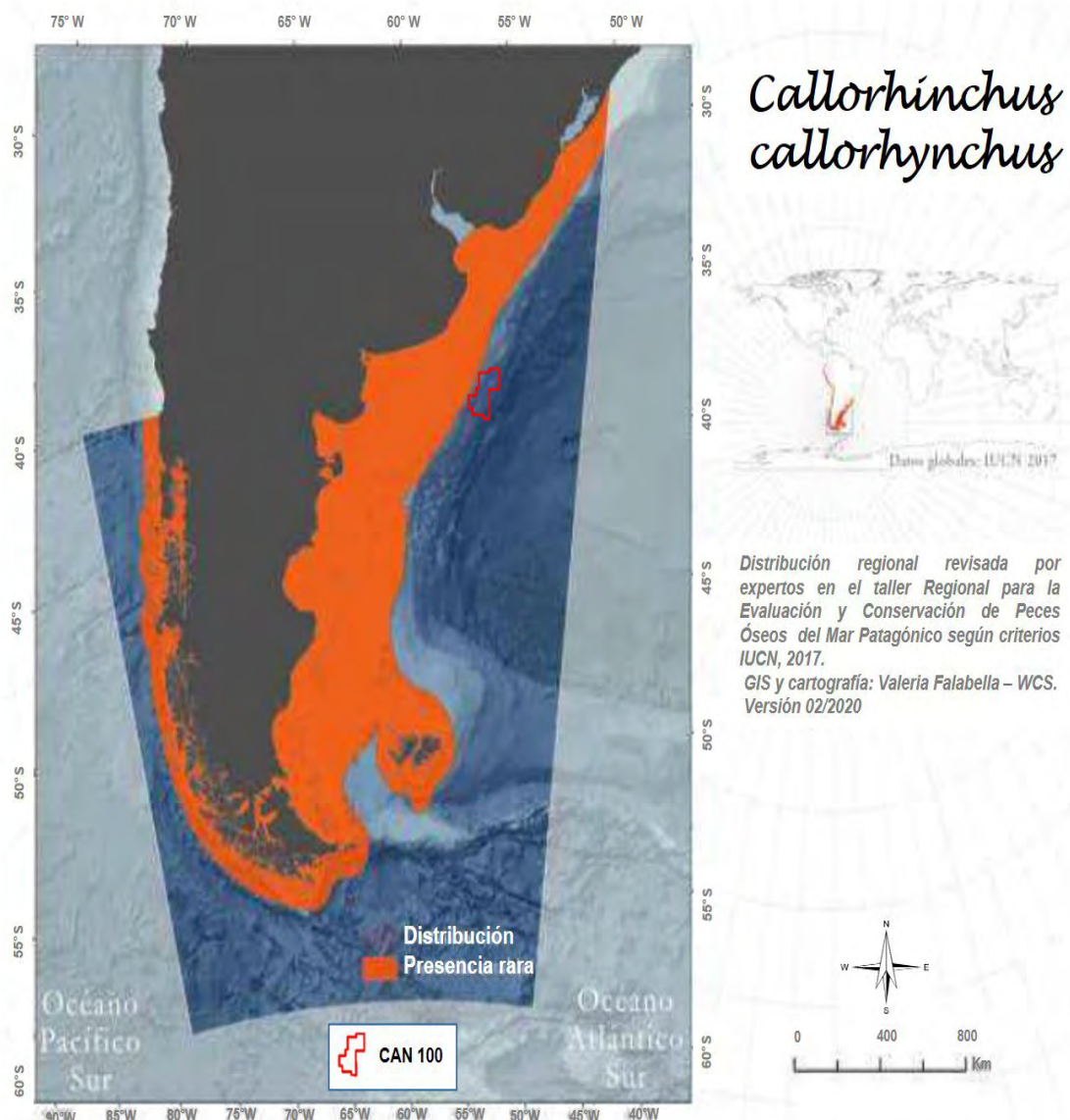
Las medidas de conservación en Argentina y Uruguay incluyen un límite de captura total permitido y un seguimiento regular del estado de la población. Además de la pesca, esta especie está expuesta a la contaminación en los estuarios que puede estar afectando a la capacidad de supervivencia de algunos individuos (Buratti *et al.*, 2020).

6.2.2.11 *Condrictios*

Pez gallo (Callorhynchus callorhynchus)

Este condrictio tiene un hábitat bentónico-demersal y su distribución en el Atlántico abarca desde los 23°S hasta los 55°S, alcanzando profundidades de hasta 200 m. Esta especie se reproduce en el Golfo de julio a febrero y se reproduce de agosto a noviembre. Su dieta consiste en bivalvos, gasterópodos, cefalópodos, poliquetos y crustáceos. El pez gallo está incluido en la lista roja de la UICN y se considera una especie de Preocupación Menor (LC por sus siglas en inglés) (Cuevas *et al.*, 2020). (Ver Figura 6.2-23).

¹³ Total Allowable Catch



Fuente: Cuevas *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-23 : Área de distribución del pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*)

C. callorhynchus se explota localmente en toda su área de distribución, principalmente como componente de la pesquería de arrastre de fondo, que suele pescarse a profundidades de 90 a 130 m. Aunque se captura durante todo el año, parece haber migraciones estacionales a aguas menos profundas en primavera y otoño para desovar, con un retorno a aguas más profundas durante el invierno, lo que hace que el invierno sea la época más sensible. En algunas regiones pueden ser objeto de pesquerías más específicas. También se capturan con fines recreativos con sedal. En Argentina, esta especie se captura principalmente de forma incidental en la pesquería de merluza (*Merluccius hubbsi*) (Dagit *et al.*, 2007; Cuevas *et al.*, 2020).

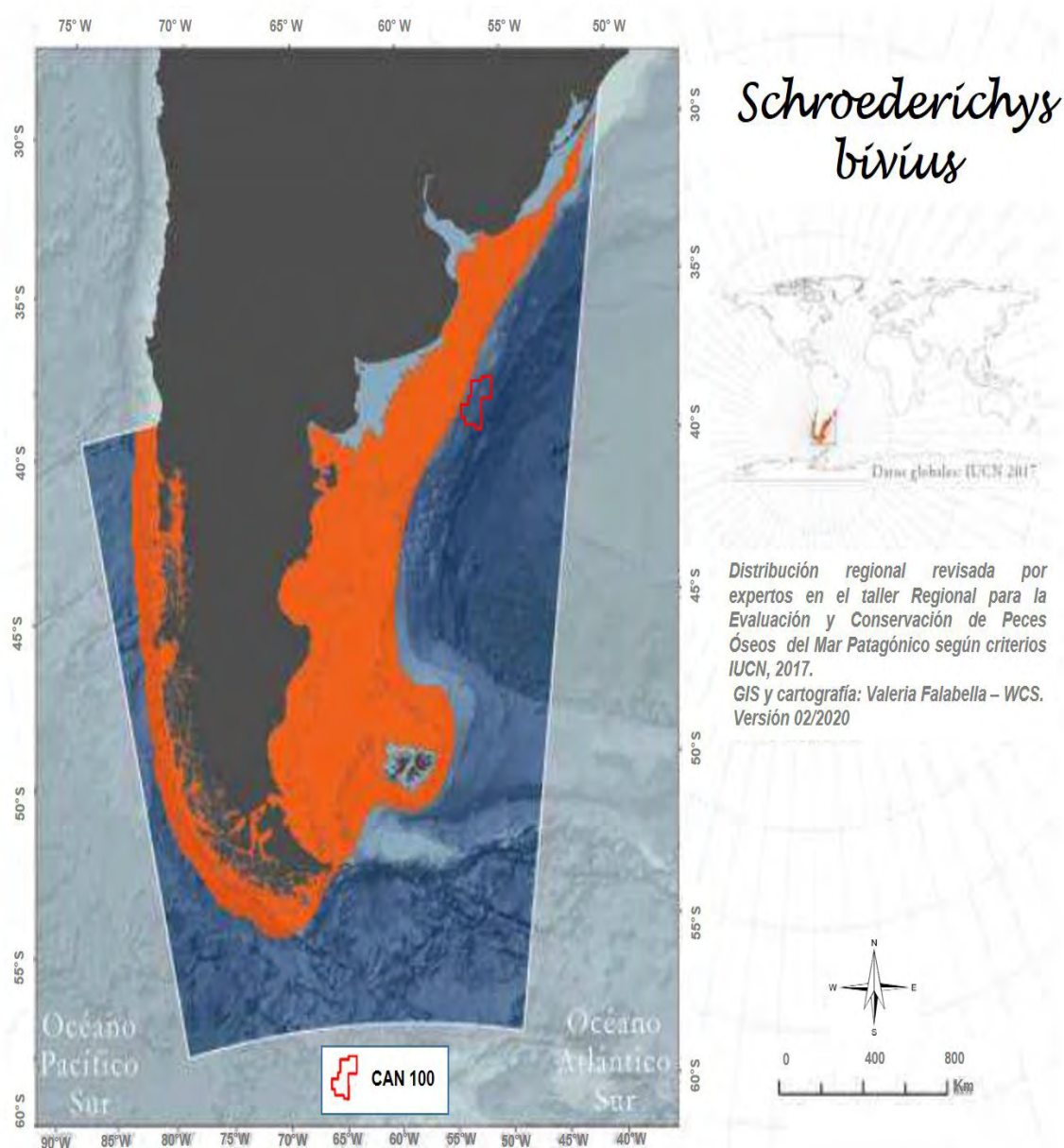
En aguas costeras del sureste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, las hembras maduran a 46,62 cm de longitud precaudal; el macho maduro más pequeño fue de 42 cm y el macho inmaduro más grande fue de 42,5 cm de longitud precaudal (Chierichetti *et al.*, 2017). En el Golfo de San Matías, Argentina, se han observado migraciones de desove en aguas poco profundas con huevos recogidos a profundidades de 20 m a 40 m, pero también hasta 104 m (Di Giacomio y Perier, 1994). El tamaño al nacer es de 13 cm de longitud total y el tiempo de gestación es probablemente de entre 6 y 12 meses. Los machos maduran a los 43,39 cm y las hembras a los

47,48 cm de longitud precaudal (Bernasconi *et al.*, 2015). La edad máxima estimada es de 13,7 años para los machos y 21,4 para las hembras (Bernasconi *et al.*, 2015; Cuevas *et al.*, 2020).

La sobrepesca puede amenazar potencialmente a esta especie, basándose en los recientes descensos en el número de desembarques en Argentina (Di Giácomo y Perier, 2005). Se necesitan datos adicionales, en particular de otras partes del área de distribución, para verificar si se trata de un acontecimiento singularmente localizado o si es indicativo de una tendencia a la disminución de los números de esta especie en toda su área de distribución (Cuevas *et al.*, 2020).

Pintarroja del sur (Schroederichthys bivius)

El pintarroja del sur es una especie endémica del Atlántico sudoccidental y se distribuye en el Mar Argentino desde el sur de Brasil hasta el centro de Chile. Se puede encontrar en profundidades entre 10 y 359 m. La mayor biomasa de la especie se registró en el sur de Argentina, entre 45° y 54°S. (Ver Figura 6.2- 24).



Fuente: Cuevas *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 24: Área de distribución del pintarroja del sur (*Schroederichthys bivius*)

En esta zona también se identificó una disminución de al menos el 50% de la biomasa en un periodo de 10 años (1996-2006). Es posible que esta reducción esté asociada al aumento de la actividad pesquera de la flota camaronera de arrastre de fondo, que además se solapa con su zona de reproducción y cría. En los últimos años, la presión pesquera del camarón ha aumentado con los registros históricos de desembarco de la especie (la exportación pasó de 45.000 toneladas en 2008 a 121.000 toneladas en 2015) (Cuevas *et al.*, 2020).

No hay información que permita definir la longitud generacional para la especie, pero teniendo en cuenta la longevidad en una especie similar y con cálculos sobre el tamaño alcanzado en la primera reproducción, la longitud generacional podría estar entre 5 y 6 años. Sobre la base de una reducción medida de la biomasa de al menos el 50%, desde 1996 hasta 2006, junto con el aumento de la actividad pesquera en esta zona desde 2006, se estimó una reducción de la población de aproximadamente el 65-70% en un periodo de tres generaciones (15-18 años) en Argentina, la zona se describe como la más importante para la especie.

En el Mar Argentino no existe una pesquería dirigida a la pintarroja como a otros condriktios. Se captura en pesquerías pelágicas, demersales de profundidad y tangoneras, como fauna acompañante de la merluza común (*Merluccius hubbsi* Marini, 1933), la merluza negra (*Macruronus magellanicus* Lönnberg, 1907), merluza polaca (*Micromesistius australis* Norman, 1937), calamares (*Illex argentinus* Castellanos, 1960) y camarones (*Pleoticus muelleri* Bate, 1888), tanto en buques comerciales como en buques de investigación pesquera (Angelescu & Prenski, 1987; Sánchez & Prenski, 1996; Wöhler *et al.*, 1999; Gallardo, 2006. En: Cuevas *et al.*, 2020).

Esto permitiría categorizarla como En Peligro según el criterio A4bd. Sin embargo, teniendo en cuenta que no disponemos de información para toda el área de distribución en el Mar Argentino, podemos al menos considerar que la especie es Vulnerable (Cuevas *et al.*, 2020) Pero actualmente es de Preocupación Menor (LC por sus siglas en inglés) (UICN 2021-1).

Mielga (*Squalus acanthias*)

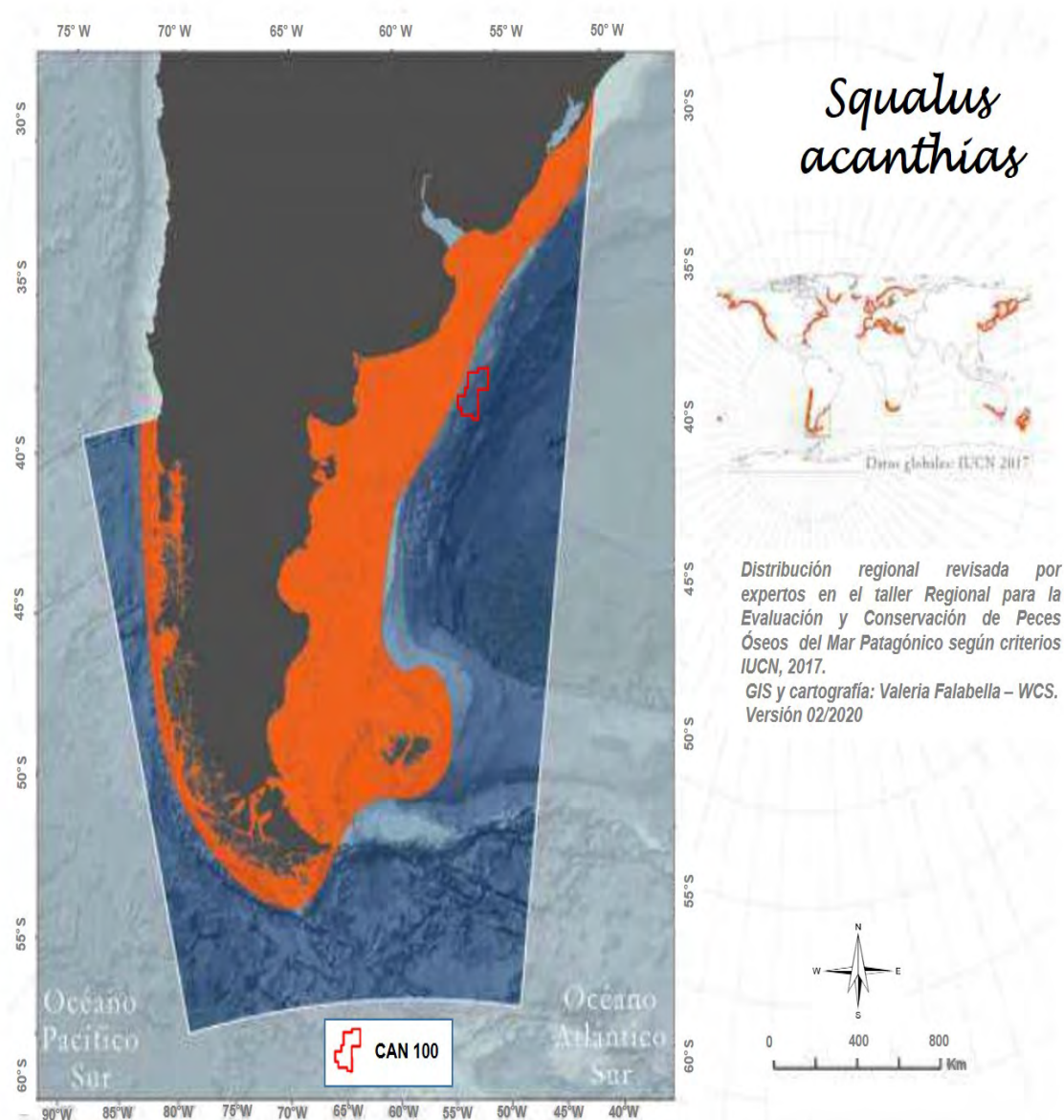
Este tiburón tiene una distribución cosmopolita, desde la superficie hasta los 900 m de profundidad, generalmente asociado a los fondos marinos. En el Atlántico suroccidental, se encuentra a profundidades de 17 a 520 m, y a temperaturas que oscilan entre los 4° y 19° C. En el Golfo de San Jorge, presenta altas densidades, especialmente de hembras maduras (García de la Rosa *et al.*, 2004). (Ver Figura 6.2-25).

Su hábito es demersal-bentónico, y su dieta se basa en ctenóforos, peces (merluza, nototenia, merluza negra) y cefalópodos (calamares y pulpos). El periodo de gestación es muy largo (22 meses) y el crecimiento es lento, lo que la convierte en una especie vulnerable a la explotación pesquera. Las hembras y los machos se reúnen en las regiones costeras para reproducirse y criar. La concurrencia temporal y espacial de hembras adultas no grávidas en diferentes fases de desarrollo ovárico, así como de hembras grávidas en todas las fases de desarrollo embrionario, indicaría que el ciclo reproductivo de las hembras en el suroeste del océano Atlántico es asíncrono. Esto indica que *Squalus acanthias* es susceptible a la presión de la pesca debido a su longitud en la madurez, ciclos reproductivos prolongados y baja fecundidad (Colonello *et al.*, 2016). Por lo tanto, esta especie no tiene una temporada sensible en particular, sino que es sensible a la explotación durante todo el año.

La mielga *Squalus acanthias* es, junto con *S. mitsukurii* y *S. megalops*, una de las especies comerciales costeras más importantes de Brasil, donde los desembarques del género *Squalus* han disminuido considerablemente. También se captura incidentalmente en las pesquerías demersales mixtas y en la pesca dirigida de *Lophius gastrophysus*. Las pesquerías no reguladas y en expansión, tanto dirigidas como incidentales sobre la mielga en Uruguay y Argentina, han generado una disminución de su captura en aproximadamente un 50% (Massa *et al.*, 2002). Los arrastreros patagónicos que pescan merluza y camarones capturan cazón de forma incidental. El aumento del esfuerzo en estas pesquerías y la falta de control de las capturas accidentales se consideran una amenaza para esta y otras poblaciones de elasmobranquios en la región (Van

Der Molen *et al.*, 1998). Como en tantas otras regiones, las hembras preñadas suelen ser el objetivo.

Las poblaciones sudamericanas están evaluadas como Vulnerables (VU), pero pueden resultar estar En Peligro cuando pueda realizarse una revisión regional más detallada (Fordham *et al.*, 2016). Por lo tanto, la mielga *Squalus acanthias* se considera una especie Vulnerable según la UICN (Cuevas *et al.*, 2020) y actualmente es Vulnerable también para la UICN, (2021-1).



Fuente: Cuevas *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-25 : Área de distribución de la mielga (*Squalus acanthias*)

Musola gatusa (Mustelus schmitti)

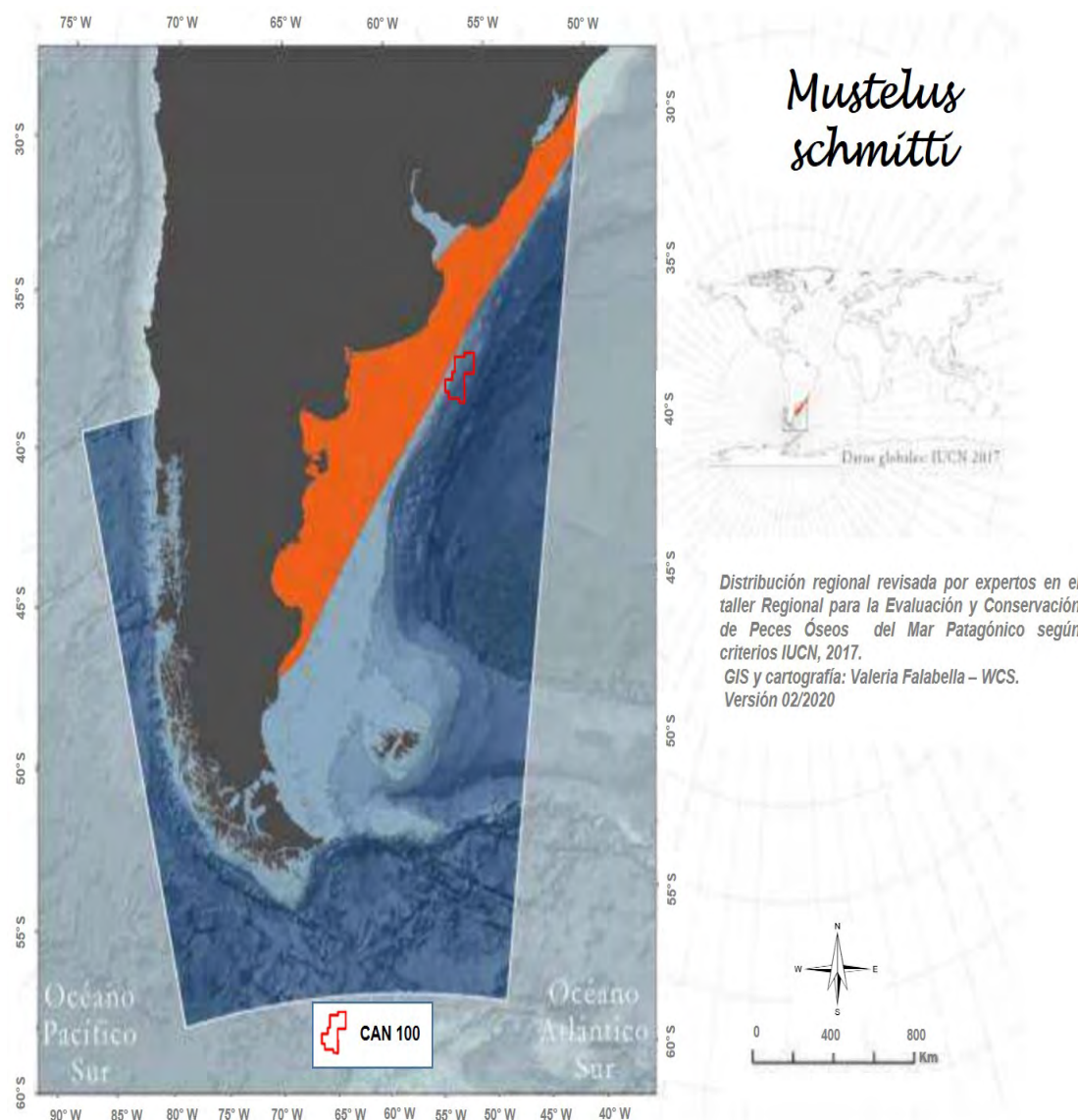
La musola gatusa *Mustelus schmitti* es una especie endémica del Atlántico Sudoccidental, que se conoce en el Mar Argentino desde el sur de Brasil hasta el sur de Argentina, y puede estar distribuida de forma irregular en toda su área de distribución. La especie es demersal, habita en sustratos arenosos, fangosos y rocosos hasta 121 m de profundidad con temperaturas que oscilan entre 7 y 20° C y salinidad entre 14 y 34,47. (Cuevas *et al.*, 2020) (Massa, 2013)..

Es una especie migratoria que utiliza las zonas costeras como áreas de reproducción donde se asocian tanto los neonatos como los juveniles, y los adultos se dispersan en la plataforma continental durante los periodos no reproductivos (Cortés *et al.*, 2011. En: Cuevas *et al.*, 2020).. La longevidad de esta especie se estima en 20,9 para las hembras y 12,2 para los machos. Aparentemente, esta especie tiene un crecimiento lento y una edad de madurez tardía que oscila entre 4,6 y 7,6 años para las hembras y entre 4 y 6,8 años para los machos. Esta especie tiene una longitud generacional entre 9 y 13 años (1987 - 2017 = 3 longitudes generacionales) (Cuevas *et al.*, 2020).

Los nacimientos se producen a finales de la primavera y en los meses de verano (Oddone *et al.* 2005, Elisio *et al.*, 2016). Bahía Engaño (Chubut) es una de las áreas de reproducción conocidas de la especie (Van der Molen y Caille, 2001) y otra se encuentra en la zona norte del Golfo San Jorge en la Patagonia central (Nelson Bovcon com. pers., 2017). (Cuevas *et al.*, 2020). (Ver Figura 6.2- 26).

Alimentada principalmente de crustáceos, la dieta de esta especie muestra variaciones estacionales, regionales y ontogenéticas. Los peces y los moluscos son más importantes y los poliquetos son menos frecuentes mientras aumenta la longitud total (Belleggia *et al.* 2012). Los tiburones costeros se alimentan más de crustáceos mientras que los que habitan en aguas más profundas se alimentan más de teleósteos (Belleggia *et al.*, 2012). La especie es capturada por la pesca recreativa, industrial y artesanal en casi toda su distribución. En Argentina, la especie ha sido un importante recurso pesquero desde 1988 y el tiburón más desembarcado en los puertos argentinos. Entre 1989 y 2015, la capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de las embarcaciones costeras ha disminuido alrededor del 65% y el 75% de los arrastreros de hielo (Cuevas *et al.*, 2020).

En la Zona de Pesca Común de Argentina y Uruguay, la densidad de la especie disminuyó de 2,792 t/nm² en 1994 a 0,229 t/nm² en 2013, lo que representa un 92% de disminución del índice de abundancia. Además, en los últimos 30 años ha habido una disminución de más del 90% en el sur de Brasil. Por lo tanto, se estima que ha habido al menos entre un 90 y un 92% de disminución en las últimas 3 generaciones (30-0 años) en el Mar Argentino. Esta especie está catalogada como En Peligro Crítico en la A2bd (Cuevas *et al.*, 2020).



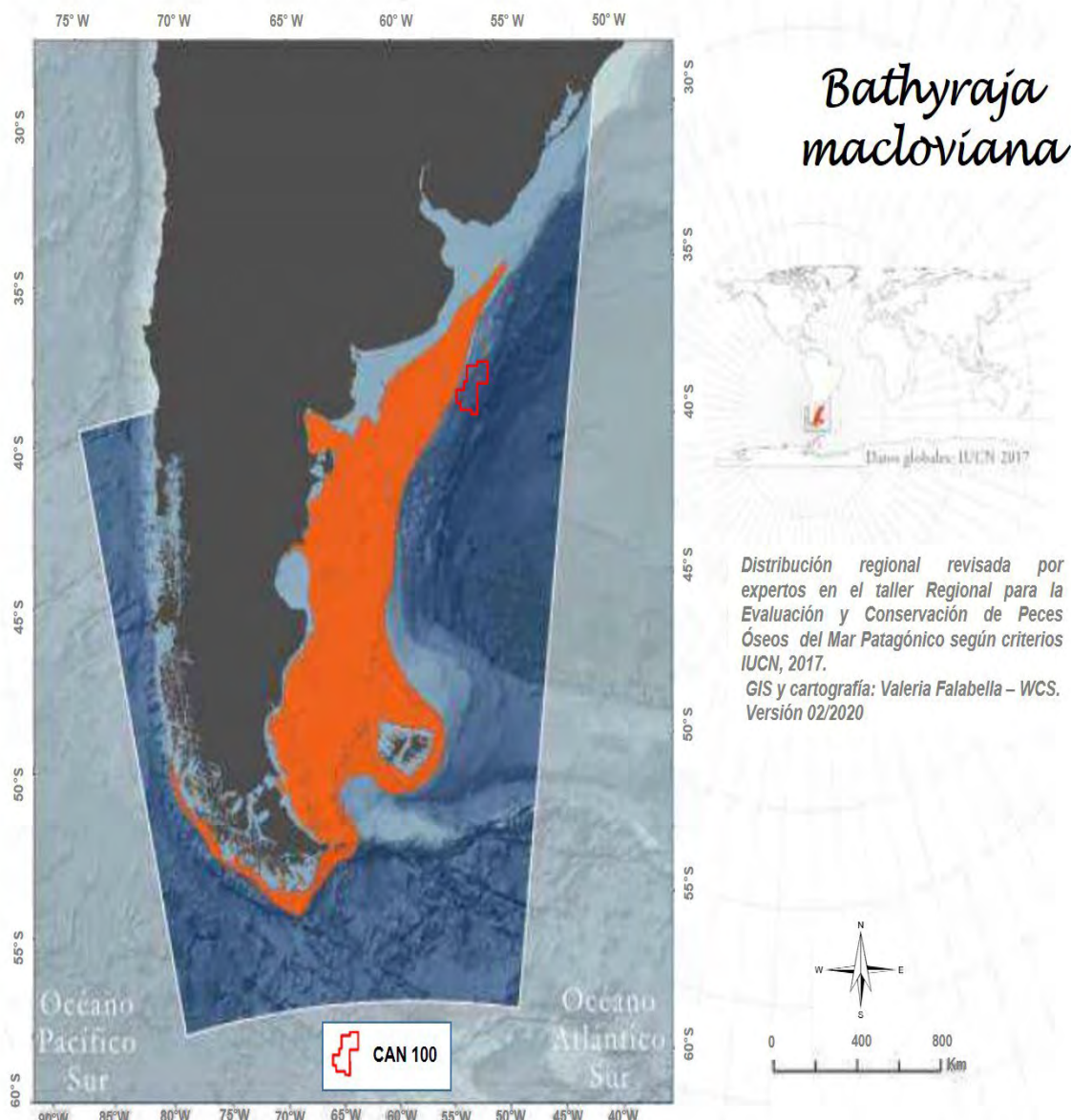
Fuente: Cuevas *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 26: Área de distribución del musola gatusa (*Mustelus schmitti*)

Raya Patagónica (Bathyraja macloviana)

La raya patagónica es una especie endémica del Mar Argentino, Chile y los alrededores de las Islas Malvinas a profundidades de hasta 1.000 m. Tiene una duración de generación estimada de aproximadamente 8-9 años. Las zonas de cría de esta especie están estrechamente relacionadas con la plataforma argentina, donde se encuentran densos lechos de vieiras. Existe poca información específica de la especie sobre las tendencias de la población de *B. macloviana*, sin embargo, una evaluación de la población del norte no indicó ninguna tendencia significativa en la CPUE durante el período de 1992 a 2001 (Mari *et al.*, 2005) (Ver Figura 6.2- 27). También se captura en la pesquería dirigida a la raya multiespecífica alrededor de las Islas Malvinas, donde se habían experimentado disminuciones dramáticas a principios de los años 90, especialmente en la zona sur de las Islas (En: Cuevas *et al.*, 2020).

En el sureste de la plataforma patagónica, la abundancia de esta especie aumentó entre 1998 y 2004. Esta especie está clasificada como de Preocupación Menor en la lista de la UICN. Sin embargo, dado que la pesca de vieiras probablemente está afectando a las zonas de cría de esta especie en al menos una parte de su área de distribución, es necesario mejorar el seguimiento y la protección de las zonas de cría de esta especie (Cuevas *et al.*, 2020).



Fuente: Cuevas *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 27 : Área de distribución de la raya patagónica (*Bathyrāja macloviana*)

Raya de piel rugosa (Dipturus trachyderma)

Buratti *et al.* (2020) sostienen que la raya de piel rugosa *Dipturus trachyderma* se encuentra desde Uruguay hasta el sur de Argentina y Chile, donde se puede encontrar en profundidades de 450 m. (Ver . Adaptado por ERM, 2021
Figura 6.2- 28).

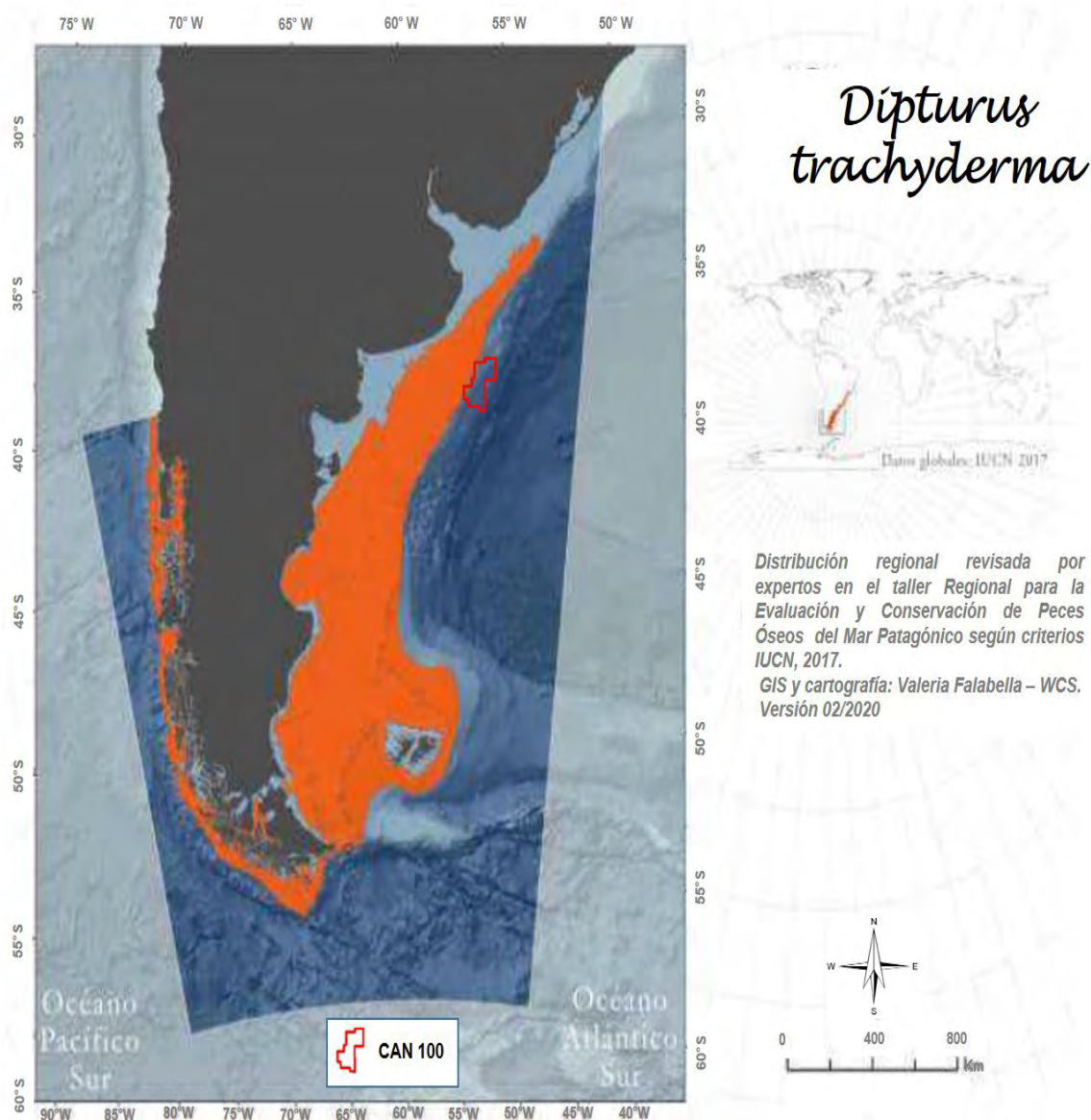
La duración media de la generación es de aproximadamente 20 años. En Chile, la biomasa global de *Dipturus* spp. (*D. trachyderma* y *D. chilensis*) ha disminuido en un 51% y la biomasa de desove en un 34%, desde que comenzó la pesca en 1979. Las estadísticas de desembarques no están separadas por especies, pero las investigaciones han demostrado que *D. trachyderma* constituye un 10% de las capturas.

Esta especie parece ser común en las capturas accidentales de camarones en Argentina, una tendencia que ha aumentado en los últimos años. La especie se registró en el 3% de 15.700 lances comerciales de camarón entre 2003 y 2007 (falta 2005). Sin embargo, en años anteriores,

estas cifras eran mucho mayores, ya que esta especie estaba presente en al menos el 10% de los lances.

Basado en una disminución estimada del 50% de la especie registrada en los lances de los últimos 10 años en el sur de Argentina (aproximadamente una cuarta parte de su área de distribución), y en la disminución del 50% de la biomasa observada en Chile en los últimos 40 años (aproximadamente la mitad de su área de distribución). Junto con un aumento previsto en los próximos 10 años en el esfuerzo pesquero de esta especie en las pesquerías de camarones (donde esta especie se captura de forma incidental). Se estima que se ha producido una disminución de al menos el 50% de esta especie en los últimos 40 años y potencialmente se producirá la misma tendencia en los próximos 20 años, dada la presión pesquera actual y proyectada.

Está catalogada como en peligro de extinción en la A4bd. Puede haber algunos problemas de identificación con esta especie, ya que puede ser identificada erróneamente especialmente en los juveniles (<1m TL) con *D. chilensis*.



Fuente: Buratti *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 28 : Área de distribución de la raya de piel rugosa (*Dipturus trachyderma*)

6.2.2.12 Crustáceos y moluscos nadadores

Camarón rojo de la atagonia (*Pleoticus muelleri*)

El camarón, *Pleoticus muelleri*, es un crustáceo decápodo perteneciente al suborden Dendrobranchiata, familia Solenoceridae, del género *Pleoticus* (Pérez Farfante, 1977; Holthuis, 1980; Bowman y Abele, 1982). Los límites latitudinales norte-sur de su distribución son Río de Janeiro, Brasil (23°00'S) y Santa Cruz, Argentina (50°00'S) respectivamente. Se ha capturado en profundidades que van de 3 a 120 m. Es una especie nerítica costera, de aguas templadas-frías y hábitos demersales-bentónicos. Tiene un ciclo de vida relativamente corto y una tasa de crecimiento alta y variable según el área de distribución y la época del año (INIDEP, 2017).

El área reproductiva del camarón en el sector patagónico, determinada en base a la presencia y densidad de hembras maduras y hembras impregnadas (hembras maduras próximas al desove), se encuentra a lo largo de toda la costa patagónica, concentrándose los principales núcleos reproductivos en aguas cercanas a la costa entre los 42°S y 47°S. Cabe destacar, de acuerdo a la información analizada en los últimos años que el área reproductiva se ha extendido hasta los 41° S a partir de 2014. Lo que se corresponde con la ubicación de importantes concentraciones del recurso entre los 40°S y 42°S tanto en aguas costeras (Golfo San Matías) como alejadas de la costa (60°W-62°W) durante el primer cuatrimestre del año (Fischbach, 2016; Fischbach y Bertuche, 2015, 2017; Fernández y Macchi, 2016a, citado por Garza *et al.* En: INIDEP, 2017).

En el Golfo San Jorge, el período reproductivo comienza en primavera, con registros de ovarios en la etapa inicial de maduración a partir de agosto. En el sector norte del golfo el desove comienza en octubre, mientras que en el sur es en noviembre-diciembre, finalizando el desove a principios de otoño (INIDEP, 2017).

6.2.2.13 Calamares

Los calamares de importancia comercial en el Atlántico Sudoccidental frente a Argentina pertenecen a dos familias: Loliginidae y Ommastrephidae. Estos moluscos son dominantes en las pesquerías alrededor de las Islas Malvinas, donde representan más del 75% del total de las capturas anuales (Laptikhovsky *et al.*, 2010). Los calamares loliginidos, conocidos popularmente como calamaretos, están representados por dos especies: *Doryteuthis sanpaulensis* y *Doryteuthis gahi*. *Doryteuthis sanpaulensis* se extiende desde Brasil (20°S) hasta el Golfo de San Jorge. Es una especie costera (20-120 m) típica de aguas templadas-cálidas (Pineda *et al.*, 1998).

Calamarete (*Doryteuthis gahi*)

Esta especie se encuentra tanto en el Pacífico como en el Atlántico. En este último, se extiende hasta los 36°-38°S a lo largo del talud continental siguiendo las aguas frías de la corriente de Malvinas y hasta los 42°S a lo largo de la costa patagónica. El límite exterior de su distribución incluye las aguas internacionales frente a la provincia de Santa Cruz y al norte de las Islas Malvinas. Se distribuye desde la superficie hasta los 350 m de profundidad y desde la costa hasta el talud continental. Desova y muere en aguas someras y la siguiente generación migra a aguas profundas mientras se alimenta, crece y madura. Una vez alcanzada la madurez, los ejemplares regresan a la costa completando su ciclo vital. Los estudios oceanográficos han demostrado que en los años en que la corriente de Malvinas se intensifica y se desplaza hacia el oeste, una parte de la población de *L. gahi* se desplaza de sus zonas habituales de alimentación y se congrega en aguas internacionales a 46°S (Arkhipkin *et al.*, 2006).

Las tres especies más importantes de calamares ommastridos en el Atlántico Sudoccidental son: el calamar (*Illex argentinus*), el calamar negro (*Martialia hyadesi*) y el calamar rojo (*Ommastrephes bartrami*), siendo el *Illex argentinus* el más relevante desde el punto de vista de los volúmenes descargados.

La *Martialia hyadesi* es una especie circumpolar antártica (Brunetti *et al.*, 1998). En los últimos años, *M. hyadesi* ha desaparecido prácticamente de las pesquerías de plataforma y talud alrededor de las Islas Malvinas (Laptikhovsky *et al.*, 2010).

Calamar (Ommastrephes bartramii)

Es una especie cosmopolita que se encuentra desde la superficie hasta los 1.500 m de profundidad, con una distribución amplia y discontinua en aguas oceánicas subtropicales y templadas. El límite sur de su distribución en el Atlántico Sudoccidental está relacionado con la corriente de Brasil y los remolinos cálidos resultantes de la confluencia Brasil-Malvinas. En el Atlántico Sudeste se distribuye entre 14°S y 35°S, mientras que en el Suroeste se distribuye entre 27°S y 45°S-48°S (Zuev *et al.*, 1976; Roper *et al.*, 1984; Brunetti *et al.*, 1999).

En esta última región, durante el verano, la mayor parte de la población se encuentra en estado virginal o inmaduro, con tallas entre 10 y 26 cm LM, y la madurez comienza en otoño. En otoño-invierno se observan varias cohortes, que comprenden una amplia gama de tallas (13-43 cm LM) y ejemplares en diferentes estados de maduración: juveniles, preadultos y adultos (Leta, 1986, 1989; Nigmatullin, 1989). Los machos maduran antes que las hembras, en tamaños superiores a 32 cm LM, mientras que las hembras inician la maduración por encima de 42 cm LM. Las hembras son fecundadas en la membrana bucal cuando aún son inmaduras. En primavera, en el límite sur de las aguas subtropicales (12°C-14°C) y en la zona de mezcla con las aguas subantárticas (10°C-12°C), se han capturado juveniles de entre 1 y 8 cm LM (AtlantNIRO, 1989). Es un depredador oportunista que se alimenta de presas mesopelágicas que migran a niveles superiores durante la noche. Se han identificado tres grupos principales de presas: calamares, peces y crustáceos y el canibalismo es común (Lipinski y Linkowski, 1988; Brunetti *et al.*, 1999).

Pota argentina (Illex argentinus)

Es una especie nerítica-oceánica que se ha encontrado desde los 54°S hasta los 23°S, siendo frecuente su presencia entre los 52°S y los 35°S. Su distribución se limita al área de influencia de las aguas templadas-frías de origen subantártico, particularmente la corriente de Malvinas. Dentro del esquema de los dominios biogeográficos del océano, se encuentra en el subdominio de aguas templadas-frías, caracterizado por temperaturas medias anuales de superficie entre 6°C y 20°C. El rango térmico para los estadios postlarvales está entre 2°C y 15°C, con el óptimo específico, correspondiente a los ejemplares prerreproductivos y reproductivos, entre 4°C y 13°C. Se han encontrado estadios paralarvares a temperaturas superiores a 12°C-14°C.

El *Illex argentinus* se asocia con una gran variedad de especies, ya que su dieta se compone de tres grandes grupos de organismos pelágicos: crustáceos, peces y calamares. Además, en su extensa área de distribución, es presa de una gran variedad de peces, mamíferos y aves marinas. En la plataforma sur patagónica, donde es la presa principal, el porcentaje de depredación es muy alto, ya que se produce principalmente por dos especies con valores de biomasa muy altos en la región, *Merluccius hubbsi* (el 55% de su alimento es *Illex argentinus*) y *Macruronus magellanicus* (51% en adultos y 22% en juveniles). Varias especies de mamíferos marinos incluyen calamares en su dieta. Algunas de ellas los consumen de forma secundaria, mientras que para otras el calamar es uno de sus alimentos principales. Las familias Physeteridae y Ziphiidae (cachalotes y rostreros) se alimentan exclusivamente de calamares.

En otoño, se observan importantes concentraciones prerreproductivas a lo largo de la plataforma exterior y del talud continental, que no coinciden en el tiempo. Al sur de los 44° S, estas concentraciones se producen entre marzo y mayo, mientras que al norte se reconocen entre abril y julio, correspondiendo a unidades demográficas diferentes: Subpoblación Sudpatagónica (SSP) y Bonaerense-Nortepatagónica (SBNP), respectivamente. En invierno, los grandes centros de concentración de adultos al sur de los 44°S desaparecen por completo, lo que indica que la SSP ha completado su emigración de desove. Los núcleos de agregación permanecen al norte de la citada latitud y corresponden a la SBNP, que completa su emigración hacia finales de agosto-septiembre.

En primavera, las mayores concentraciones se localizan en la plataforma bonaerense-norrentina, entre 50 y 100 m de profundidad, e incluyen juveniles (SSP, SBNP) de hábitos pelágicos. Que han completado o completarán su migración a la zona de cría y su reclutamiento al fondo hacia

el final de la temporada, preadultos de la Subpoblación de Desove de Verano (SDV) y adultos de la Subpoblación de Desove de Primavera (SDP) (Brunetti e Ivanovic, 1992; Brunetti *et al.*, 1998 a, b; Ivanovic *et al.*, 2016). En verano, se detectaron dos zonas de altas concentraciones, una entre 43°S y 45°S, correspondiente a individuos reproductores de la SDV, y la otra entre 46°S y 48°S, formada por preadultos de la SSP. (Allega *et al.*, 2020) Véase Figura 6.2- 29.

La temporada de pesca y las áreas dentro de la Zona Económica Exclusiva de Argentina para las embarcaciones autorizadas a pescar calamar están establecidas en la Resolución N°973/97 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, que deroga la Resolución N°379/95 y su modificatoria N° 884/96. La temporada de pesca va del 1 de febrero al 31 de agosto, cuando la especie está migrando por la plataforma continental, mientras que entre septiembre y enero hay una veda para proteger a los juveniles. Entre el 1 de febrero y el 30 de junio, la pesca está permitida al sur de los 44°S, y se realiza sobre dos subpoblaciones: la de desove estival (concentraciones reproductivas) al principio de la temporada y la surpatagónica (concentraciones prerreproductivas) durante todo el periodo. La temporada al norte de 44°S comienza el 1 de mayo y se cierra el 31 de agosto. Durante este período, los principales peces capturados son la subpoblación Bonaerense-Norpatagónica (SBNP) (concentraciones prerreproductivas), y en menor medida, y hacia el final de la temporada, el stock de desove de primavera (SDP).

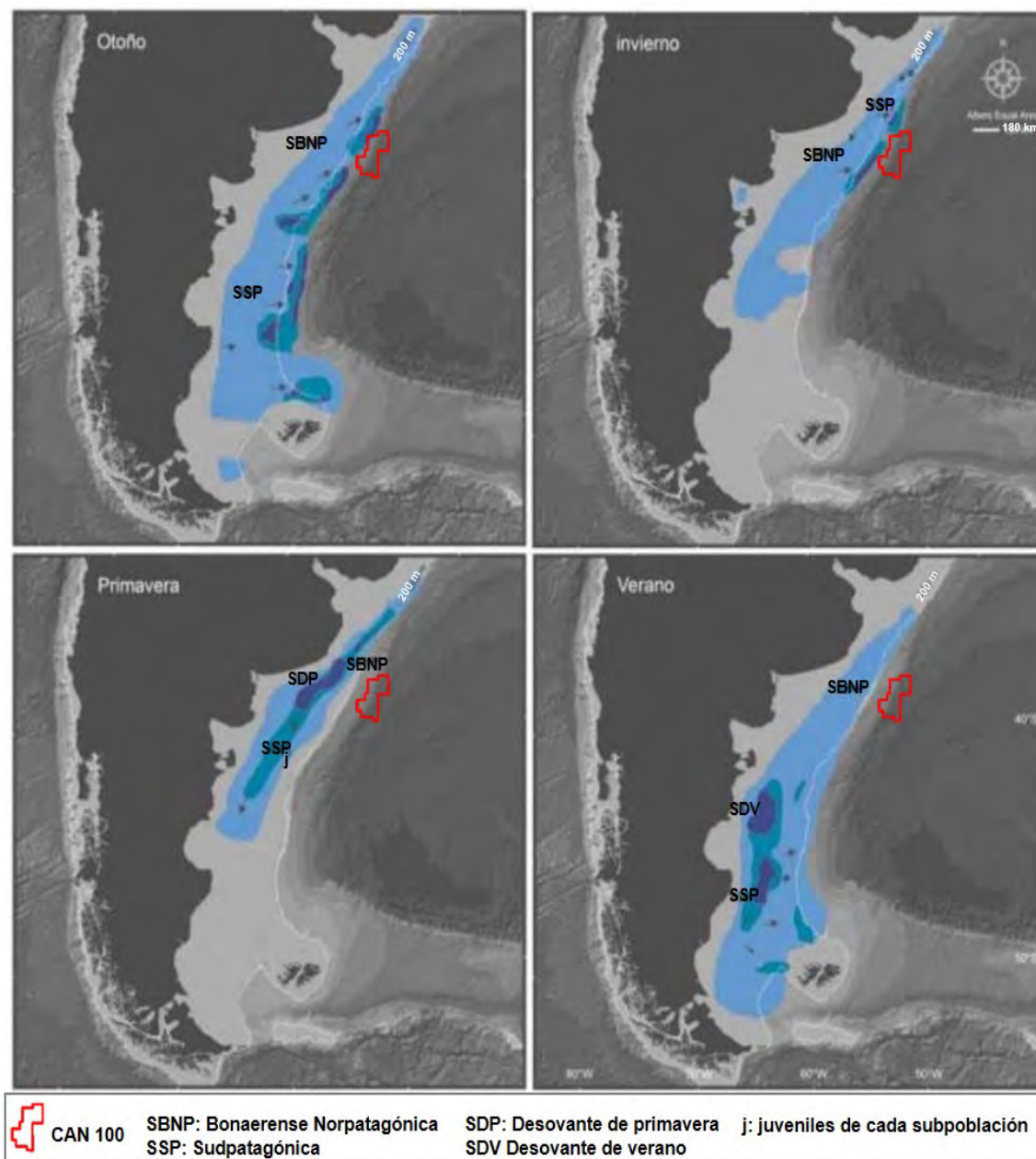
Además, la resolución N°379/95 autoriza la pesca fuera de la zona económica exclusiva (ZEE) entre los paralelos 45 y 48°S del 15 de diciembre al 31 de agosto de cada año.

Los movimientos migratorios estacionales más importantes de *Illex argentinus* comprenden una fase de inmigración de larvas y juveniles hacia la plataforma intermedia bonaerense y desplazamiento hacia el sur, donde se encuentran sus áreas tróficas y de cría (invierno-primavera), y una fase de emigración de preadultos y adultos hacia las áreas prerreproductivas y de desove en dirección oeste-este (verano-otoño).

El *Illex argentinus* modifica su distribución vertical a lo largo de su ciclo vital. Las larvas y los juveniles son epipelágicos, pero a medida que crecen comienzan a reclutar al modo de vida batipelágico. Los especímenes mayores de 18 cm realizan migraciones verticales tróficas diarias, en las que durante la noche se dispersan en el medio del agua, descendiendo a niveles cercanos al fondo durante el día (Brunetti *et al.*, 1998). Las migraciones de las poblaciones de *I. argentinus* desde el norte de las Islas Malvinas hasta el talud continental frente a Uruguay han sido analizadas por Arkhipkin (2013).

En consecuencia, se concluye que el mayor riesgo de interferencia con la pesquería de calamar se produce entre el 1 de mayo y el 31 de agosto, cuando la flota argentina captura las mayores concentraciones de la subpoblación norpatagónica al norte de 44°S.

En la siguiente figura, se muestra la distribución espacio-temporal de la pota argentina de las subpoblaciones Sudpatagónica (SSP) y Bonaerense-Norpatagónica (SBNP). Concentración prerreproductiva en otoño a lo largo de la plataforma exterior y el talud continental, migración de desove de SSP y permanencia de SBNP al norte de 44°S durante el invierno. En primavera, las mayores concentraciones en la plataforma entre 50 y 100 m de juveniles (SSP, SBNP) y adultos de SDP; dos áreas de concentración en verano, una reproductiva de SDV (43° y 45° S) y preadultos de SSP entre 46° y 48° S. Reproducido de (Cañete *et al.*, 2008; Lovrich, 2014).



Fuente: Allega *et al.*, 2020. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 29 : Distribución espacio-temporal de la pota argentina (*Illex argentinus*)

6.2.2.14 Época de reproducción y zonas de alimentación de algunas especies de peces comerciales, crustáceos y moluscos nadadores

Algunas de las siguientes especies comerciales de peces, crustáceos y moluscos nadadores podrían estar presentes en la zona de influencia ambiental, incluidas sus probables zonas de alimentación y su época de reproducción:

- La caballa (*Scomber colias*) se alimenta en zonas costeras, principalmente entre septiembre y febrero. Su hábitat reproductivo se extiende desde aproximadamente 36° 30' S hasta 39° S y a profundidades menores de 100 m, con las mayores concentraciones de huevos localizadas al norte de Mar del Plata.

- La merluza común (*Merluccius hubbsi*): la población al norte de 41° S se reproduce principalmente en otoño-invierno, entre 35° S y 38° 30' S, y la población al sur de 41° S se reproduce principalmente en primavera-verano, en la región norpatagónica (44° 30' - 45° S).
- La merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) se alimenta desde los 37° S hasta el sur de la ZEE. Los datos existentes permiten estimar que la temporada de cría podría tener lugar al sur de los 50° S, durante los meses de invierno y principios de la primavera.
- La merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) se alimenta aproximadamente desde los 35° S hacia el sur de la ZEE. Se han encontrado larvas en las Islas Georgias en diciembre-enero y a partir de mediados de octubre en la plataforma patagónica.
- La anchoíta (*Engraulis anchoita*): su área de alimentación incluye toda su área de distribución (24 - 48° S) y su temporada reproductiva se produce a lo largo de todo el año, en septiembre el 80% del desove tiene lugar al norte de los 36° S, y a partir de octubre la actividad reproductiva se extiende hacia el sur.
- El abadejo (*Genypterus blacodes*): su área de alimentación es el Golfo San Jorge y su etapa reproductiva ocurre durante los meses de diciembre a marzo (42 - 47° S) y abril a mayo (al norte de 42° S).
- El mero patagónico (*Acanthistius patachonicus*): la preparación para el desove tiene lugar de julio a septiembre para los machos y de julio a octubre para las hembras. El desove parcial tiene lugar desde estos meses (dependiendo del sexo) hasta diciembre. El postdesove se produce en enero y el descanso gonadal tiene lugar de febrero a junio.
- El bacalao patagónico (*Salilota australis*) se alimenta al oeste de las Islas Malvinas y el Golfo de San Matías y se reproduce entre octubre y noviembre. Tiene dos zonas de desove, una al oeste de las Islas Malvinas y otra más al oeste (47° 30' S y 52° S).
- El lenguado (*Paralichthys patagonicus*) desova en primavera y verano (septiembre-febrero) con un pico en noviembre (Buratti *et al.*, 2020)
- El pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*) es una especie trituradora por excelencia; se alimenta de vieiras, crustáceos y otros grupos marinos. El apareamiento tiene lugar de julio a febrero, y la puesta de huevos parece producirse principalmente entre agosto y noviembre.
- El pintarroja del sur (*Schroederichthys bivius*) es una especie endémica del Atlántico sudoccidental.
- La mielga (*Squalus acanthias*): las hembras y los machos se reúnen en regiones costeras para reproducirse y criar. El ciclo reproductivo de las hembras en el suroeste del Océano Atlántico es asincrónico
- El gatuzo (*Mustelus schmitti*): la mayor actividad reproductiva del Gatuzo tiene lugar hacia el final de la primavera, cuando las hembras se acercan y concentran en las aguas costeras para dar a luz a los embriones e inmediatamente aparearse.
- Los tiburones: las áreas de reproducción y cría de tiburones se reportan para los ambientes costeros del Atlántico sudoccidental, en particular, en las aguas de la Provincia de Buenos Aires durante los meses de primavera y verano.
- Las rayas: la región costera de la provincia de Buenos Aires contiene áreas sensibles para varias especies de rayas, caballas y peces guitarra durante la temporada de verano y primavera; las hembras de caballas y peces guitarra utilizan los entornos costeros como zonas de parto, cría y apareamiento.
- El camarón rojo patagónico (*Pleoticus muelleri*): la actividad reproductiva del camarón tiene lugar en aguas cercanas a la costa, entre las latitudes 42°S y 47°S. Se desarrolla principalmente durante la primavera y el verano, con momentos de máxima intensidad entre los meses de noviembre y marzo.
- El calamarrete (*Doryteuthis gahi*) tiene dos picos de desove, que se producen en aguas poco profundas: uno en primavera y otro en invierno (Patterson, 1988 en Pineda *et al.*, 1998).
- La pota argentina (*Illex argentinus*): la población al sur de 44°S desova en la plataforma exterior, entre 45°S - 48°S, mientras que las masas de huevos son arrastradas hacia latitudes septentrionales por la corriente de las Malvinas.

Información biológica y presencia potencial de peces, crustáceos y moluscos nadadores en la zona de influencia durante las cuatro estaciones del año.

En la siguiente tabla se detallan los nombres científicos y comunes de las especies de peces, crustáceos y moluscos nadadores que podrían presentarse en el área de influencia del Proyecto durante las cuatro estaciones del año. También se indica el estado de protección a través de la

lista de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) y si la especie está protegida por la legislación nacional.

Tabla 6.2- 3: Información biológica sobre peces, crustáceos y moluscos nadadores, y su posible presencia en la zona de influencia durante las estaciones del año.

Especies	Nombre común	Temporada de reproducción	Presencia potencial en el pozo EQN.MC.A.x-1 durante		En las rutas de navegación de los buques de suministro	Legislación argentina*	UICN, 2021
			Otoño Invierno	Primavera Verano			
<i>Scomber colias</i>	Caballa	De octubre a enero	No	No	Sí	Sí	-
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza argentina	De mayo a julio y de octubre a marzo	No	No	Sí	Sí	-
<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de cola	De julio a septiembre	No	No	Sí	Sí	-
<i>Dissostichus eleginoides</i>	Merluza negra	De abril a mayo y de octubre a enero	Sí	Sí	Sí	Sí	-
<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoíta	Octubre-junio	No	No	Sí	Sí	NT
<i>Genypterus blacodes</i>	Abadejo	Diciembre-marzo y abril-mayo	No	No	Sí	Sí	-
<i>Acanthistius patachonicus</i>	Mero de la Patagonia	Septiembre / Mayo	Posible	No	sí	-	DD
<i>Salilota australis</i>	Bacalao de la Patagonia	Septiembre Octubre	Posible	No	Sí	Sí	DD
<i>Paralichthys patagonicus</i>	Lenguado	Anual	No	No	Sí	Sí	VU
<i>Callorhynchus callorhynchus*</i>	Pez Gallo	De julio a febrero y cría de agosto a noviembre	No	No	Sí	Sí	VU
<i>Schroederichthys bivius</i>	Pintarroja del sur		No	No	Sí	Sí	LC
<i>Squalus acanthias*</i>	Mielga	No es necesario, la gestación dura 2 años	No	Posible	Sí	Sí	VU
<i>Mustelus schmitti*</i>	Musola gatusa	Septiembre - Marzo	Posible	No	Posible	Sí	CR
<i>Bathyraxia macloviana*</i>	Raya de la Patagonia	anual	Posible	Posible	Posible	Sí	VU
<i>Dipturus trachyderma*</i>	Raya de piel rugosa	anual	Posible	Posible	Posible	Sí	ES
<i>Schroederichthys bivius*</i>	Tiburón pintarroja	Septiembre-marzo	No	No	Posible	Sí	LC
<i>Zygochlamys patagonica</i>	Vieira Patagónica	Septiembre-marzo	No	No	Sí	Sí	-
<i>Pleoticus muelleri</i>	Langostino	Noviembre-Diciembre	No	No	Sí	Sí	-
<i>Illex argentinus</i>	Pota argentina	Marzo y mayo	No	No	Sí	Sí	LC

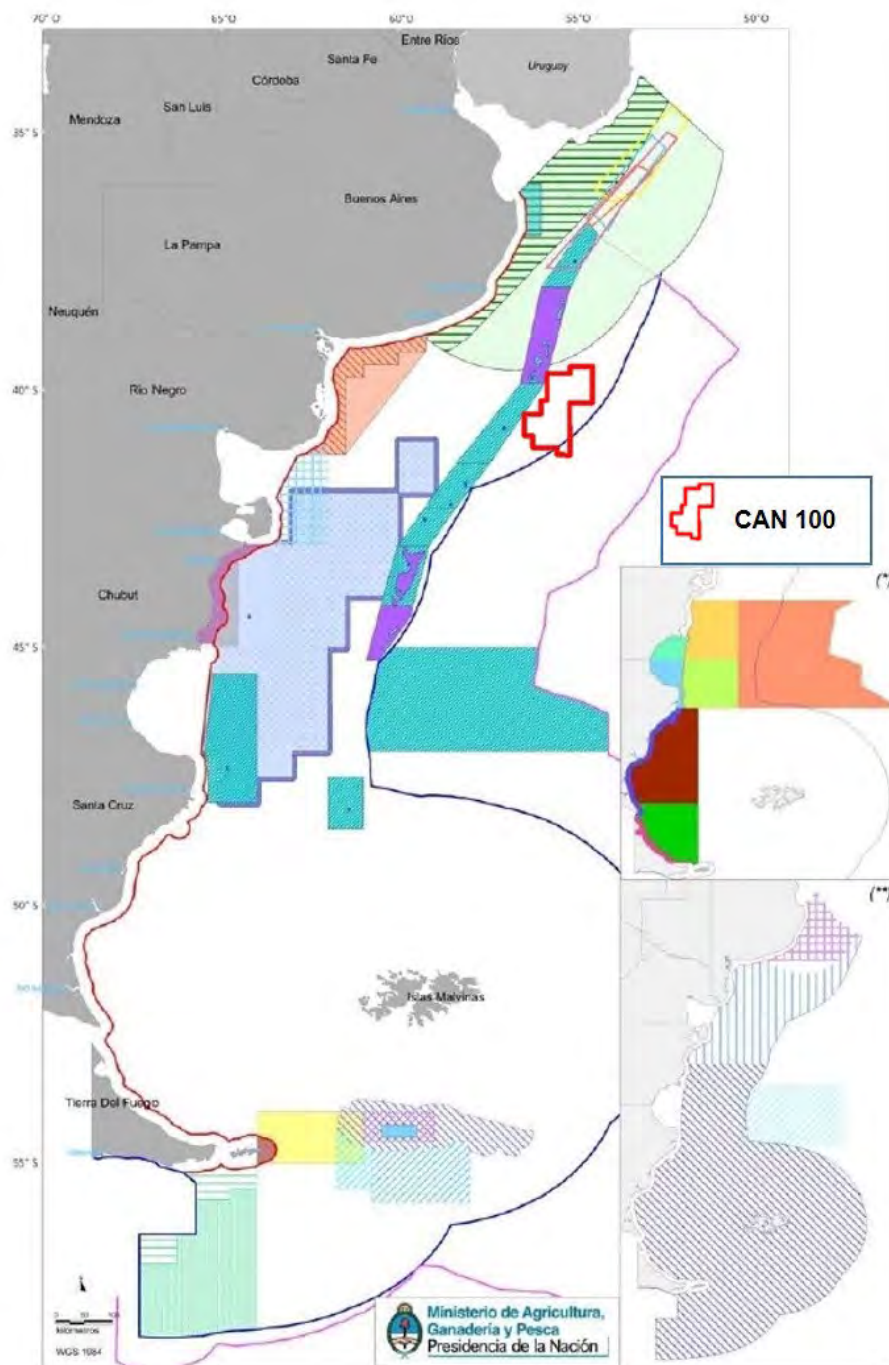
Nota: Especies en peligro (EN); especies en peligro crítico (CR); especies vulnerables (VU); casi amenazadas (NT); preocupación menor (LC).

* Especies incluidas en el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Condrictios (Tiburones, Rayas y Quimeras) en Argentina. Resolución CFP N° 6/2009.

Fuente: ERM, 2021

6.2.2.15 Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca

Esquema de las principales normas de pesca y medidas de gestión en la ZEE. A continuación, se presentan en detalle los objetivos y consideraciones de cada una de ellas. (Ver las Figura 6.2-31).



Fuente: Allega *et al.*, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-30 : Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca

Normativa geoespacial vigente al año 2019	
<p>Áreas de Veda de arrastre de fondo en ZCP</p> <p>Ley 20.645 - Art. 73° Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo Nacional Zona Común de Pesca Argentina-Uruguay (ZCP)</p> <p>Resolución CTMFM N° 10/2000 - Art. 1° Área de veda para pesca con arrastre de fondo en ZCP De B/P con eslora mayor a los 28 Mts.</p> <p>Resolución CTMFM N° 16/2018 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria de verano para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 1/2019 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria de otoño para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 6/2019 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria de invierno para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 11/2019 - Art. 1° Área de veda para buques con arrastre de fondo Área de veda precautoria primavera para la especie merluza</p> <p>Resolución CTMFM N° 11/2018 - Art. 1° Vigente del 1° de Noviembre al 31 de marzo de cada año Prohibición de arrastre de fondo para la conservación de peces cartilaginosos</p>	<p>Áreas de manejo para la Vieira Patagónica</p> <p>Resolución CFP N° 5/2014 Unidades de Manejo de vieira patagónica Zonas autorizadas para la pesca</p> <p>Resolución CFP N° 15/2012 - SUSPENDIDA Áreas de exclusión pesquera - Reservas reproductivas de vieira patagónica Prohibida la pesca con artes de arrastre de fondo</p> <p>Resolución CFP N° 3/2019 Áreas cerradas a la pesca de vieira patagónica para todo el 2019 En UM F y G</p> <p>Resolución CFP N° 10/2019 UM B cerrada para el año 2019 Excepto áreas BI - BII - BIII - BIV</p>
<p>Áreas de Veda de Arrastre de fondo en ZEEA</p> <p>Resolución CFP N° 2/2010 - Área Rincón Protección de especies demersales costeras Zona de Veda del 1° de Octubre al 31 de Marzo Área de esfuerzo restringido (AER)</p> <p>Resolución SAGPyA N° 90/2005 - Art. 28° Área Interjurisdiccional de Esfuerzo Pesquero Restringido Área Provincial / Art. 20A Res. 484/2004 Área Nacional / Art. 20B Res. 484/2004</p> <p>Resolución CFP N° 26/2009 - Art. 8° Restricción pesquera para la pesca por arrastre Zona de Veda Permanente</p> <p>Resolución CFP N° 26/2009 - Art. 11° Restricción pesquera para buques congeladores Área de 5 MN linderas a la ZVP</p> <p>Resolución CFP N° 10/2017 Áreas vedadas para la conservación del abadejo Prohibición de pesca por arrastre de fondo</p> <p>Resolución CFP N° 7/2018 Art. 19° - Medidas de administración para langostino Área de prohibición de arrastre de fondo para langostino</p>	<p>Áreas particulares</p> <p>Zafra de langostino en ZVP</p> <p>Resoluciones CFP N° 3/2004 y 21/2012 Área de manejo de Merluza Negra Área Provincial Área Nacional</p> <p>Disposición SSPyA N° 250/2008 - Art. 1° Área de veda total y permanente para toda actividad pesquera Banco Namuncurá</p> <p>Ley N° 26.875 Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood Zona Núcleo Zona de Amortiguación Zona de Transición</p> <p>Ley N° 27.490 Namuncurá, Banco Burdwood II - Yaganes Yaganes - RNM y RNME (sector 1 y 2) Namuncurá - Banco Burdwood II RNM Namuncurá - Banco Burdwood II RNME Yaganes - RNM y RNME</p> <p>Ley Nacional N° 23.968 - Líneas de Base de la República Argentina 200 millas náuticas - ZEEA 12 millas náuticas / Mar Territorial 350 millas náuticas</p> <p>Áreas de Manejo de la pesquería de calamar (**)</p> <p>Resolución SAGPyA N° 973/97 Áreas y periodos autorizados para la pesca de calamar Art. 1° - Del 15 de Diciembre al 31 de Agosto Art. 2° - Del 1° de Febrero al 30 de Junio Art. 3° - Del 1° de Abril al 31 de Agosto Art. 4° - Del 1° de Mayo al 31 de Agosto</p>
<p>Medidas de manejo y administración para la pesquería de centolla (*)</p> <p>Resolución CFP N° 12/2018 Unidades de ordenamiento y administración para la pesca de centolla</p> <p>Área C I Área C III Área C V Área S II Área S IV Área C II Área C IV Área S I Área S III</p>	

Fuente: Allega *et al.*, 2019 modificado por ERM, 2021

Figura 6.2-31 : Principales reglamentos y medidas de gestión de la pesca (Leyenda)

6.2.2.16 Conclusiones de la información disponible analizada

Algunas especies de peces podrían aparecer en la zona del Bloque CAN_100 durante los meses de otoño (abril-junio) y sus áreas de distribución se solaparían parcialmente con la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1. Tal es el caso de la merluza negra. Asimismo, otras especies identificadas

en la Tabla 6.2- 4 podrían ocurrir en el área de las rutas de los buques del Proyecto desde la ubicación del pozo hasta el puerto de Mar del Plata o Bahía Blanca.

- Durante la temporada de otoño e invierno, la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) es la especie cuya distribución se solapa con la localización del pozo EQN.MC.A.x-1. Las demás especies, como la merluza argentina (*Merluccius hubbsi*), la raya de piel rugosa (*Dipturus trachyderma*), el bacalao patagónico (*Salilota australis*), el abadejo (*Genypterus blacodes*), la musola gatusa (*Mustelus schmitti*), la raya patagónica (*Bathyraja macloviana*) y lenguado (*Paralichthys patagonicus*), aparecerán en las rutas de navegación de los buques de apoyo desde la ubicación del pozo hasta el puerto de Mar del Plata o Bahía Blanca.
- En la temporada de primavera y verano, la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) aparecerá en la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1. Otras especies, como la raya de piel rugosa (*Dipturus trachyderma*), la merluza negra (*Squalus acanthias*) y la raya patagónica (*Bathyraja macloviana*), podrían aparecer en la ubicación del pozo.
- De las 21 especies identificadas para el área de influencia del proyecto, la mielga, la raya patagónica, el lenguado y el pez gallo se consideran vulnerables (VU¹⁴ por sus siglas en inglés). La raya de piel rugosa se considera en peligro de extinción (EN¹⁵ por sus siglas en inglés) y el pez gallo se considera en peligro crítico (CR¹⁶ por sus siglas en inglés). Todas estas especies habitan en zonas costeras y poco profundas, permaneciendo en ellas durante su época de reproducción (de octubre a marzo).
- Casi todas las especies están reguladas por el Estado argentino.

6.2.2.17 Tortugas marinas

Las tortugas marinas son especies de reptiles adaptadas a la vida en el mar; sin embargo, dependen de la tierra firme para poder reproducirse. Hay siete especies de tortugas marinas en el mundo, tres de las cuales visitan las aguas argentinas, incluyendo el Área de Influencia del proyecto. Se trata de la tortuga verde o negra (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermochelys coreacea*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*).

Las tortugas marinas han sido objeto de presiones antrópicas relacionadas principalmente con el desarrollo turístico, la contaminación marina y el aumento de los esfuerzos pesqueros (Chacón *et al.*, 2009). Las tortugas marinas incluyen varias especies referidas en las listas de especies amenazadas; son uno de los grupos de vertebrados por los que se han realizado mayores esfuerzos de conservación, tanto en Argentina como en el mundo (Chacón *et al.*, 2009; UICN, 1995).

Al ser animales ectotérmicos, su distribución está restringida a latitudes tropicales y subtropicales, y solo algunas especies pueden utilizar aguas templadas ricas en alimento (James y Mrosovsky, 2004; James y otros, 2005, 2006, 2007; Seminoff y Jones, 2006). Su historia vital comienza en el medio terrestre, donde las hembras llegan brevemente para desovar. Después de unos meses, las crías van al mar, donde pasan el resto de su vida. En la mayoría de las especies, la alimentación y el crecimiento se producen en aguas oceánicas (>200 m de profundidad) durante los primeros años, aunque posteriormente los animales se desplazan hacia el medio nerítico, donde permanecen hasta que alcanzan la madurez sexual y migran hacia las zonas de reproducción (Bolten, 2003; Musick y Limpus, 1997).

Las tortugas verdes juveniles llegan a aguas costeras poco profundas (Albareda *et al.*, 2003), registrándose varamientos ocasionales hasta el Golfo Nuevo, Península de Valdés - Chubut (Scolaro, 1990).

En Argentina, la distribución espacio-temporal de las tortugas marinas depende de la temperatura del mar (López Mendilaharsu y otros, 2009; Fossette y otros, 2010; González Carman y otros, 2011, 2012b). Si bien existen reportes de varamientos y capturas incidentales a

¹⁴ Vulnerable

¹⁵ Endangered

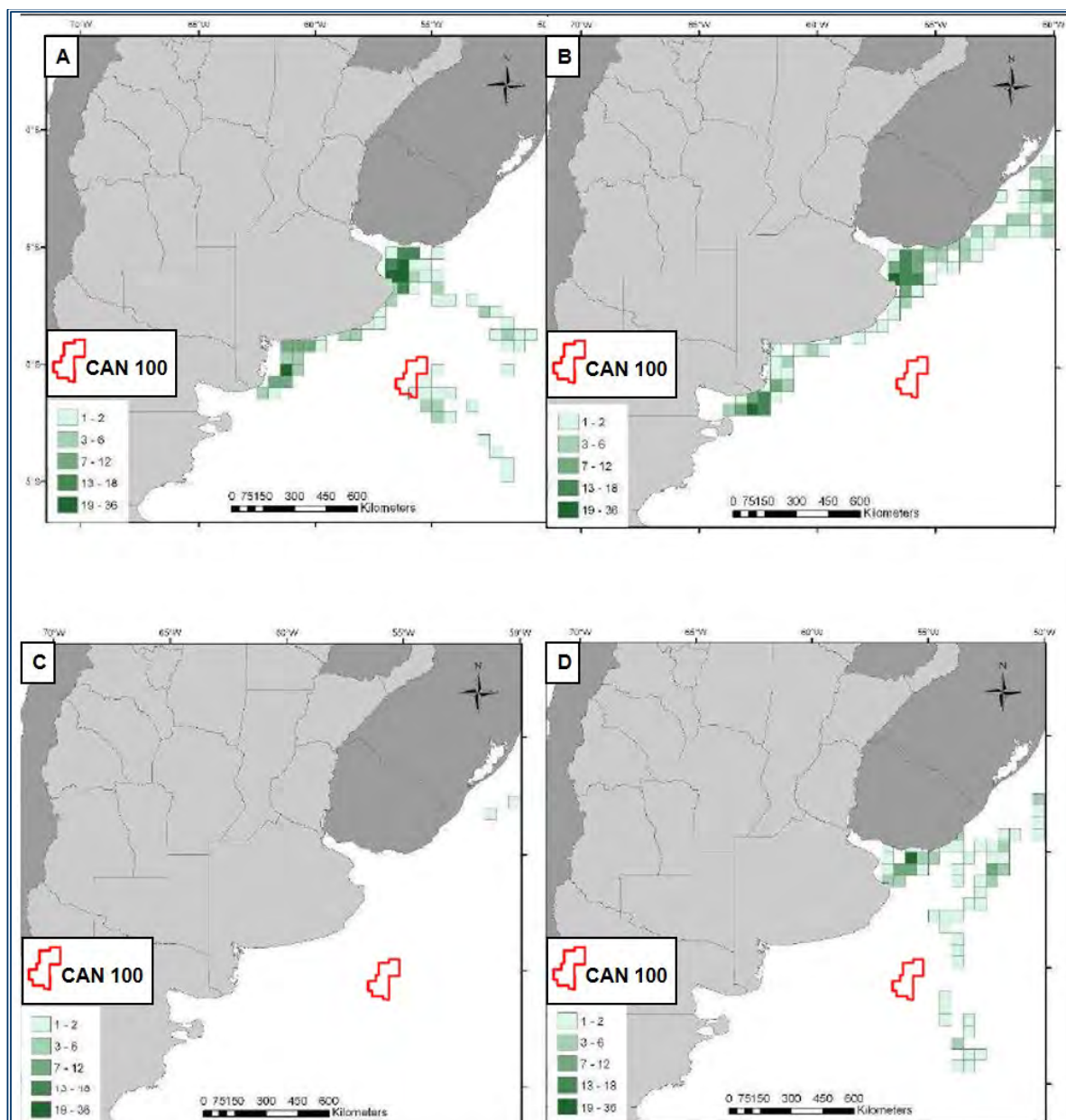
¹⁶ Critically Endangered

lo largo de casi 2.800 km de costa -desde la localidad de Gualeguaychú (33° 01'S, 58° 31' W, Provincia de Entre Ríos) hasta la Península de Valdés (42° 35' S, 64° 17' W, Provincia de Chubut), estos son más frecuentes en la Provincia de Buenos Aires: principalmente en el Río de la Plata (34° 30' S, 58 ° 10' W), Cabo San Antonio (36° 40'S, 56 ° 42'W) y El Rincón (39° S, 41 ° W).

Por lo tanto, las aguas que recubren el sector norte de la plataforma continental argentina serían su principal hábitat. Allí, la temperatura del mar oscila entre 18 - 23 °C en verano y 8 °C en invierno, a diferencia de las aguas del sector sur de la plataforma, que son más frías (Lucas y otros, 2005). La presencia de tortugas, a su vez, se registra desde finales de la primavera hasta principios del otoño, mostrando una marcada presencia estacional, probablemente regida por la baja temperatura del agua (8 - 10 °C en invierno; González Carman y otros, 2011; López Mendilaharsu y otros, 2009, En Consejo Federal Pesquero, 2018).

Cuando las tortugas alcanzan la madurez sexual, el apareamiento se produce en el agua, durante la migración hacia las playas de anidación o cerca de ellas (Musick y Limpus, 1997; Bolten, 2003. En: Consejo Federal Pesquero, 2018).

Es importante mencionar que ninguna de las especies mencionadas anida en las costas argentinas. (Ver Figura 6.2- 32).



Fuente: Consejo Federal Pesquero (Ley N° 24.922), Anexo I - Acta CFP N° 31/2018: "Colonias reproductoras de las que provienen las tortugas marinas que se alimentan en aguas suprayacentes a la plataforma continental argentina". Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 32 : Origen de las tortugas marinas que se alimentan en aguas argentinas

6.2.2.18 *Especies de tortugas marinas potencialmente presentes en el área de influencia*

Todas las poblaciones de especies de tortugas marinas descritas a continuación están protegidas por la Resolución N°513/2007 (SAyDS) y la Ley N°26.600 de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.

Tortuga boba (Caretta caretta, Linnaeus, 1758).

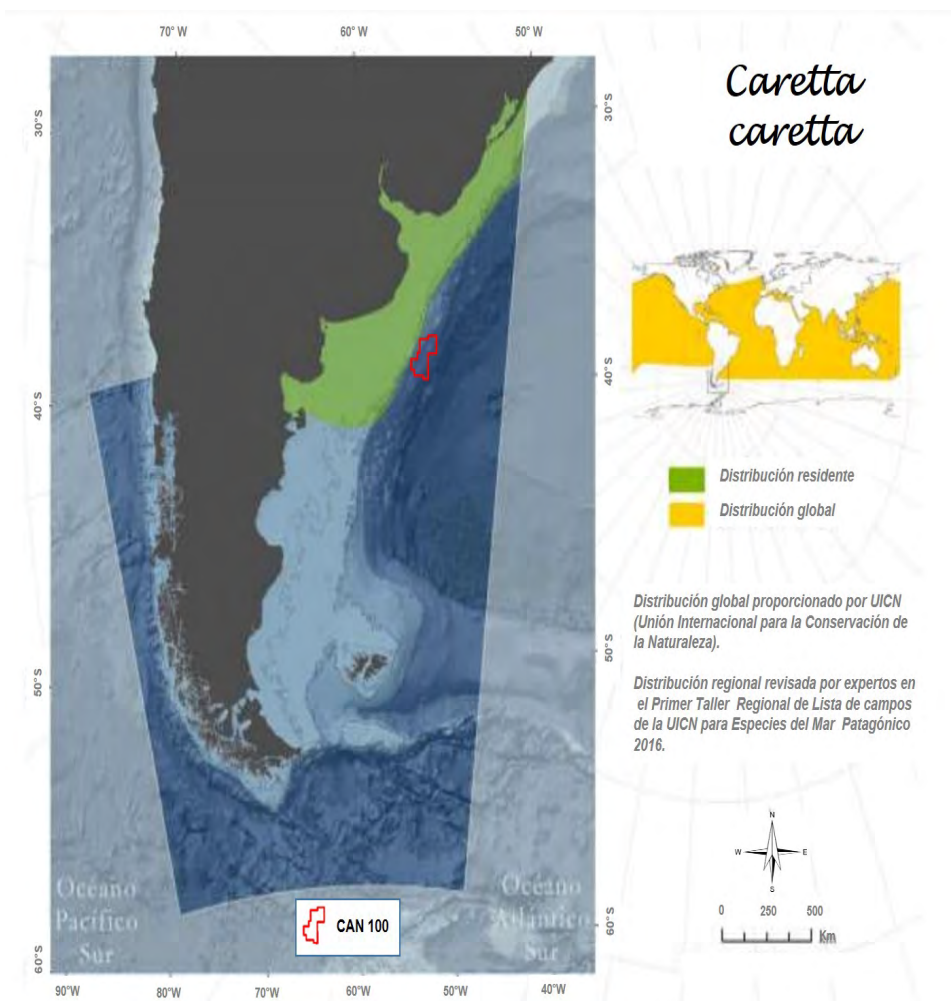
La tortuga boba se caracteriza por un caparazón marrón rojizo, ligeramente acorazonado, un plastrón amarillo pálido y una cabeza comparativamente grande, que en algunos adultos puede alcanzar los 25 cm de ancho (NMFS, 2014a). Los adultos pueden alcanzar hasta 1 metro de

longitud y pesar hasta 113 kg. Las crías son de color marrón a gris oscuro, pesan 20 g y miden 4 cm de longitud (NMFS, 2014a).

Las tortugas bobas se describen como circumglobales y están asociadas a una amplia gama de tipos de hábitat que varían según la etapa de vida y la región, incluyendo plataformas continentales, bahías, estuarios y lagunas en aguas templadas, subtropicales y tropicales (Conant *et al.*, 2009; Casale y Tucker, 2017). La dieta consiste en moluscos, artrópodos, tunicados, peces y plantas (División Forestal, 2010).

Las tortugas bobas viven principalmente en mar abierto hasta que están listas para reproducirse. La edad media de madurez sexual de las tortugas bobas oscila entre los 25 y los 35 años, dependiendo de la población. Una vez alcanzada la madurez sexual, las tortugas bobas hembras muestran una precisa búsqueda de su hogar natal y casi todas regresan a sus playas natales para anidar. Estas migraciones pueden abarcar de cientos a miles de kilómetros (NMFS, 2014a; Casale y Tucker, 2017).

Las costas del Mar Argentino, en particular el estuario del Río de la Plata, constituyen un área de alimentación regular para individuos juveniles y adultos de esta especie (González Carman *et al.*, 2011; Domingo *et al.*, 2006) (Prado *et al.*, 2012). El principal factor que amenaza a la especie en Argentina es la mortalidad por captura accidental en las pesquerías costeras de la provincia de Buenos Aires (González Carman *et al.*, 2011). El impacto de la contaminación por residuos químicos y la ingestión de residuos sólidos urbanos aún no se conoce para Argentina (Prado *et al.*, 2012).



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-33 : Área de distribución de la tortuga boba en Argentina

Tortuga verde (Chelonia mydas, Linnaeus, 1758)

Las tortugas marinas verdes son las más grandes de las tortugas de caparazón duro y se distinguen de otras tortugas marinas por un caparazón liso y una mandíbula superior e inferior dentada. Las tortugas verdes adultas tienen un caparazón de color marrón claro a oscuro que en ocasiones puede estar sombreado de color oliva. En general, el caparazón puede superar el metro de longitud y el peso puede aproximarse a los 200 kilogramos (Seminoff *et al.*, 2015). (Ver Figura 6.2-34).

Las tortugas marinas verdes son muy migratorias, pero prefieren aguas que suelen permanecer alrededor de los 20°C durante los meses más fríos del año. Anidan principalmente en zonas tropicales y subtropicales y los adultos suelen encontrarse en lagunas y arrecifes periféricos, donde abundan las algas marinas y las hierbas marinas (NMFS, 2005).

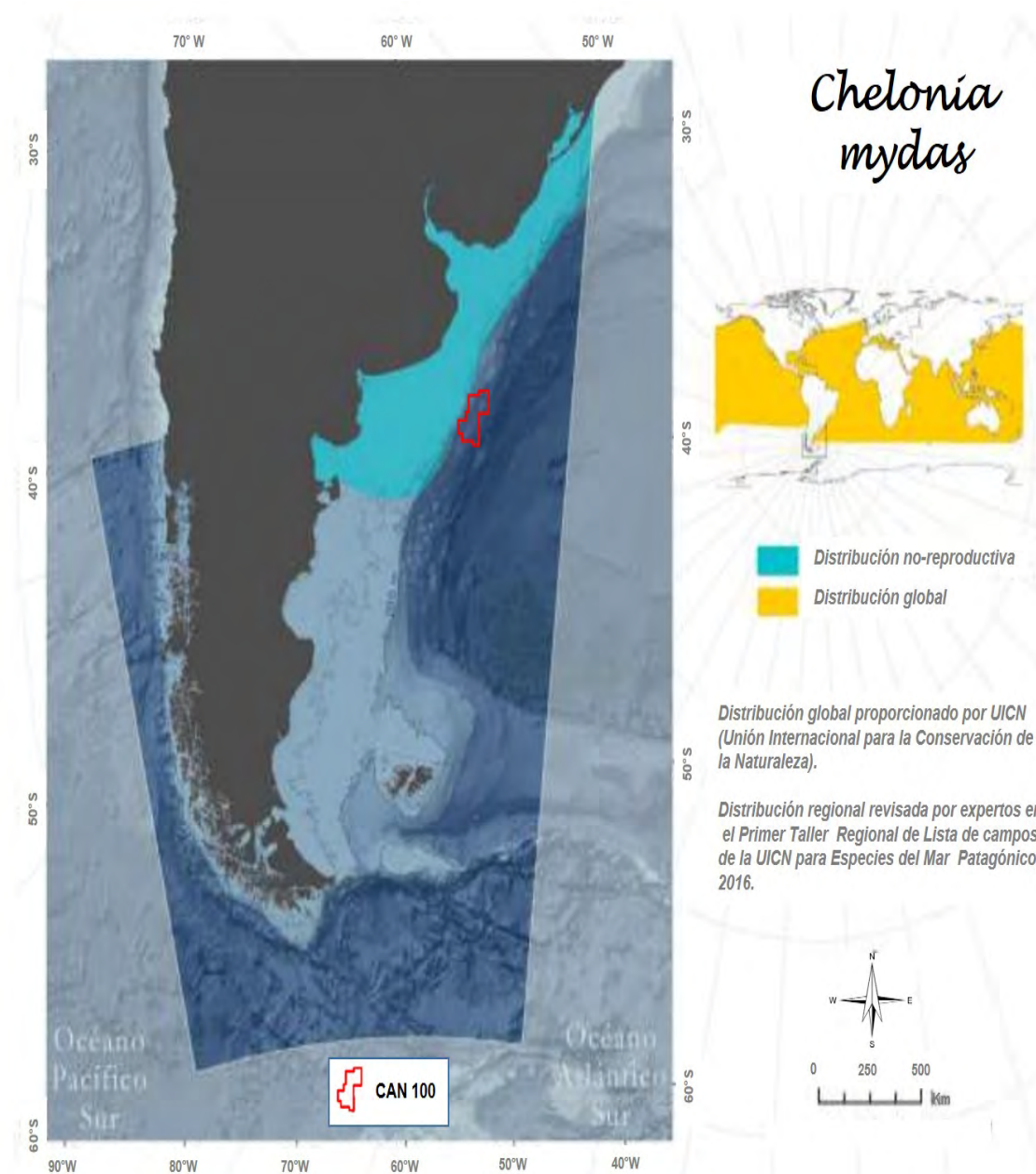
La mayoría de las tortugas verdes utilizan las zonas costeras para alimentarse, donde consumen principalmente algas marinas y pastos marinos (Seminoff *et al.*, 2015). Sin embargo, se ha descubierto que algunas poblaciones son omnívoras con una dieta que incluye invertebrados, peces y huevos de peces. También se sabe que utilizan sitios de descanso bajo el agua en huecos de coral, bajo cornisas y en zonas de fondo arenoso que son refugios de los depredadores naturales (NMFS, 2005).

En comparación con otras tortugas marinas, las tortugas verdes presentan tasas de crecimiento particularmente lentas y, como resultado, la edad hasta la madurez parece ser la más larga en esta especie. Sobre la base de las tasas de crecimiento por edad, se estima que las tortugas verdes alcanzan la madurez sexual a partir de los 15 a 50 años de edad (Seminoff *et al.*, 2015). Se ha estimado que la duración de la reproductividad de estas tortugas oscila entre 17 y 23 años (NMFS y USFWS, 2007). Las tortugas marinas que anidan requieren playas con una humedad, temperatura e intercambio de gases particulares para poder poner sus huevos. Una hembra de tortuga verde pone una media de 100 huevos por nido y una media de tres nidos por temporada (Seminoff *et al.*, 2015).

Después de la eclosión, las tortugas verdes viven principalmente en el océano abierto, a menudo encontradas en grandes extensiones de *Sargassum* sp flotante. Una vez que alcanzan una etapa juvenil (aproximadamente 5 años) migrarán de nuevo a las áreas más cercanas a la tierra, conocidas como la zona nerítica (Seminoff *et al.*, 2015).

La presencia en el Mar Argentino de esta especie de tortugas marinas es estacional (Ver Figura 6.2-34). Las costas argentinas -en particular el estuario del Río de la Plata y la zona de El Rincón- son utilizadas como áreas de alimentación de individuos juveniles que también forman parte de un área de alimentación más amplia compartida con Brasil y Uruguay (González Carman *et al.*, 2011; Domingo *et al.*, 2006). A nivel mundial, sus poblaciones siguen disminuyendo (UICN, 2011).

Los principales factores que amenazan a la especie en Argentina son la mortalidad por captura accidental en las pesquerías costeras de la provincia de Buenos Aires (González Carman *et al.*, 2011) y la degradación de una de sus principales áreas de alimentación en el Atlántico sudoccidental: el estuario del Río de la Plata y la Bahía de Samborombón.



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-34 : Área de distribución de la tortuga verde en Argentina

Tortuga laúd (Dermochelys coriacea, Vandelli, 1761)

La tortuga laúd adulta (*Dermochelys coriacea*) es la mayor de todas las tortugas marinas y puede pesar hasta 900 kg y medir 2 m de longitud. Las hembras adultas pueden pesar hasta 500 kg y alcanzar una longitud de hasta 175 cm, mientras que los machos pueden pesar hasta 900 kg y alcanzar una longitud de hasta 243 cm. En lugar de un caparazón óseo duro, el caparazón negro o gris de 4 cm de grosor tiene manchas blanquecinas y está hecho de tejido conectivo coriáceo, saturado de aceite, que se superpone a los huesos dérmicos que se entrelazan libremente (Eckert *et al.*, 2012; Sea Turtle Conservancy, 2015; NMFS, 2015). El caparazón tiene una estructura hidrodinámica con siete crestas longitudinales que se estrechan hasta una punta roma. El caparazón inferior o plastrón es de color blanco a negro y está marcado por 5 crestas (Sea Turtle Conservancy, 2015). Las crías tienen rayas blancas a lo largo de las crestas de la

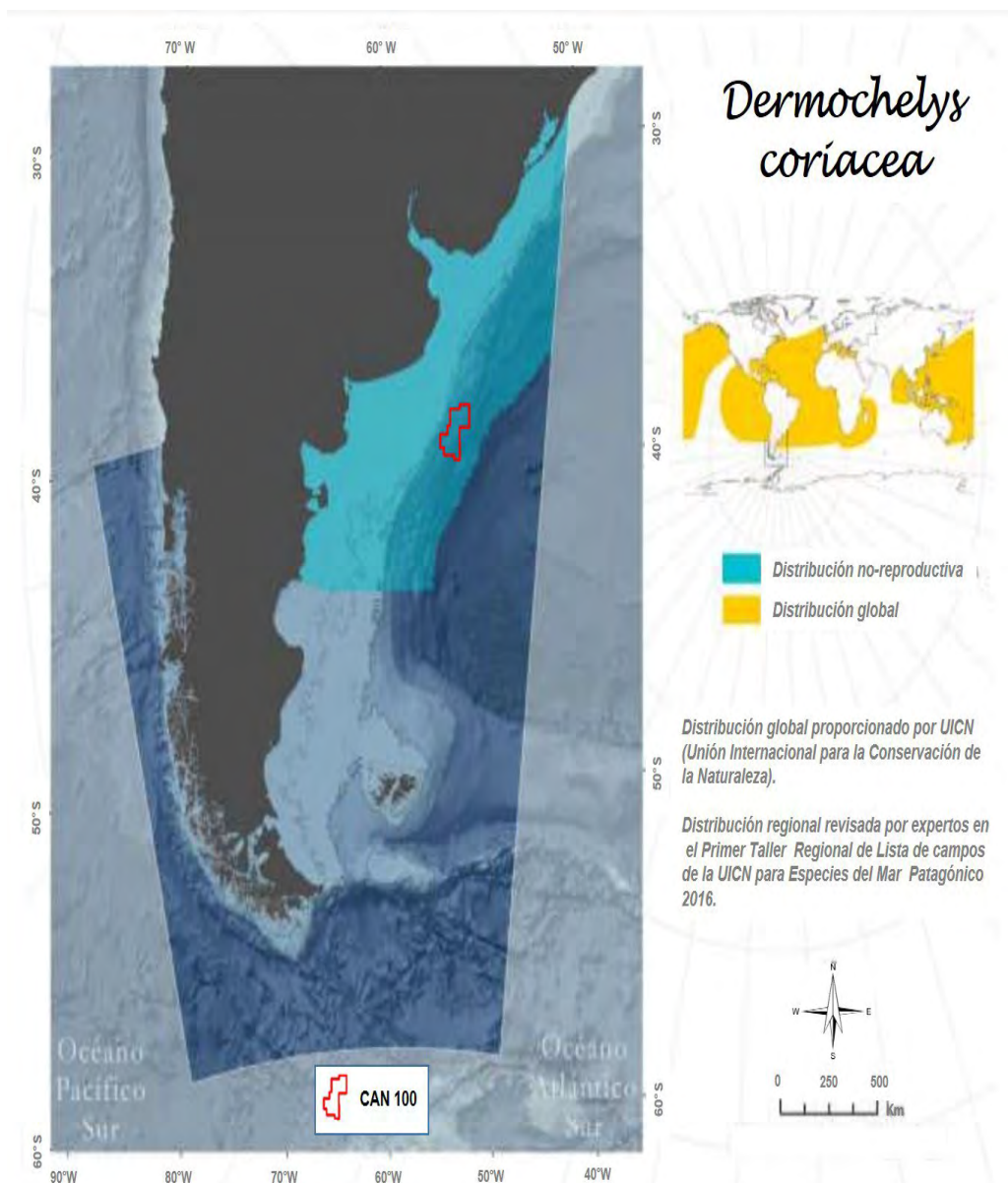
espalda y en los márgenes de las aletas. Las tortugas laúd del Atlántico suelen ser más pequeñas que las del Pacífico (NMFS, 2015).

Las tortugas laúd están ampliamente distribuidas por los océanos del mundo y se encuentran en aguas tropicales y templadas de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, con siete subpoblaciones biológicas y geográficas. Las tortugas laúd adultas toleran temperaturas de agua más frías, de 0 a 15 °C, y se han encontrado tan al norte como Terranova y Alaska y tan al sur como el Cabo de Buena Esperanza y Argentina. Las tortugas laúd más pequeñas solo se han avistado en aguas de 79 °F (26 °C) o más cálidas (NMFS, 2015). Esta especie es conocida por sus migraciones de larga distancia, viajando hasta 11.000 kilómetros en un año (NMFS y USFWS, 2013).

La dieta de las tortugas laúd consiste principalmente en cnidarios (medusas y sifonóforos) y tunicados (salpas y pirosonas). Son los buceadores más profundos de las especies de tortugas marinas, llegando a profundidades superiores a los 1.000 m, manteniendo bajas tasas metabólicas y termorregulándose a las bajas temperaturas que se encuentran en la profundidad (Eckert *et al.*, 2012).

La reproducción es estacional, y las hembras regresan a las zonas de cría cada dos o tres años. Los biólogos de tortugas no han llegado a un acuerdo sobre la edad a la que la especie es sexualmente madura; sin embargo, se ha estimado que es de 13 a 14 años a 29 años. Las hembras ponen nidos de aproximadamente 100 huevos en intervalos de 10 días en la playa, con alrededor de 5-7 nidos por año (NMFS y USFWS, 2013).

Las costas argentinas -en particular el estuario del Río de la Plata y la zona de El Rincón- son utilizadas como áreas de alimentación de subadultos y adultos provenientes principalmente de las playas de anidación de África (Prosdocimi *et al.*, 2012). Los principales factores que amenazan a la especie en Argentina son: la captura accidental en las pesquerías costeras de la provincia de Buenos Aires (González Carman *et al.*, 2011); y la degradación de una de sus principales áreas de alimentación en el Atlántico Sudoccidental (López-Mendilaharsu *et al.*, 2009; Fossette *et al.*, 2010), el estuario del Río de la Plata y la Bahía de Samborombón. Estas áreas presentan una acumulación de residuos antrópicos provenientes de la Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano Bonaerense (Acha *et al.*, 2003). Estos residuos, en particular las bolsas de plástico, son ingeridos por la especie. (Ver Figura 6.2- 35).



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 35 : Área de distribución de la tortuga laúd en Argentina

6.2.2.19 Información biológica y presencia potencial de tortugas marinas en el área de influencia durante las diferentes estaciones del año

En Argentina, las tortugas no están exentas de la captura incidental y de la contaminación por residuos sólidos. Entre los años 2011 y 2012, la Asociación Herpetológica Argentina realizó una nueva clasificación de la fauna de reptiles autóctonos de Argentina, basada en la composición de los taxones presentes en el país, su distribución geográfica, su abundancia, el uso del hábitat, la alimentación, la reproducción, las tendencias de modificación de los ecosistemas y otras amenazas de origen antrópico. Esta información se desprende de la ex Resolución N°1055/2013 de la SGAYDS, según la cual las tortugas verde y caguama son consideradas especies "amenazadas", mientras que la tortuga laúd está "en peligro de extinción".

En la siguiente tabla se detallan los nombres científicos y comunes de las especies de tortugas marinas que podrían estar presentes en el área de influencia del Proyecto según la lista de

especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) y la Categorización de Tortugas de Argentina de Richard *et al.* (2000).

Tabla 6.2- 5: Información biológica sobre las tortugas y su posible presencia en el área de influencia durante las estaciones del año.

Especies	Nombre común	Ocurrencia en CAN_100		Ocurrencia en la ruta de navegación de los buques de suministro	Legislación argentina ¹⁷	UICN, 2021	Nidos en las costas argentinas
		Otoño Invierno	Primavera Verano				
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	No	No	Sí	-	CR	No
<i>Chelonia mydas</i> *	Tortuga verde	No	No	Sí	AM	ES	No
<i>Caretta caretta</i> *	Tortuga boba	No	No	Sí	AM	VU	No
<i>Dermochelys coriácea</i> *	Tortuga laúd	Posible	Sí	Sí	ES	VU	No

Nota: Especies en peligro (EN); especies en peligro crítico (CR); especies vulnerables (VU); casi amenazadas (NT); preocupación menor (LC).

(*) Presencia en aguas argentinas. Legislación argentina: Amenazada (AM), En peligro (EN). Categorización de las tortugas de Argentina por Richard *et al.* (2000).

Fuente: ERM, 2021

6.2.2.20 Conclusiones de la información disponible analizada

- La presencia de tortugas marinas en el Mar Argentino se debe a la distribución migratoria de la especie y al sector norte de la plataforma continental argentina como parte de su área de alimentación.
- La *dermochelys coriácea* podría registrarse durante las actividades de perforación en la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1 durante las diferentes estaciones del año.
- En Argentina, solo hay tres especies de tortugas marinas y su distribución depende de la temperatura del mar (López - Mendilaharsu *et al.*, 2009; Fossette *et al.*, 2010; González Carman *et al.*, 2011, 2012b). Las tortugas marinas prefieren las aguas de la porción norte de la plataforma continental argentina (18 °C - 23 °C en verano y 8 °C en invierno).
- La presencia de tortugas se registra desde finales de primavera hasta principios de otoño, (primavera-verano) mostrando una marcada presencia estacional, regida por la baja temperatura del agua (8 - 10 °C en invierno; González Carman *et al.*, 2011; López - Mendilaharsu *et al.*, 2009). Temperaturas mayores a 8 °C se registran casi todo el año en el área de operación del Proyecto.
- Es importante señalar que las tortugas marinas no se reproducen ni anidan en las aguas o costas argentinas. Hay reportes de varamientos y capturas incidentales a lo largo de casi todos los 2.800 km de costa, y más frecuentes en la Provincia de Buenos Aires. El registro más meridional fue reportado en la Península de Valdés (42.35 °S, 64.17° W, Provincia de Chubut) a más de 300 millas del área operativa del Proyecto.
- La *eretmochelys imbricata* está clasificada por la UICN como en peligro crítico. Mientras que la tortuga *chelonía mydas* está catalogada como En peligro y la *Caretta caretta* y la *Dermochelys coriácea* se consideran Vulnerables.

6.2.2.21 Aves marinas

Las aves marinas se definen como aquellas que obtienen al menos parte de su alimento en el mar, e incluyen especies como pingüinos, albatros, petreles, pardelas, cormoranes, gaviotas, charranes y gallinetas (Furness y Monaghan, 1987). El término "aves costeras" se utiliza en este informe para referirse a todas las aves que utilizan la costa para reproducirse o alimentarse, como patos, chorlitos, aves costeras, garzas, ostreros y guacamayos.

¹⁷ <http://cma.sarem.org.ar/es>

En las costas del mar argentino y de varias islas oceánicas anidan unas 25 especies de aves marinas, entre ellas pingüinos, albatros, petreles, cormoranes, gaviotas, gaviotines y gallinetas; además, otras especies de diferentes regiones del planeta se alimentan en estas aguas. De las aproximadamente 90 especies de aves marinas identificadas en Argentina, unas 26 están globalmente amenazadas (Rabuffetti *et al.*, 2006; Coconier y Di Giacomo, 2009).

Las aves migratorias patagónicas anidan en esta región durante el verano austral y luego migran total o parcialmente hacia el norte durante el período no reproductivo. El ostrero austral, por ejemplo, nidifica principalmente en áreas de la provincia de Santa Cruz, y se observa en números significativos durante el invierno en el área de Comodoro Rivadavia (Murga *et al.*, 2005).

Además de las especies residentes, numerosas especies de aves visitan estacionalmente el Mar Argentino. Los estudios de telemetría por satélite demuestran que el origen de estas especies puede estar tan lejos como las islas Georgia del Sur, Diego Ramírez (Chile), las islas del archipiélago de Tristán da Cunha y Gough, o incluso Nueva Zelanda.

6.2.2.22 Especies que podrían aparecer en el Área de Influencia Ambiental

Las especies que podrían aparecer en el área de estudio, según la bibliografía, pueden ser aquellas registradas en el Mar Argentino porque son residentes y nidifican en Argentina (zonas insulares o costeras), o las especies migratorias, es decir, que no se reproducen en la zona sino especies que se desplazan y alimentan en el Mar Argentino.

Entre estos depredadores superiores, las aves pelágicas destacan por sus extraordinarias habilidades de vuelo y sus extensos viajes de alimentación o migratorios de varios miles de kilómetros. La distribución de estas aves (y de otros depredadores superiores marinos) a lo largo de la plataforma no es uniforme, produciéndose mayores concentraciones en las zonas donde las características oceanográficas promueven una elevada abundancia de presas. En general, un mayor número de individuos se agrupa cerca de los frentes con gradientes horizontales de temperatura que en zonas más homogéneas térmicamente (Favero y Rodríguez, 2005).

Aunque algunas poblaciones de aves pelágicas sufren actualmente problemas relacionados con la contaminación, las perturbaciones humanas y la degradación del medio ambiente, los problemas de conservación más importantes parecen derivarse de los impactos sufridos en las zonas de cría por la presencia de depredadores introducidos y en el mar por los efectos negativos de la interacción con la pesca (Favero y Rodríguez, 2005).

Antes de realizar las actividades de perforación, es necesario conocer la situación actual de las aves marinas y costeras en el área de influencia del Proyecto. Es decir, sus características biológicas (riqueza de especies, tamaño de la población, época de cría, etc.) y ecológicas (áreas de cría, áreas de alimentación o áreas importantes para su conservación, rangos de distribución, endemismo, visitantes residentes o no, entre otras). Una vez identificadas las especies potenciales y las condiciones bioecológicas, se proponen las especies de aves marinas y costeras que se darían durante la perforación en el área de influencia (EQN.MC.A.x-1 ubicación de los pozos y rutas de navegación de los buques de suministro a los puertos).

En la siguiente tabla se presenta la lista potencial de especies, sus aspectos biológicos y la potencial ocurrencia en el área del Proyecto durante la etapa operativa y en el Área de Influencia.

Cuadro 6.2- 6: Información biológica sobre las aves marinas y su posible presencia en el Área de influencia durante las estaciones del año

Nombre común (1)	Nombre científico (2)	Área de Alimentación (3)	Población de individuos maduros (3)	Época de reproducción (3)	Visitante no anidado (4)	Presencia en la ubicación del pozo EQN.MC.A.x-1		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
						Otoño Invierno	Primavera Verano	
Aves pelágicas-costeras								
Albatros reales	<i>Diomedea epomophora</i>	Ma	27 200	Noviembre - Marzo	R	Posible*	Posible*	Posible
Albatros errantes	<i>Diomedea exulans</i>	Ma	20 100	Junio - Mayo	M	No	Posible*	Posible
Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	Ma	17 000	Octubre - Febrero	M	Posible*	Posible*	Posible
Albatros de cuello claro	<i>Phoebetria palpebrata</i>	Ma	58 000	Octubre - Enero	M	Posible*	Posible*	Posible
Albratros oscuros	<i>Phoebetria fusca</i>	Ma	28 656 ⁽⁵⁾	Septiembre - Diciembre	M	Posible	Posible*	Posible
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Ma	250 000	Agosto - Mayo	M	No	Posible*	Posible
Albatros de nariz amarilla	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Ma	73 000	Agosto / Septiembre	M	Posible	Posible*	Posible
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	Ma	140 000	Agosto - Mayo	M	Sí	Sí	Sí
Petrel azul	<i>Halobaena caerulea</i>	Ma	20 000	Octubre	R	Posible	Posible	Sí
Petrel de barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Ma	3 000 000	Octubre-Febrero	R	Sí	Sí	Posible
Petrel de anteojos	<i>Procellaria conspicillata</i>	Ma	20 000	Septiembre - Marzo	M	No	Posible	Posible
Paño Gigante del Sur	<i>Macronectes giganteus</i>	Ma	108 000	Agosto - Enero	R	Posible	Sí	Sí
Paño Gigante del Norte	<i>Macronectes halii</i>	Ma	23 600	Julio - Diciembre	M	No	Posible	Sí
Fulmar austral	<i>Fulmarus glacialoides</i>	Ma	N.P	Noviembre	M	No	Posible	Sí
Petrel damero	<i>Daption capense</i>	Ma	N.P	Noviembre-Marzo	M	No	Posible	Sí
Petrel pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>	Ma	7 millones	Octubre	R	Posible	Posible	Posible
Petrel piquicorto	<i>Pachyptila turtur</i>	Ma	5 millones	Septiembre	R	Posible	Posible	Posible
Escúa marrón	<i>Catharacta antártica</i> (**)	Ma	28 000	Octubre - Noviembre	R	Posible	Posible	Posible
Escúa chilena	<i>Catharacta chilensis</i> (**)	Ma	2 500	Noviembre	R	Posible	Posible	Posible
Pardela oscura	<i>Ardenna grisea</i>	Ma	8,8 millones	-	incierto	Sí	Sí	Posible
Pardela capirotada	<i>Ardenna gravis</i>	Ma	15 millones	-	incierto	Sí	Sí	Posible
Paño de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	Ma	20 millones	Octubre-Noviembre	R	Posible	Posible	Posible
Paño pechialbo	<i>Pelagodroma marina</i>	Ma	4 millones	Marzo - Mayo	M	Posible	Posible	Posible
Potoyunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	Ma	16 millones	Noviembre-Diciembre	R	Posible	Posible	Posible

Aves costeras

Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	Ma*	4 000	Septiembre -Octubre	R	Sí	Posible	Posible
Pingüino de penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>	Ma*	2,5 millones	Octubre -Noviembre	R	Posible	No	Posible
Pingüino Macarrón	<i>Eudyptes chrysolophus</i>	Ma*	6,3 millones	Octubre -Noviembre	M	No	No	Posible
Pingüino de Magallanes	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Ma*	1,3 millones	Septiembre-Marzo	R	No	No	Sí
Gaviota de Kelp	<i>Larus dominicanus</i>	Ma*	4,3 millones	Noviembre	R	No	No	Sí
Gaviota de Olrog	<i>Larus atlanticus</i>	Ma*	15 600	Septiembre - Octubre	R	No	No	Sí
Gaviota de los delfines	<i>Leucophaeus scoresbii</i>	Ma*	19 000	Septiembre	R	No	No	Sí
Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>	Ma*	1 millón	Noviembre	R	No	Posible	Sí
Gaviotín real	<i>Thalasseus maximus</i>	Ma*	2 000	Abril-Junio	R	No	No	Sí
Gaviotín de Sándwich	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Ma*	430 000	--	R	No	No	Sí
Cormorán neotrópico	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (*)	Ma*	2 millones	Todo el año	R	No	No	Sí
Cormorán cuello negro	<i>Leucocarbo magellanicus</i> (*)	Ma*	Disminución de	Septiembre	R	No	No	Posible
Cormorán imperial	<i>Leucocarbo atriceps</i> (*)	Ma*	Desconocido	Octubre - Noviembre	R	No	No	Posible
Cormorán gris	<i>Phalacrocorax gaimardi</i> (*)	Ma*	20 300	Octubre - Enero	R	No	Posible*	Posible

Nota:

Área de alimentación: (Ma): Áreas oceánicas del Mar Argentino (Ma*): Áreas costeras del Mar Argentino y/o eventualmente oceánicas;

Presencia: (R) Residente: especies costeras. (M): Visitante no nidificante en el país, ya sea de forma esporádica o regular no nidificante.

Presencia: Posible: si se da en la zona. Posible*: Presencia potencial de individuos inmaduros o juveniles no reproductores de esta especie. (N.P.) No se especifica en la literatura.

Literatura consultada.

[1] MAyDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina) (2017). Categorización de las Aves de Argentina (2015). Informe del Ministerio de

Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. XX pp. Categorización aprobada por Resolución

MAYDS 795/17 Ref. Fauna Silvestre-Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017) corresponde a la Categorización de las Aves de Argentina año: 2015, publicada en 2017.

[2] (SAAC) Comité de Clasificación de América del Sur. Unión Americana de Ornítólogos (A Classification of the Bird Species of South America.

<https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline04.htm> (*) Phalacrocorax y (**) Stercorarius son los géneros utilizados por SACC.

[3] Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019. Informe del Primer Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de las Especies para el Mar Argentino según los criterios de la Lista Roja de la UICN: Mamíferos Marinos. V. Falabella & C. Campagna (Eds).

4] Falabella *et al.* (2009).

[5] Birdlife International: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/sooty-albatross-phoebetria-fusca/text>

Fuente: Falabella *et al.* (2009), adaptado por ERM, 2021

6.2.2.23 Identificación y descripción de las especies que pueden aparecer en la Al Ambiental

Las especies que podrían aparecer en la zona oceánica del Mar Argentino durante las actividades de otoño-invierno son: albatros de ceja negra, albatros de cabeza gris, albatros errante, albatros real del norte; pingüino de penacho amarillo, pingüino rey; y petrel negro, petrel gigante antártico, petrel gigante del norte, pardela cenicienta y *Ardenna gravis*.

En la zona costera algunas de estas especies y otras como los cormoranes y las gaviotas pueden aparecer durante el traslado de las embarcaciones desde el puerto hasta el Área Operativa y su regreso. Cabe mencionar que las especies de albatros y petreles están protegidas por el Estado Argentino bajo la Ley N° 26.107 - Conservación de Especies Migratorias, publicada en 2006.

A continuación, se describen brevemente las aves marinas que podrían estar presentes en el área de influencia ambiental durante las diferentes estaciones del año según el análisis anterior.

6.2.2.24 Albatros

Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)

El albatros de ceja negra tiene una amplia distribución de cría en el hemisferio sur. Sus colonias se encuentran en las Islas Malvinas, las Islas Georgias y las Islas Sándwich, así como en otras islas subantárticas de los océanos Pacífico e Índico. (Ver Figura 6.2-36). Es la especie de albatros más abundante, con una población global estimada en más de 500.000 parejas, de las cuales el 60% se reproducen en las Islas Malvinas (Favero y Gandini, 2007). La especie está categorizada como Vulnerable en Argentina.

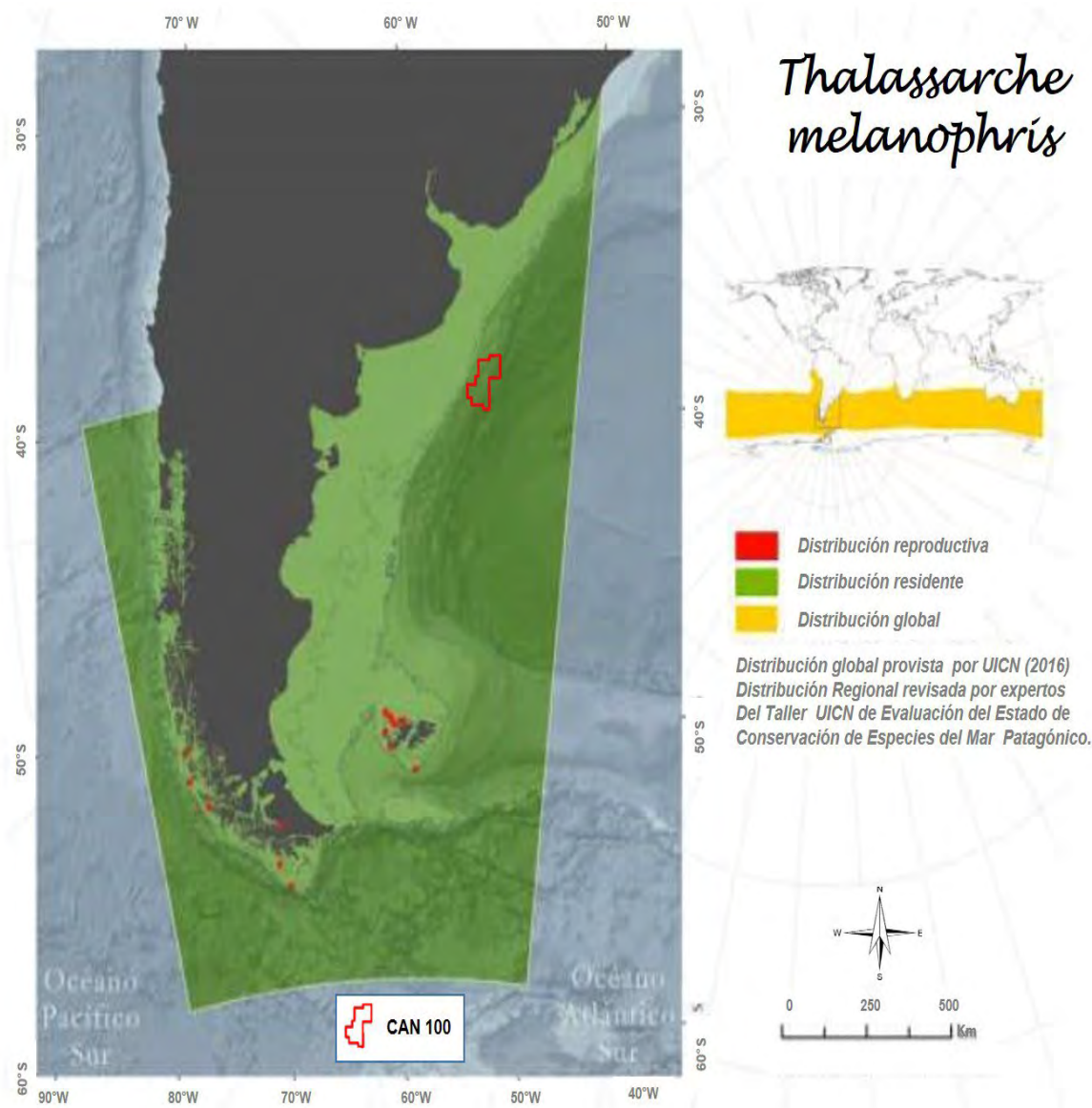
El albatros de ceja negra utiliza la zona para alimentarse. Su dieta se basa principalmente en crustáceos, peces, calamares y carroña, y es un ave que se registra regularmente, a veces en gran número, alimentándose de los descartes de pescado de los arrastreros (González Zevallos y Dorio, 2006).

La *thalassarche melanophris* es una especie colonial que se reproduce anualmente. Cada ciclo reproductivo dura unos ocho meses. En Georgia del Sur, la puesta de huevos se produce a finales de octubre y principios de noviembre, eclosionan a finales de diciembre y principios de enero tras una incubación media de $68 \pm 1,2$ días y se independizan a los 117 días aproximadamente entre abril y mayo. Las aves inmaduras comienzan a regresar a tierra al menos dos años después de la emancipación; el número de aves que regresan aumenta a los seis años. La edad media de la primera nidificación es de 10 años (rango 8-13 años) (ACAP, 2010).

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo del *T. melanophris* en todos los lugares de cría (ACAP, 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009



Fuente: Falabella *et al.*, 2019. Adaptado por ERM 2021.

Figura 6.2-36 : Área de distribución del albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*)

Albatros real (Diomedea epomophora)

El *Diomedea epomophora* es residente en aguas argentinas, pero no se reproduce en Argentina. Se reproduce en la isla Campbell (99% de la población total), en las islas Adams, Enderby y Auckland (grupo de islas de Auckland) y en Taiaroa Head (península de Otago, isla del Sur), Nueva Zelanda. La población de Campbell se estimó en 7.800 parejas reproductoras en 2004-2008 (ACAP, 2009).

La especie puede ser capturada incidentalmente con palangres y redes de arrastre en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico y en las costas orientales y occidentales de Sudamérica (Taylor, 2000; Moore y Bettany, 2005; ACAP, 2009).

El *Diomedea epomophora* es una especie que forma colonias y que se reproduce cada dos años. Las aves regresan a las colonias en octubre. La puesta de huevos se produce desde finales de noviembre hasta finales de diciembre. La incubación dura una media de $78,5 \pm 2,8$ días, los huevos eclosionan a principios de febrero o principios de marzo y se emancipan a principios de octubre o principios de diciembre, tras 241 días (rango 224-253 días). Las aves que regresan por primera vez a las colonias tienen al menos cinco años de edad (Westerskov, 1963. En: Marchant *et al.*, 1990) y se cree que

comienzan a criar por primera vez a los 6-12 años de edad (P. Moore com. pers. citado por Marchant *et al.*, 1990).

El ciclo reproductivo del *D. epomophora* es el siguiente (ACAP 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Albatros de cabeza gris (Thalassarche chrysostoma)

En el Mar Argentino, la principal colonia de cría está en Diego Ramírez (Chile), con algunos nidos reportados en Ildefonso (Moreno y Robertson, 2008). A nivel mundial, tiene una distribución circumpolar en las aguas frías subantárticas y antárticas (ACAP, 2009). Se reproduce en Georgia del Sur/Georgia del Sur, las islas Diego Ramírez e Ildefonso (Chile), las islas Príncipe Eduardo y Marion (Sudáfrica), las islas Crozet, las islas Kerguelen (territorios australes franceses), la isla Campbell (Nueva Zelanda) y la isla Macquarie (Australia).

Se alimenta y puede sumergirse hasta una profundidad de seis metros (ACAP, 2009). Su dieta varía según la localidad y el año (ACAP, 2009). Se alimenta principalmente de cefalópodos y peces, pero también de crustáceos, y se alimenta activamente de cebos de palangre.

La visita reproductiva y no reproductiva de esta especie en el Mar Argentino puede superponerse en la distribución espacial con varias pesquerías importantes en aguas argentinas y chilenas (BirdLife International, 2004; Robertson *et al.*, 2014). En Argentina, se capturan incidentalmente en las pesquerías de arrastre (Tamini, 2016). Esta especie sigue siendo capturada incidentalmente en la pesca de arrastre de peces de aleta en las Malvinas, con un estimado de 55 aves en 2014-2015 (Kuepfer, 2016). Debido a su distribución circumpolar, *T. chrysostoma* es potencialmente vulnerable a la pesca pelágica en todo el mundo. La mortalidad de las aves reproductoras también se registra en las pesquerías de palangre dirigidas a la merluza negra en las zonas de la plataforma argentina (ACAP, 2009).

Su área de distribución en el mar mientras se reproduce se encuentra principalmente dentro o al sur de la Zona Frontal Polar Antártica (Prince *et al.*, 1998; Phillips *et al.*, 2004). Durante la época no reproductiva, se han registrado aves desde Georgia del Sur, realizando una o más circunnavegaciones la más rápida en 46 días (Croxall *et al.*, 2005).

A nivel mundial, se estima que hay 95.000 parejas reproductoras al año, según las estimaciones de la población reproductora de 47.674 parejas en Georgia del Sur en 2004 (Poncet *et al.*, 2006), 17.187 parejas en Chile para 2003 (Robertson *et al.*, 2007).

Esta especie se reproduce cada dos años. Las aves regresan a las colonias entre finales de septiembre y principios de octubre, la puesta se produce en octubre y los huevos eclosionan en diciembre. Las crías salen del cascarón entre abril y mayo, y regresan a las colonias de cría como muy pronto a los tres años de edad, normalmente a los seis o siete años. La primera reproducción puede comenzar a los siete años de edad, pero la edad media en la isla Campbell es de 13,5 años, y la edad modal en Georgia del Sur es de 12 años.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo del *T. chrysostoma* para sus lugares de cría (ACAP, 2012):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Albatros errante (Diomedea exulans)

Llegan al Mar Argentino desde sus zonas de cría en las Islas Georgias del Sur y se alimentan en aguas patagónicas de forma estacional o durante todo el año. El albatros errante visita el borde de la plataforma y las aguas adyacentes, presentándose en ambos sexos y todas las clases de edad, incluyendo individuos reproductores y no reproductores. Esta especie no entra en las aguas de la plataforma continental, excepto cerca de las Islas Malvinas. Otras especies que proceden de la misma zona son el petrel gigante antártico y el petrel gigante del norte.

El albatros errante (*Diomedea exulans*) utiliza la zona como área de alimentación y está categorizada como especie Amenazada. Existe un alto nivel de captura incidental en la región, especialmente en las pesquerías de palangre, principalmente fuera del Mar Argentino, aunque hay registros de buques pesqueros de algunos ejemplares jóvenes (Rabuffetti y Tamini, 2017).

El *diomedea exulans* es de reproducción bianual. Los adultos regresan a las colonias en noviembre, unos 27 días antes de la puesta. La puesta de huevos dura cinco semanas, de diciembre a enero, y la eclosión se produce sobre todo en marzo, tras un periodo medio de incubación de 78-79 días. En Georgia del Sur, muchos individuos salen del cascarón en diciembre tras 278 días en el nido, pero una semana menos que en las islas Crozet.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo de *D. exulans* (ACAP, 2010):

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Albatros real del norte (Diomedea sanfordi)

Es una especie en peligro de extinción que se reproduce en Nueva Zelanda y pasa el invierno principalmente en la plataforma patagónica. Además, se distribuye ampliamente por aguas costeras y poco profundas hasta la isóbata de 1.000 m.

El *diomedea sanfordi* es una especie formadora de colonias, que se reproduce bianualmente si los pichones se crían con éxito. Las aves reproductoras regresan a las colonias desde finales de agosto hasta mediados de noviembre. Las aves no reproductoras pueden estar presentes desde septiembre hasta finales de mayo (citado por L. Perriman com. pers., 2009). La puesta de huevos se produce entre el 26 de octubre y el 1 de diciembre (media del 11 de noviembre en Taiaroa Head, n=720 huevos, 1938-2008), la mayoría eclosionan a finales de enero y principios de febrero (media de incubación de 78,8 ± 1,5 días) y los pichones se emancipan en septiembre/octubre tras 240 (± 9) días. Los juveniles comienzan a regresar a las colonias a los tres años, pero la media es de cuatro años. La edad de la primera reproducción suele ser de ocho años (media para las hembras 8,5, n=86, 8,6 para los machos, n=84, L. Perriman com. pers. 2009), pero puede ser tan temprana como los seis años de edad.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo de *D. sanfordi* (ACAP, 2010):

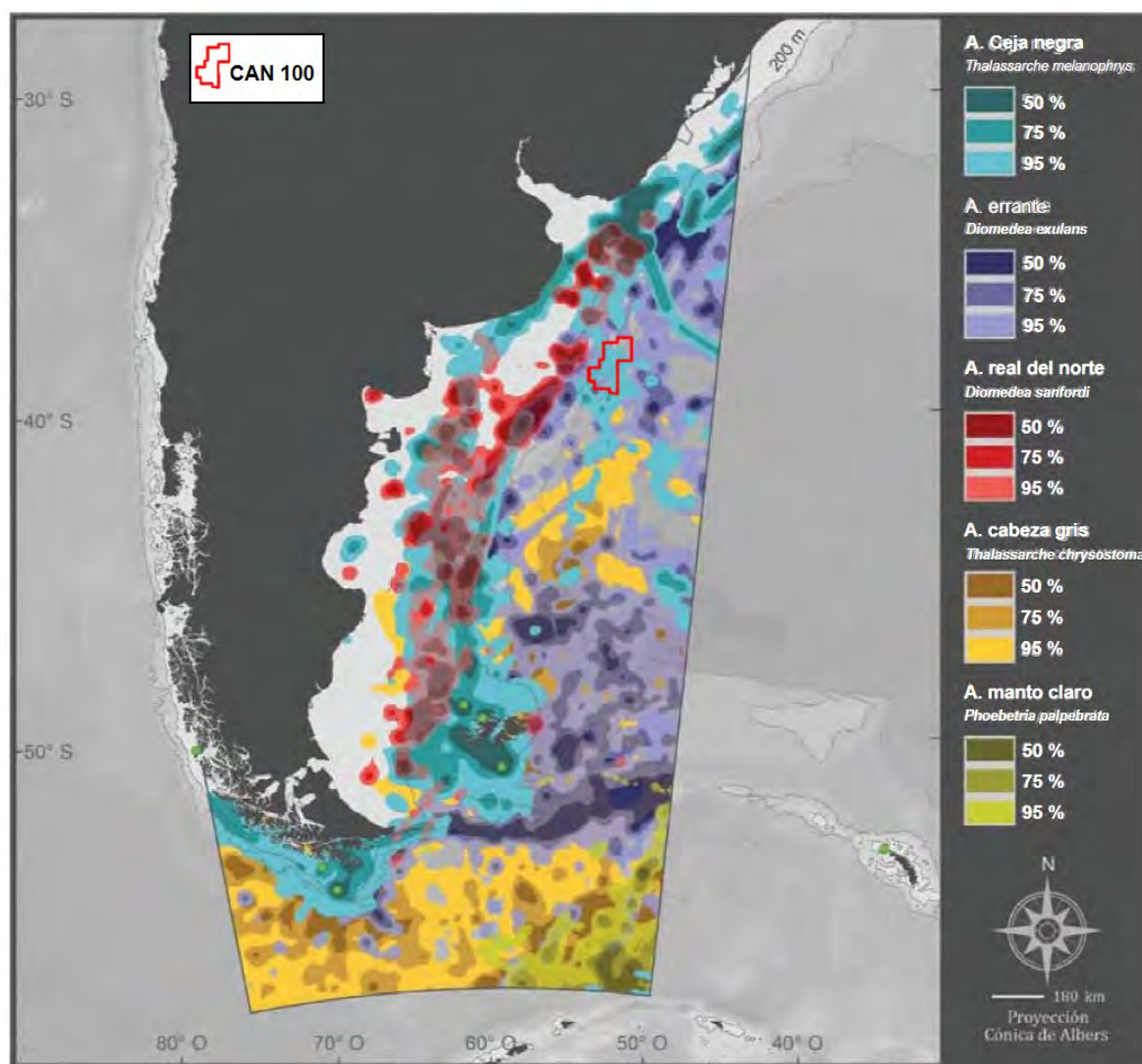
Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Distribución de algunas especies de albatros

Falabella *et al.* (2009) muestran en Figura 6.2-37 las preferencias de varias especies de aves marinas por zonas específicas del Mar Argentino. En la leyenda de la figura, se observa que la mayor intensidad del color indica un mayor porcentaje o presencia de esa especie en esa zona. La *Thalassarche melanophrys* es la especie con mayor presencia en el área operativa del Proyecto. Esta especie se alimentaría a principios de año en la región norte del Mar Argentino y luego se trasladaría al lado sur de Tierra del Fuego. Por otro lado, las especies *Diomedea exulans*, *D. sanfordi* y *Thalassarche chrysostoma* tendrían una baja presencia y la *Phoebetria palpebrata* ninguna presencia en el Bloque CAN_100.

Las diferentes especies de albatros que residen o visitan el Mar Argentino muestran patrones estacionales de presencia a lo largo de algunas áreas del Mar Argentino, como se muestra en Figura 6.2-37.



Fuente: Falabella *et al.* (2009). Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-37: Distribución y uso de la zona por las especies de albatros

6.2.2.25 Pingüinos

Pingüino Macarrón (*Eudyptes chrysocome*)

Esta especie de pingüino se encuentra en la mayor parte del Mar Argentino. En Argentina, el número de parejas reproductoras está disminuyendo en general. En las Malvinas, la última estimación de la población fue de 319.000 parejas reproductoras en unos 38 sitios. La población de esta especie parece estar fluctuando, aparentemente debido a mortalidades masivas, posiblemente en respuesta a cambios en las condiciones ambientales.

Existen evidencias de que las capturas accidentales de la pesca artesanal con palangre en los fiordos del sur de Chile y la contaminación derivada de las actividades humanas afectan a esta especie en la región.

La mayor parte de la población global se encuentra en el Mar Argentino, y las proyecciones globales fueron impulsadas principalmente por la tasa anual en las Malvinas, que estaban en un mínimo histórico en el momento de la evaluación global. Desde 2010, algunos indican un aumento desde este mínimo histórico en las Malvinas (Stanworth, 2015). La población en otros lugares está disminuyendo (por ejemplo, Isla de los Estados, Argentina), mientras que en otros está aumentando (por ejemplo, Diego Ramírez, Chile).

Raya *et al.* (2007) caracterizaron el espacio de distribución oceanográfica de los pingüinos de penacho amarillo en 2002 y 2003. Mencionaron que las rutas de desplazamiento de los pingüinos variaban durante el invierno y que eran evidentes algunas diferencias entre años. En 2002, los pingüinos abandonaron la colonia y se dirigieron en diferentes direcciones: sur, norte y noreste. Durante el final del otoño (de marzo a mayo), los pingüinos se alimentaron principalmente en tres zonas: cerca de la costa atlántica de Tierra del Fuego, al norte de las Islas Shetland del Sur y dentro de la Zona Frontal Polar Antártica. Sin embargo, durante el invierno (junio a julio), la actividad de forrajeo de los pingüinos se concentró al norte del Frente Subantártico: alrededor del sur de la Tierra del Fuego chilena, en el Banco Burdwood y en la plataforma patagónica de Tierra del Fuego. En 2003, los pingüinos también se dirigieron en diferentes direcciones, pero se alimentaron principalmente cerca de la costa atlántica de Tierra del Fuego durante el final del otoño. En invierno (de junio a agosto), se abastecieron cerca del Banco Burdwood y al sur de la Isla de Los Estados, cerca del vértice de la plataforma.

El pingüino macarrón (*Eudyptes chrysocome*) utiliza la zona para alimentarse y se encuentra en peligro de extinción. Los pingüinos de penacho amarillo han sufrido un rápido descenso de su población, que parece haberse agravado recientemente. Se presume que las principales amenazas están asociadas a los cambios oceanográficos causados por el calentamiento global, que afectan gravemente a la disponibilidad de alimentos (Hilton *et al.*, 2012; Dehnhard *et al.*, 2013). La pesca comercial, la explotación y exploración de hidrocarburos y el ecoturismo representan graves amenazas (BirdLife International, 2010).

Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)

El pingüino de Magallanes se distribuye por gran parte del Mar Argentino, con muchas colonias de cría identificadas. A lo largo de la costa argentina, no hay tendencias poblacionales consistentes. En el sur de la Patagonia, la población parece haberse mantenido estable en los últimos 30 años.

Los estudios realizados desde la década de 1990 han identificado un total de 63 colonias de este pingüino a lo largo de la costa argentina, con un mínimo de 950.000 parejas reproductoras (Schiavini *et al.*, 2005).

El ciclo reproductivo se extiende principalmente de septiembre a abril. En la provincia de Chubut, su dieta se basa principalmente en la anchoíta (*Engraulis anchoita*), con una importante presencia de merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) en algunas localidades. Se ha expresado la preocupación de que el permiso otorgado por las autoridades federales y provinciales para explotar comercialmente la población de anchoíta de Chubut afecte negativamente a la pingüinera de Punta Tombo (Skewgar *et al.*, 2007).

En general, las tendencias son inciertas, pero hay descensos significativos en algunas zonas y una mortalidad considerable debida a diversas amenazas actuales. La contaminación por petróleo es una de las principales amenazas para las especies de esta región, ya que se calcula que unas 40.000 aves son contaminadas anualmente frente a las costas argentinas.

El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) utiliza la zona para alimentarse y se encuentra clasificada como Vulnerable. Preocupa el posible impacto que las actividades de explotación petrolera en el sur de Brasil, la cuenca marina del Golfo San Jorge y alrededor de las Islas Malvinas podrían tener sobre la especie (MAYDS y Aves Argentinas, 2017).

La mortalidad persiste durante la migración a Brasil. Se sabe que las interacciones de esta especie con las pesquerías, a través de la mortalidad por captura incidental en redes de enmalle, redes de arrastre y redes de cerco a lo largo de la costa sudamericana y la posible reducción de los recursos de presas, podrían suponer una amenaza. Aún no se han cuantificado las tendencias de la población en respuesta a estas amenazas. La introducción de perros asilvestrados y otras especies invasoras en las colonias de cría ha provocado extirpaciones locales, pero no se ha cuantificado el descenso de la población.

Esta especie se incluyó anteriormente como Casi Amenazada debido a que la disminución de la población se acercaba, pero no superaba, el umbral del 30% para su inclusión como Vulnerable según el criterio A2. A la luz de los nuevos datos relativos a las tendencias de la población, y a pesar de las numerosas amenazas que pesan sobre esta especie, los descensos de la población de esta especie en las últimas tres generaciones no justifican que siga figurando en la lista de especies Casi Amenazadas de la UICN.

La posibilidad de nuevas explotaciones petrolíferas en la región puede afectar a esta especie. Sin embargo, el alcance de estos desarrollos y el grado de impacto potencial sobre la especie son actualmente demasiado inciertos como para proyectar con confianza la disminución de la población en el futuro. Por lo tanto, esta especie ha sido clasificada como de Preocupación Menor.

Pingüino Macarrón (Eudyptes chrysolophus)

En el Mar Argentino, el pingüino de frente dorada se reproduce en las Islas Malvinas y en Chile. En todo el mundo, *Eudyptes chrysolophus* se reproduce en al menos 258 colonias en 55 lugares de cría (Crossin *et al.*, 2013), incluyendo las Islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur, las Orcadas del Sur y las Islas Shetland del Sur y la Isla Bouvet (Noruega).

La población del Mar Argentino se estima en 25.000 parejas reproductoras (Kirkwood *et al.* 2007, Oehler *et al.* 2008, Crossin *et al.*, 2013). La población de aves de las Islas Malvinas se estima en no más de unos pocos cientos de individuos (Citado por Stanworth com. pers.). El resto de la población se encuentra en Chile en al menos 12 colonias conocidas. Diego Ramírez, en Chile, es la mayor colonia con 15.600 parejas (Kirkwood *et al.*, 2007). Las poblaciones sudamericanas pueden ser estables, pero los datos son escasos. Se estima que la población mundial es de 6,3 millones de parejas que se reproducen en al menos 258 colonias en casi 55 lugares de cría (Crossin *et al.*, 2013).

Se alimenta principalmente de krill diminuto (Marchant y Higgins, 1990). Las amenazas conocidas para sus principales zonas de reproducción son las comunes a todas las especies del Océano Austral, como el impacto de la pesca comercial y el calentamiento del océano (Ellis *et al.*, 1998). Sin embargo, la contaminación por petróleo ya no se considera una amenaza probable (I. C. T. Nisbet. En: litt. 2010).

Pingüino Rey (Aptenodytes patagonicus)

El pingüino rey se encuentra en el sur del Mar Argentino, y se identificaron colonias de cría en el sur de Chile y en las Islas Malvinas. Se ha informado de hasta 41 parejas en Bahía Inútil, en Tierra del Fuego. Además, recientemente recolonizaron un sitio de cría en la Isla de Los Estados con algunas parejas. Las Islas Malvinas son el principal sitio de reproducción en el Mar Argentino, con cinco colonias confirmadas. La población de Malvinas ha aumentado desde los primeros conteos independientes en 1980 (Stanworth, 2015).

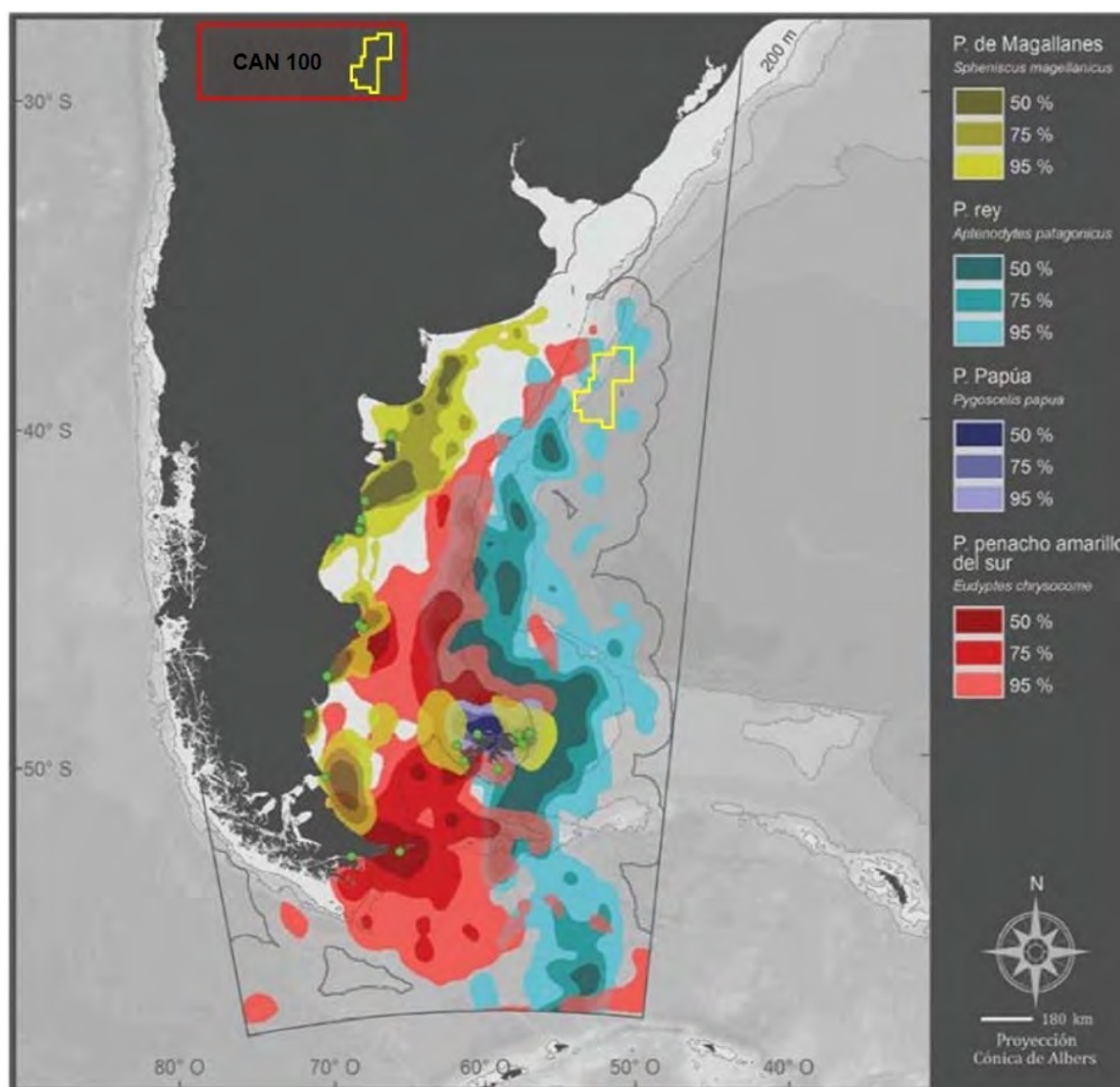
Por otro lado, esta especie invierte mucho tiempo durante la temporada de cría. Llega a las colonias para criar entre septiembre y noviembre; formando colonias en playas planas sin nieve ni hielo que suelen tener fácil acceso al mar (Del Hoyo *et al.*, 1992). Se alimenta principalmente de peces y cefalópodos.

La pérdida de hábitat, la contaminación y la pesca, todos factores que el ser humano puede mitigar rápidamente, siguen siendo las principales amenazas para el pingüino rey y todas las especies de

pingüinos (Trathan *et al.*, 2015). El calentamiento global se ha descrito como un grave factor de extinción para esta especie (Le Bohec *et al.*, 2008). El turismo no regulado puede afectar a esta especie; por ahora, la población del Mar Argentino es al menos estable y está aumentando. Por lo tanto, esta especie está considerada como de Preocupación Menor (LC) por la UICN (2021).

Distribución y uso del Mar Argentino por las especies de pingüinos

Los datos mostrados corresponden a individuos adultos de las cuatro especies mencionadas, que se reproducen en la zona y pertenecen a 20 colonias del Mar Argentino. Todos los datos disponibles se presentan entre enero y diciembre, sin discriminar entre estaciones. Sin embargo, las mayores distancias se registraron durante las temporadas no reproductivas de abril a septiembre. La Figura 6.2- 38 muestra la preferencia por las áreas de alimentación de las diferentes especies según la época del año, su etapa y lugar de reproducción (Falabella, 2009).



Fuente: Falabella, 2009. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2- 38 : Distribución y uso del mar por las especies de pingüinos

6.2.2.26 Petreles

Petrel de barba blanca (Procellaria aequinoctialis)

El petrel negro anida en las Islas Malvinas e Islas Georgias del Sur, así como en otras islas subantárticas. La población de las Islas Georgias del Sur utiliza ampliamente la plataforma continental argentina (Phillips *et al.*, 2006). (Ver Figura 6.2-39).

Spear *et al.* (2005) examinaron la distribución y abundancia de *P. aequinoctialis* frente a las costas occidentales de Sudamérica durante varias estaciones. Se observaron altas densidades de *Procellaria aequinoctialis* cerca del talud continental en primavera (reproducción) y otoño (no reproducción) más que en la zona pelágica. Los adultos y las crías fueron más abundantes en las zonas de la plataforma continental y del talud de la plataforma durante el invierno austral (En: ACAP, 2009).

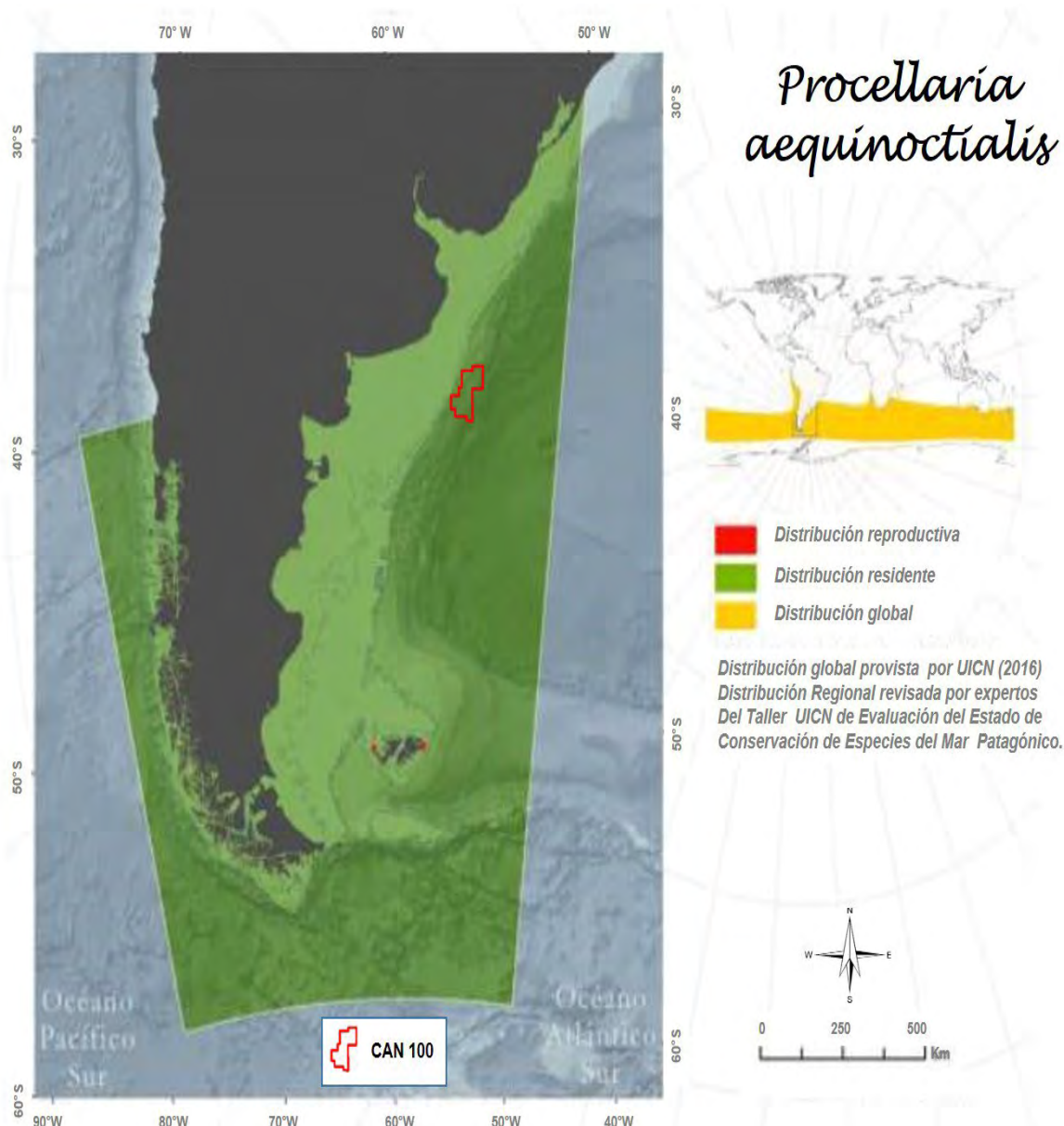
Durante la temporada de cría, el *P. aequinoctialis* de Georgia del Sur se distribuye ampliamente en aguas oceánicas, de la plataforma y del talud de la plataforma, alimentándose en la plataforma patagónica entre los turnos de incubación; los reproductores fallidos parecen desplazarse hacia el sur hasta las Islas Orcadas del Sur. En invierno, la mayoría de *P. aequinoctialis* se alimentan en una amplia zona desde el sureste de Brasil hasta el sur de la plataforma patagónica, pero aproximadamente el 20% de las aves pasan la última parte del invierno en la región de la corriente de Humboldt frente al oeste de Chile. En la plataforma patagónica, las aves se concentran en el Río de la Plata, Uruguay y el sureste de Brasil (En: ACAP, 2009).

En sus viajes de forrajeo previos a la puesta, el *P. aequinoctialis* de Georgia del Sur (Islas Georgias del Sur) también se dirige al oeste hacia la plataforma patagónica, tendiendo a dirigirse a zonas más costeras que las favorecidas durante el invierno. A continuación, se presenta el ciclo reproductivo general del *P. aequinoctialis* para toda su área de distribución:

Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Esta especie está categorizada como Vulnerable para la UICN porque ha mostrado un marcado declive poblacional. Se alimenta de cefalópodos, crustáceos y peces. Esta especie sufre importantes tasas de mortalidad por las grandes cantidades de pesca en el hemisferio sur (Favero y Gandini, 2007). Se observan regularmente aves no reproductoras en las aguas del Golfo San Jorge (Favero y Gandini, 2007).



Fuente: Falabella *et al.*, 2019. Adaptado por ERM 2021.

Figura 6.2-39 : Área de distribución del petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*)

El petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*) es una especie amenazada para la categoría de riesgo de extinción de Argentina y utiliza la zona para alimentarse. Cabe destacar que, a través de técnicas de seguimiento por satélite, se comprobó que los individuos de la colonia de las Islas Georgias del Sur utilizan el Mar Argentino de forma extensiva tanto en la época de cría como en la de no cría (Croxall *et al.*, 2009). En cuanto a los posibles impactos del proyecto sobre la especie, es importante señalar que se trata de una especie buceadora (hasta 13 metros) (Brooke, 2004). Sumado a esto es una especie frecuente alrededor de los buques pesqueros en el Mar Argentino y durante el período 1999-2003 en Argentina fue la segunda especie más capturada en las pesquerías de palangre con un promedio de $0,014 \pm 0,09$ individuos por cada 1.000 anzuelos (Rabuffetti y Tamini, 2017).

Petrel gigante antártico (Macronectes giganteus)

El petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*) es un ave marina pelágica con una distribución circumpolar en el hemisferio sur y se considera una especie vulnerable. Es el único procelariforme que anida en las costas argentinas (a excepción de las Islas Malvinas). En Argentina, sus sitios de

nidificación están restringidos a dos colonias en la provincia de Chubut (Isla Arce e Isla Gran Robredo) y dos colonias en la Isla de los Estados (Isla Observatorio y Península López). (Ver Figura 6.2-40).

La población reproductora se estima en 2.600 parejas, el 90% de las cuales pertenecen a las colonias de Chubut. La puesta de un solo huevo comienza durante la última semana de octubre y la eclosión durante la semana anterior de diciembre. La independencia de los pichones se produce durante la segunda semana de marzo y principios de abril. Las hembras de petrel visitan la zona principalmente durante la incubación y el periodo post-reproductivo. Se encuentran en zonas de afloramiento alrededor de la zona de la vertiente sur, desde el Banco Burdwood en el este hasta las islas Estados y Diego Ramírez (Chile) en el oeste. La distribución reproductiva del *M. giganteus* se extiende desde unos 40°S (Isla Gough) hasta unos 68°S en la Antártida Occidental. Existen algunas diferencias en la cronología reproductiva de las poblaciones del sur y del norte.

El *M. giganteus* llega a las colonias desde julio-agosto hasta septiembre, dependiendo de la latitud y la ubicación. En las colonias antárticas, la puesta de huevos se produce generalmente desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre, y termina en aproximadamente 21 días. La puesta tiende a ser más temprana en latitudes más bajas, comenzando alrededor de agosto en la isla Gough y hacia finales de septiembre en las islas Marion, Macquarie y Crozet. Por término medio, la incubación dura unos 60 días, los huevos eclosionan entre finales de octubre y finales de enero, y la pérdida de huevos tiende a ser notablemente mayor que la de los pichones. El cuidado extremo de las crías dura 24-26 días hasta que se vuelven térmicamente independientes. Los machos adultos suministran comida a los pichones con más frecuencia que las hembras; los pichones machos se independizan más tarde y con mayor masa corporal que las hembras. La independencia de los crías se produce desde marzo hasta finales de mayo, generalmente entre 100 y 130 días después de la eclosión de los huevos. El periodo de autonomía en la Patagonia se produce de marzo a finales de abril, tras solo 86-125 días en el nido.

A continuación, se presenta el ciclo reproductivo general del *M. giganteus* para toda su área de distribución:

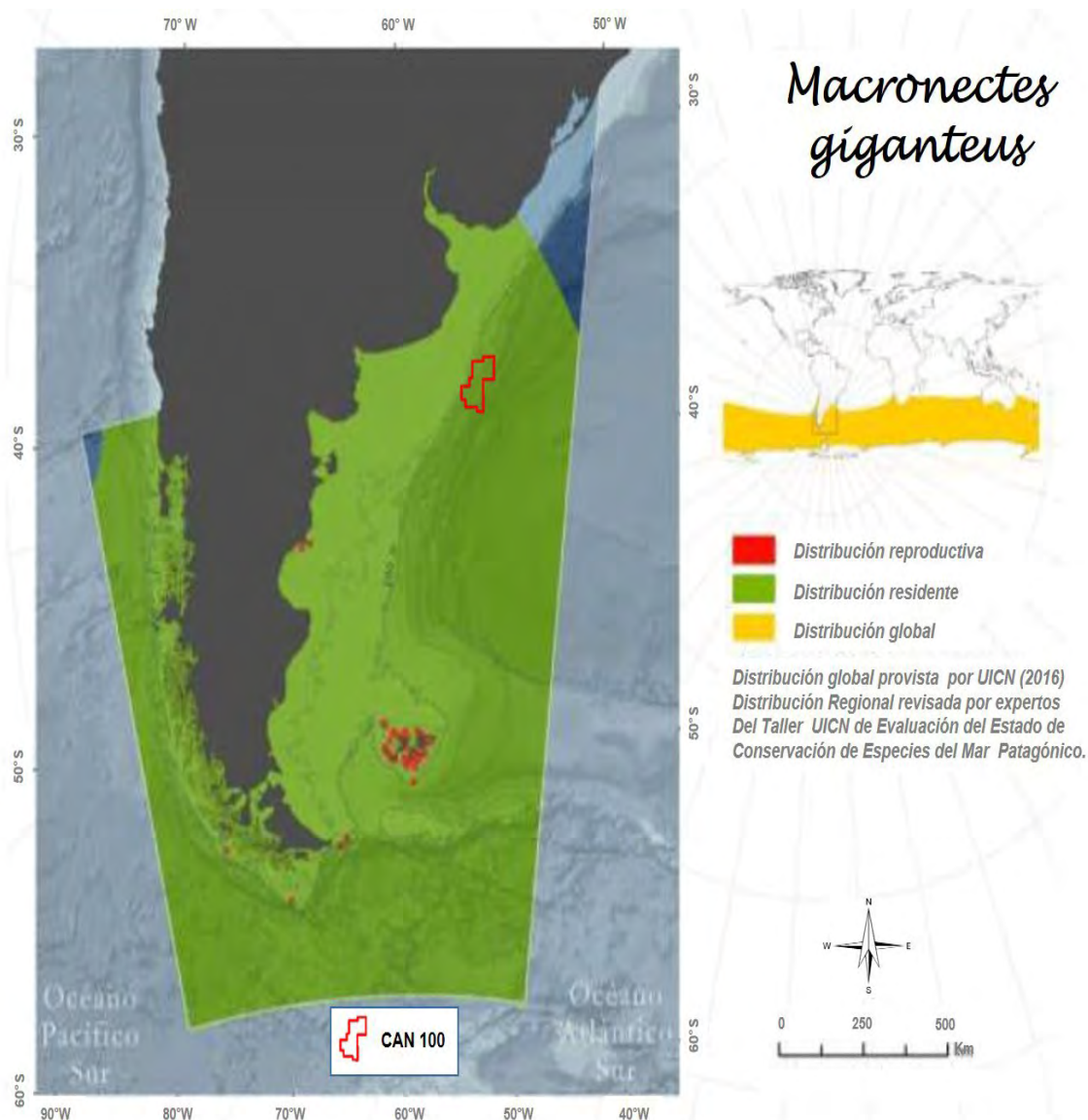
Escenario	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
En las colonias	*											
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

Nota: (*) las aves están presentes todo el año en las colonias, pero la menor presencia de individuos se produce a mediados del invierno.

Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2009.

Su dieta se compone principalmente de pingüinos y cefalópodos (especialmente calamares) y restos de mamíferos marinos, peces y decápodos. La basura es un componente importante de su dieta. Las áreas de alimentación durante el periodo reproductivo se sitúan en el borde del talud, en la plataforma media y en las regiones costeras, con una marcada segregación sexual en el uso del espacio. Estas áreas tienen un importante solapamiento espacio-temporal con las pesquerías de camarones, calamares y merluza.

El petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*) solapa parte de su área de distribución con la zona del proyecto y la utiliza para alimentarse. La especie está categorizada según su riesgo de extinción como Vulnerable para la Lista Nacional de Conservación. Un análisis de la mortalidad incidental de aves marinas en la pesquería de palangre del Mar Argentino entre 1999 y 2001 registró que el *M. giganteus*, en promedio, constituyó el 3,8% de la captura total, con un promedio anual de 1.160 aves correspondientes a todas las especies (Favero *et al.*, 2003).



Fuente: Falabella *et al.*, 2019. Adaptado por ERM 2021.

Figura 6.2-40 : Área de distribución del petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*)

Petrel Gigante del Norte (Macronectes halli)

La temporada de nidificación comienza generalmente en agosto, cuando las aves llegan a las colonias y ponen un solo huevo en agosto y principios de octubre. Ambos sexos contribuyen a la incubación (59-60 días) y a las tareas de búsqueda de alimento. Los machos pasan una parte importante de su tiempo incubando en Georgia del Sur. Las hembras también tardan $114,3 \pm 2,8$ días en estas islas, pero los machos solo tardan $109,8 \pm 2,1$ días en emplumar. A continuación, se presenta el ciclo reproductivo general del *M. halli* en toda su área de distribución (ACAP, 2010):

Época	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Escenario												
En las colonias												
Puesta de huevos												
Incubación												
Cuidado de las crías												

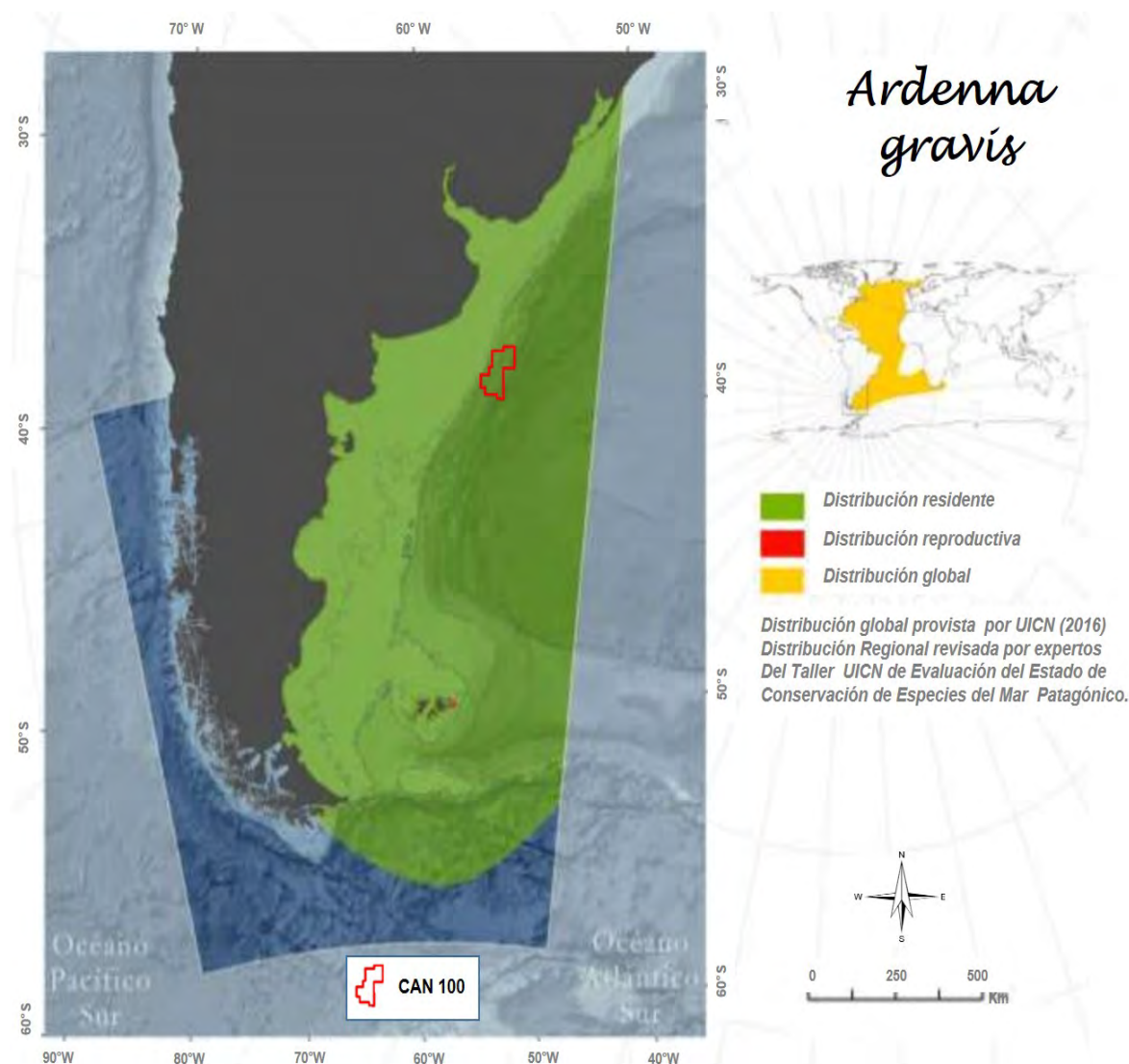
Fuente: Adaptado del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles, 2009

Anidan en la superficie, en colonias o como reproductores solitarios anuales. En los lugares en los que anidan ambas especies de petrel gigante, el *M. giganteus* inicia la puesta de huevos unas seis semanas después del *M. halli*, lo que reduce la competencia dada la similitud de su dieta y sus áreas de alimentación.

El petrel gigante del norte, *Macronectes halli*, utiliza el área como zona de alimentación. La especie no está amenazada. Según los estudios de seguimiento por satélite, los individuos de esta población se distribuyen en el Mar Argentino especialmente cerca de las Islas Malvinas y el talud en primavera - verano y a lo largo de la plataforma continental argentina en invierno (Croxall *et al.* 2009, Thiers *et al.* 2014).

Pardela capirotada (Ardenna gravis)

La pardela capirotada, *Ardenna gravis*, es un ave marina de tamaño medio con una amplia distribución en los océanos Atlántico Norte y Sur. Aparte de unos pocos cientos de parejas en las Islas Malvinas y ampliamente distribuidas en el Mar Argentino, son endémicas de las islas del archipiélago de Tristán da Cunha en el centro del Atlántico Sur, aproximadamente a 2.500 km al oeste de Sudáfrica y a 3.500 km al este de Sudamérica (Ronconi *et al.*, 2018) (Ver Figura 6.2-41).



Fuente: Falabella *et al.*, 2019. Adaptado por ERM 2021.

Figura 6.2-41 : Pardela oscura (*Ardenna grisea*) Área de distribución

La nidificación se produce dentro de este archipiélago, pero estas aves también emprenden impresionantes migraciones transecutoriales de más de 15.000 km dos veces al año, desplazándose entre las colonias de cría durante el verano austral a las zonas de alimentación en el Atlántico Norte durante el verano boreal. Con una población reproductora de aproximadamente 5-6 millones de parejas (Ryan, 2007), la población mundial total se estima en unos 16,5 millones de individuos, incluidas las aves en edad pre reproductiva (Fishpool y Evans, 2001; Ronconi *et al.*, 2018).

Brooke (2004) mencionado para Ronconi *et al.* (2018) declara que, alimentándose principalmente de peces y calamares, esta especie ocupa el puesto 13 entre más de 300 especies de aves marinas en términos de presas totales consumidas por peso.

Aunque tienen un estado de conservación de Preocupación Menor con una población aparentemente estable (BirdLife International 2017). Las amenazas en el mar incluyen las interacciones con las infraestructuras en alta mar (Ronconi *et al.*, 2015), la mortalidad en los derrames de petróleo (Haney *et al.* 2014) y, especialmente, la captura incidental en numerosas pesca en toda su área de distribución mundial (Barnes *et al.*, 1997; Glass *et al.*, 2000; Bugoni *et al.*, 2008; Jiménez *et al.*, 2009; ICES, 2013; Hatch *et al.* 2016. En: Ronconi *et al.*, 2018).

González Zevallos *et al.*, 2007, y Favero *et al.*, mencionan que, esta especie, se asocia con muchas pesquerías de arrastre de fondo e interacciona negativamente con algunas, especialmente por su hábito buceador para forrajeo (En: Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación (MAyDS y AS, 2017)).

Además, los eventos de mortalidad masiva de aves demacradas durante su migración septentrional, posterior a la reproducción, han aumentado en frecuencia durante las últimas dos décadas, aunque se desconocen las causas de estos incidentes (Lee, 2009; Haman *et al.*, 2013. En: Ronconi *et al.*, 2018).

En 2015, la categorización de la *Ardenna gravis* era No Amenazada (NA) para las leyes argentinas (2015) y Preocupación Menor para la UICN (2021-1).

Pardela oscura (Ardenna grisea)

Esta especie se alimenta en todo el Mar Argentino, con colonias de cría en las Malvinas y a lo largo de la costa de Chile. Se cree que las interacciones con las pesquerías y la recolección directa están afectando a la población global, pero parecen ser menores en el Mar Argentino (C.G. Suazo com. pers., 2016). La población en la región se considera al menos estable, con indicaciones locales de aumento en latitudes más altas, como en las islas Diego Ramírez, al sur del Cabo de Hornos, en Chile.

Anida en islas y cabos en grandes colonias. Las madrigueras se excavan para la cría bajo la hierba de los tussock, los matorrales bajos y en las islas Snare bajo el bosque de Olearia. Las aves no suelen regresar a sus colonias natales hasta los cuatro años. Se alimenta de peces, crustáceos y cefalópodos, capturados mientras bucea. Los padres realizan viajes de aprovisionamiento cortos (1-3 días) y largos (5-15 días); los viajes más largos permiten alimentarse a lo largo del Frente Polar Antártico, lo que reduce la competencia cerca de las zonas de cría y permite que persistan vastas colonias.

Fulmar austral (Fulmarus glacialis)

Esta especie se distingue por ser un petrel de tamaño medio y color gris plateado. Se reproduce en torno a la Antártida, pero migra regularmente al norte de Chile, especialmente en invierno. A menudo pasa el rato en grupos y periódicamente tiende a seguir a los barcos; se le puede ver buscando carroña para alimentarse junto con los petreles gigantes en los desagües de la costa del Estrecho de Magallanes¹⁸.

Durante la reproducción, anidan en colonias, y la temporada de cría comienza en noviembre. Prefiere las costas con pendientes pronunciadas y acantilados, y dentro de estos sitios, utiliza salientes u oquedades protegidas para anidar. Es una especie migratoria muy extendida por los océanos meridionales.

¹⁸ Disponible en: < [Petrel plateado austral - eBird](#) >

En invierno, se encuentra más cerca de las costas. En el océano Atlántico hasta Brasil. Reside en la Antártida, el sur de Sudamérica, Sudáfrica, el sur de Australia y Nueva Zelanda. Anida en la Antártida y en las islas oceánicas del Atlántico Sur: Georgia del Sur, Orcadas, Shetlands del Sur y Elefante.

En todo el mundo, el 90% de los albatros y petreles están en peligro de extinción. Las razones son la restricción de las zonas de cría y las amenazas a las que se enfrentan en alta mar: palangres y otros tipos de sistemas de pesca que los capturan accidentalmente.

Petrel damero (Daption capense)

El petrel damero (*Daption capense*, Linné 1758) tiene una distribución circumpolar, reproduciéndose en el continente antártico y en las islas subantárticas (Tuck y Heinzel, 1980, Narosky e Izurieta, 1987); en las islas Orcadas del Sur (600-61°S, 44°-47°W) se reproduce la subespecie *D. c. capense* (Harrison, 1983) (En Paz, 1997). Se distribuye y anida en las islas Georgias, Sandwich, Orcadas y Shetland del Sur, Tierra de Graham y costas antárticas. Suele llegar a las costas argentinas. Finalmente, llega a Norteamérica a través del Pacífico. En invierno, se desplaza hacia el norte.

Relativamente pequeño y marcadamente de aguas frías; migra regularmente hacia el norte en la corriente de Humboldt. Es un seguidor de barcos en el Océano Antártico que a menudo se queda en grupos rodeando un barco durante horas. La extensión de las manchas blancas en las partes superiores es bastante variable, pero ningún otro petrel tiene este patrón de punteado blanco, lo que da lugar a su otro nombre común: petrel pintado.

Su dieta en estas localidades de cría se basa exclusivamente en el krill (*Euphasia superba*) (Beck, 1969), una especie que también es presa de ballenas y leones marinos (Paine, 1979 a, b), focas cangrejas (Croxall, 1983) y pingüinos *Pygoscelis adeliae* en el periodo de cría (Coria *et al.*, 1993). El krill tiene una distribución circumpolar y se limita a las aguas al sur de la convergencia antártica (Payne, 1979 b. En: Paz, 1997).

Se ha estimado una población de unos dos mil individuos en los nidos de la colonia (Paz, 1997). A nivel mundial, el 90% de los albatros y petreles están en peligro de extinción. Las razones son las zonas de cría restringidas y las amenazas a las que se enfrentan en alta mar: palangres y otros tipos de sistemas de pesca que los capturan accidentalmente. Sin embargo, el petrel damero está catalogado como especie de Preocupación Menor (LC) por la UICN.

6.2.2.27 Otras especies

Gaviota de Olrog (Larus atlanticus)

La gaviota de Olrog tiene un área de reproducción muy restringida en un pequeño número de colonias. Se ha registrado la reproducción en 18 localidades costeras en el estuario de Bahía Blanca y Bahía Anegada, al sur de Buenos Aires, y al norte del Golfo San Jorge, Chubut. Sin embargo, puede haber menos de una docena de sitios de anidación activos en un año determinado (Yorio *et al.*, 1997, Yorio *et al.*, 1999, P Yorio, P. García Borboroglu y P. Petracci, datos no publicados). El 98% del total de la población reproductora nidifica en el sur de la provincia de Buenos Aires y el 50-70% se concentra en el estuario de Bahía Blanca, zona sometida a un creciente desarrollo (perturbación y contaminación). En invierno, la especie se dispersa hacia el norte, llegando a Uruguay (Escalante, 1970; Aspiroz, 2003) y Brasil (Dias y Maurício, 1998; Pacheco *et al.*, 2009), con un registro en el interior de Córdoba (Yzurieta, 1995).

La temporada de cría comienza con la puesta de huevos en septiembre y octubre, y los pichones salen a flote en noviembre o diciembre (Yorio *et al.*, 2005; La Sala *et al.*, 2011). La población reproductora es variable entre años, aproximadamente 15.600 individuos maduros. La mayor colonia registrada es la de Isla del Puerto, con entre 1.635 y 3.800 nidos, dependiendo del año (Petracci *et al.*, 2008; Yorio *et al.*, en prensa).

Esta gaviota es una especie costera y un depredador especializado, que se alimenta principalmente de cangrejos, lo que puede resultar de la competencia por interferencia con la gaviota más grande y dominante (*Larus dominicanus*) (Delhey *et al.*, 2001). La especie depende principalmente de tres

especies de cangrejos (*Chasmagnathus granulata*, *Cyrtograpsus altimanus* y *C. angulatus*) durante la temporada de cría (Delhey *et al.*, 2001; Herrera *et al.*, 2005 y Suárez *et al.*, 2011). Durante el invierno, también se alimenta de cangrejos, pero muestra una dieta amplia, consumiendo moluscos, caracoles, pequeños peces, insectos, granos, basura y peces desechados (Spivak y Sánchez, 1992; Copello y Favero, 2001; Delhey *et al.*, 2001; Martínez *et al.*, 2000; Berón *et al.*, 2003; Silva Rodríguez *et al.*, 2005; Berón *et al.*, 2007; Petracci *et al.*, 2007; Berón *et al.*, 2012).

Paíño de Wilson (*Oceanites oceanicus*)

La principal zona de reproducción del paíño común, conocido como paíño de Wilson, en el Mar Argentino son las Islas Malvinas. La población se ha estimado en unas 5.000 parejas reproductoras o más, basándose en dos lugares de cría confirmados. Actualmente no se conocen las tendencias de la población.

El paíño común se reproduce en islotes rocosos, en acantilados y en canchales. Prefiere alimentarse principalmente en aguas frías sobre plataformas continentales o en alta mar, con una dieta compuesta principalmente por crustáceos planctónicos (especialmente krill) y peces (Del Hoyo *et al.*, 1992). Su dieta cambia de los crustáceos principales durante la puesta de los huevos a una mayor proporción de peces durante la cría de los pichones y la muda (Quillfeldt *et al.*, 2005).

La principal amenaza para la población reproductora es la introducción de roedores. Actualmente, las zonas de cría conocidas y sospechosas están libres de roedores. Sin embargo, es poco probable que todas las islas con zonas de cría sean invadidas o recolonizadas.

6.2.2.28 Estado de protección según las normas nacionales o internacionales

Durante todo o parte de su ciclo anual, las aves marinas se consideran en la categoría de amenaza de conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International. Se trata de especies de albatros, petreles, pardelas y gaviotas. Argentina ratificó el "Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles" (ACAP), incluyendo algunas especies de albatros y petreles. La siguiente lista indica las aves registradas y el grado de amenaza estimado para cada una de ellas.

Tabla 6.2-7 : Aves marinas: categoría de amenaza asignada por organizaciones nacionales e internacionales

Nombre común	Nombre científico ¹	Endémica (2019) ²	Argentina (2017) ³	UICN (2021) ⁴	CMS (2020) ⁵
Aves pelágicas-costeras					
Albatros reales	<i>Diomedea epomophora</i>		VU	VU	II
Albatros errantes	<i>Diomedea exulans</i>		AM	VU	II
Albatros real del norte	<i>Diomedea sanfordi</i>		VU	ES	II
Albatros de cuello claro	<i>Phoebastria palpebrata</i>		NA	NT	II
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche chrysostoma</i>		CE	ES	II
Albatros de nariz amarilla	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>		ES	ES	-
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>		VU	LC	
Petrel azul	<i>Halobaena caerulea</i>		NA	LC	II
Petrel de barba blanca	<i>Procellaria aequinoctialis</i>		AM	VU	II
Petrel de anteojos	<i>Procellaria conspicillata</i>		NA (oc)	VU	
Paíño gigante del sur	<i>Macronectes giganteus</i>		VU	LC	II
Paíño gigante del norte	<i>Macronectes hali</i>		NA	LC	II
Fulmar austral	<i>Fulmarus glacialisoides</i>		NA	LC	-

Nombre común	Nombre científico ¹	Endémica (2019) ²	Argentina (2017) ³	UICN (2021) ⁴	CMS (2020) ⁵
Petrel damero	<i>Daption capense</i>		NA	LC	-
Petrel pico fino	<i>Pachyptila belcheri</i>		VU	LC	-
Petrel piquicorto	<i>Pachyptila turtur</i>		NA	LC	-
Escúa marrón	<i>Catharacta antártica</i> (**)		VU	LC	-
Escúa chilena	<i>Catharacta chilensis</i> (**)		ES	LC	-
Pardela oscura	<i>Ardena grisea</i>		NA	NT	-
Pardela capirotada	<i>Ardena gravis</i>		NA	LC	-
Paíño de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>		NA	LC	-
Paíño de pechialbo	<i>Pelagodroma marina</i>		NA (oc)	LC	-
Potoyunco común	<i>Pelecanoides urinatrix</i>		LC	LC	-
Aves costeras					
Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>		NA	LC	-
Pingüino de penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>		VU	VU	-
Pingüino Macarrón	<i>Eudyptes chrysolophus</i>		AM	VU	-
Pingüino de Magallanes	<i>Spheniscus magellanicus</i>		VU	LC	-
Gaviota de Kelp	<i>Larus dominicanus</i>		NA	LC	-
Gaviota de Olrog	<i>Larus atlanticus</i>	x	VU	NT	-
Gaviota de los delfines	<i>Leucophaeus scoresbii</i>		AM	LC	-
Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>		NA	LC	-
Gaviotín real	<i>Thalasseus maximus</i>		NA	LC	-
Gaviotín de Sándwich	<i>Thalasseus sandvicensis</i>		NA	LC	-
Cormorán neotrópico	<i>Nannopterum brasilianus</i> (*)		NA	LC	-
Cormorán de Magallanes	<i>Leucocarbo magellanicus</i> (*)		NA	LC	-
Cormorán imperial	<i>Leucocarbo atriceps</i> (*)		NA	LC	-
Cormorán de patas rojas	<i>Poikilocarbo gaimardi</i> (*)		AM	NT	-

Nota: 2. Lista de aves de Argentina: En Peligro Crítico (EC); En Peligro (AM); Vulnerable (VU); No Amenazada (NA). 3. UICN NT: Especies Casi Amenazadas; VU: Especies Vulnerables; EN: Especies Amenazadas. 2. BIRDLIFE: NT: Especies Casi Amenazadas; VU: Especies Vulnerables; EN: Especies Amenazadas. CMS. I: Apéndice I; II: Apéndice II. Endémica (X).

1] Comité de Clasificación de América del Sur. American Ornithologists' Union (A Classification of the Bird Species of South America. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline04.htm>. (*) Phalacrocorax y (**) Stercorarius son los géneros utilizados por el SACC.

[2] Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019. Informe del Primer Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de las Especies para el Mar Argentino según los criterios de la Lista Roja de la UICN. Criterios de la Lista Roja de la UICN: Mamíferos Marinos. V. Falabella & C. Campagna (Eds)".

[3] MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves de Argentina) (2017). Categorización de las Aves de Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Argentina Aves, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. XX pp. Por otra parte, dicha categorización fue aprobada por la Resolución MAYDS 795/17 Ref. Fauna Silvestre - Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017).

<https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Argentina.pdf>

[4] <https://www.iucnredlist.org/> (versión 2020-2)

[5] https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/cms_cop12_ap%C3%A9ndices_s.pdf

Fuente: ERM, 2021

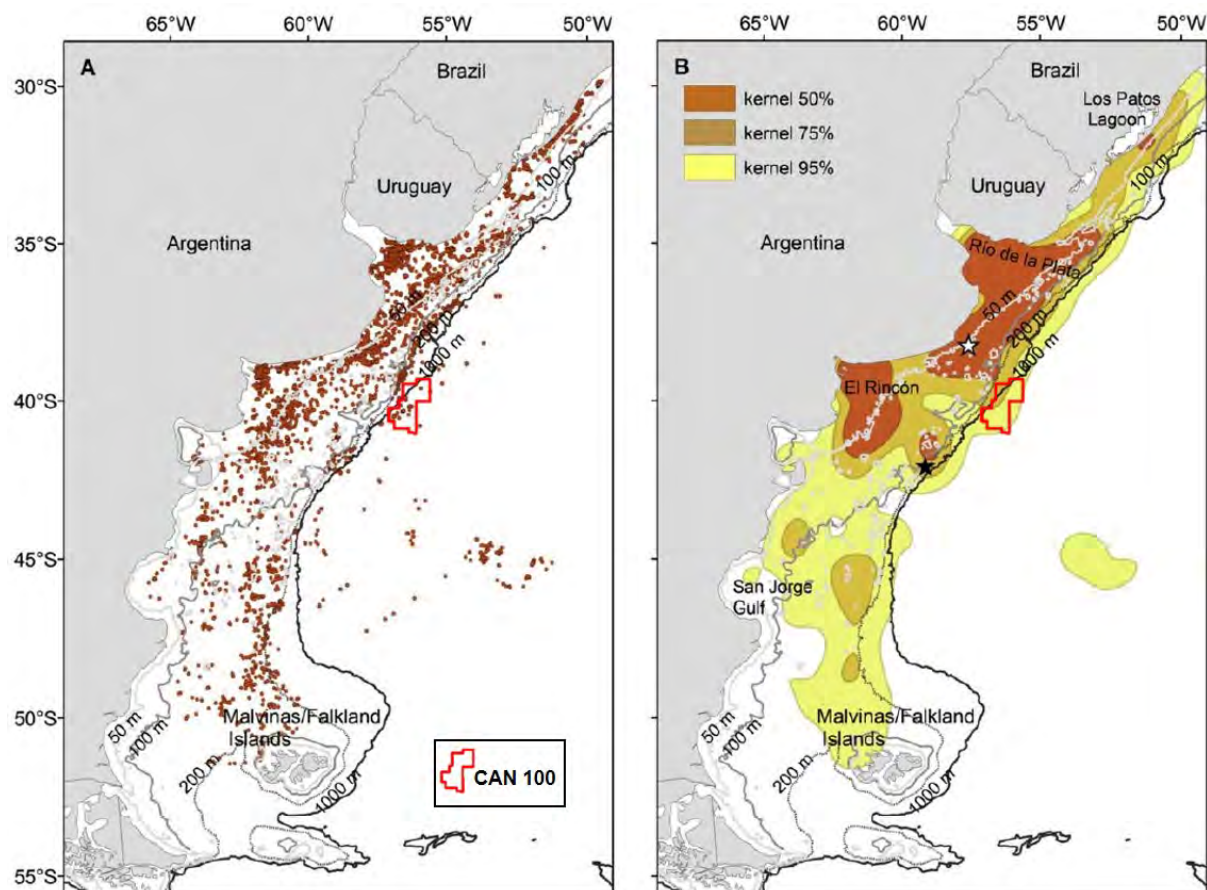
6.2.2.29 Migración de aves marinas

El albatros de ceja negra (*T. melanophris*) es la especie de albatros más abundante y amenazada de la plataforma continental del Atlántico Sudoccidental (ASO). El declive de sus poblaciones reproductoras se ha atribuido en gran medida al impacto de la mortalidad incidental en las pesquerías. Los datos sobre la distribución en el mar durante la reproducción son abundantes, pero los movimientos de los individuos durante el invierno (temporada no reproductiva) son poco conocidos (Copello *et al.*, 2013).

La distribución de once albatros de ceja negra rastreados, durante las temporadas no reproductivas de 2011 y 2012 (Copello *et al.*, 2013), se restringió principalmente a las aguas de la plataforma continental de Argentina, Uruguay y el sur de Brasil; desde la latitud 29 hasta la latitud 51°S. Se identificaron dos grandes áreas marinas que comprenden alrededor del 90% del área núcleo (50% de la distribución de uso); la primera desde la desembocadura del Río de la Plata hacia el E y SE alcanzando el borde de la plataforma, y la segunda en el estuario de El Rincón y aguas al sur.

Las aves rastreadas se distribuyeron en el ASO, y pasaron entre el 5 y el 34% de su tiempo en el mar, en los frentes marítimos altamente productivos como el Río de la Plata, el frente del estuario de la Laguna Los Patos, el borde de plataforma y el frente mixto (Copello *et al.*, 2013).

La Figura 6.2-42, lado A, muestra la Distribución en el mar durante el período no reproductivo 2011 y 2012. El lado B, muestra la distribución del uso de esta especie en el mar siendo el 50% (zona central naranja), el 75% (zona central amarilla mostaza) y el 95% (zona central amarilla) de las localidades. El símbolo de la estrella muestra los lugares de captura y liberación de las aves en 2011 (estrella negra) y 2012 (estrella blanca). De la figura se desprende que esta especie hace uso de gran parte del mar argentino, tanto en zonas costeras como pelágicas, y abarca parcialmente con el área operativa del Proyecto.



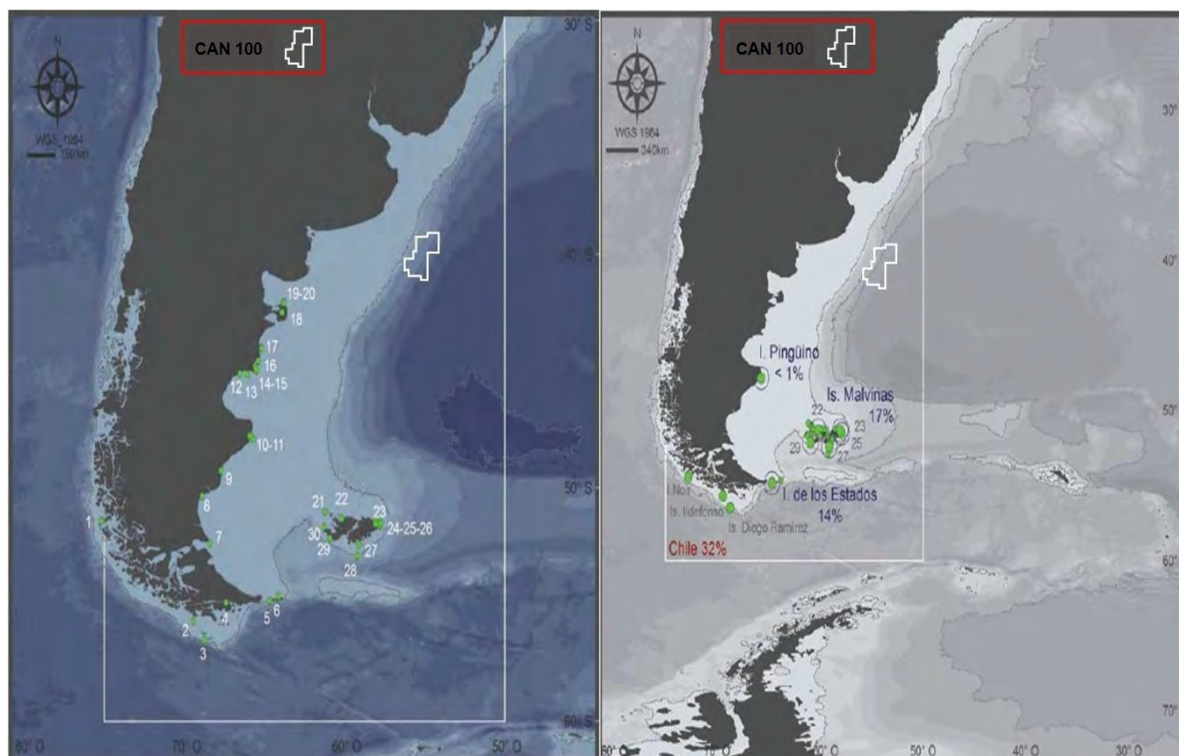
Fuente: Copello et al., 2013. Adaptado por ERM 2021

Figura 6.2-42: Área de uso del albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) durante los años 2011 y 2012

Movimientos de pingüinos de Magallanes (*S. magellanicus*) y pingüinos de penacho amarillo (*E. chrysocome*) en el Mar Argentino

Los movimientos de aves se producen en el Mar Argentino principalmente por especies circumpolares como los albatros y los petreles. Sin embargo, los pingüinos, las pardelas, los gaviotines y los petreles de las tormentas realizan movimientos en el Mar Argentino en diferentes épocas del año, como se ha registrado en la elaboración de la información para cada especie.

La Figura 6.2-43 muestra la ubicación de las colonias de nidificación conocidas de pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y pingüinos de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) a lo largo de la costa marítima argentina durante los últimos 15 años.



Nota: Mapa de la izquierda (*S. magellanicus*) y mapa de la derecha (*E. chrysocome*). El porcentaje se refiere a la población total de esta zona de Sudamérica.

Fuente: Falabella *et al.*, 2009. Adaptado por ERM. 2021

Figura 6.2-43: Área de nidificación y rango de movimiento del pingüino de Magallanes y del pingüino de penacho amarillo en el mar argentino

Migración de Ardenia gravis al Atlántico Sur

Ronconi *et al.* (2018) monitorearon aves de *Ardenia gravis* en el hemisferio sur durante los períodos no migratorios de septiembre a mayo. Las aves monitoreadas provenían de las colonias de Fundy, Gough y la Isla Inaccesible en el archipiélago de Tristán de Cunha en el Océano Atlántico. Asimismo, informaron de su presencia en el Mar Argentino.

En cuanto a la temporada de reproducción de *A. gravis*, Ronconi *et al.* (2018) mencionaron que las aves llegan a las colonias a mediados de septiembre, cortejo y apareamiento hasta mediados de octubre, un éxodo de 1 mes antes de la puesta de huevos al regreso a mediados de noviembre (Cuthbert, 2005; Ryan, 2007). Su único huevo se incubaba durante unos 53 días, eclosionando a mediados de enero, y las crías nacen alrededor de la última semana de abril, unos 108 días después de la eclosión (Elliott, 1957; Cuthbert, 2005).

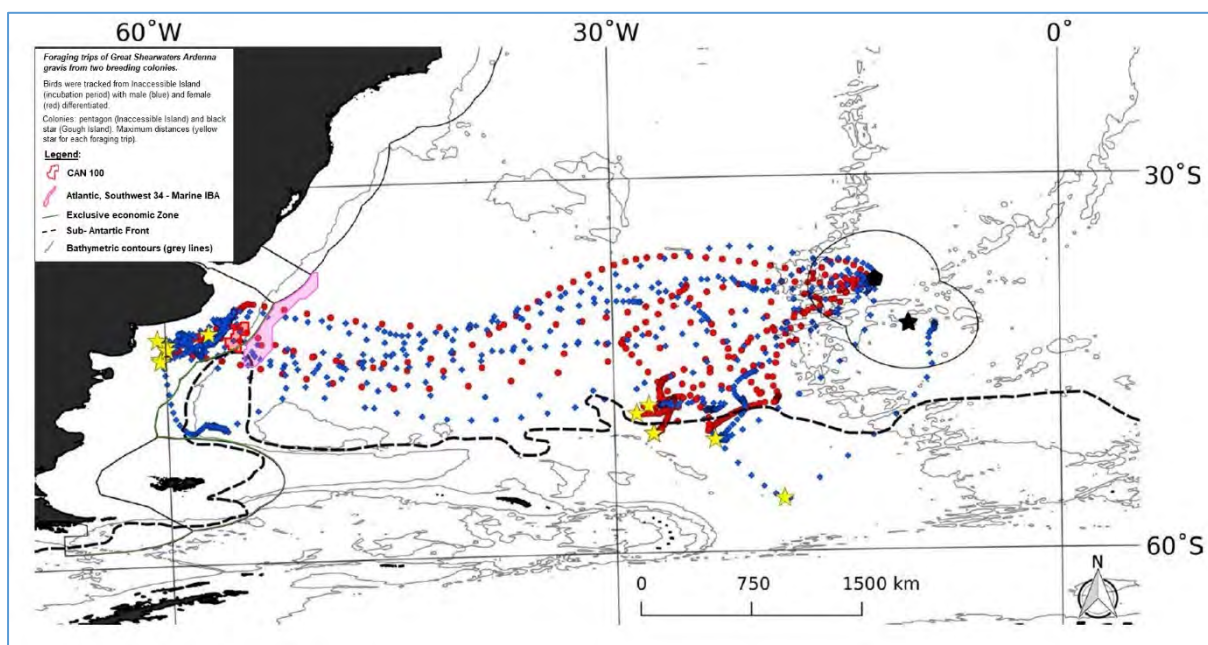
Sus resultados también indican que la plataforma y la ZEE argentinas son importantes para esta especie, a lo largo de su temporada de reproducción y post-reproducción, de septiembre a mayo, tanto para las aves reproductoras como para las no reproductoras. Esta zona también es importante para otros depredadores marinos que residen en el Atlántico Sur (Phillips *et al.* 2006; Hedd *et al.* 2014; González Carman *et al.* 2016) o que migran hacia aquí desde las zonas de reproducción en el hemisferio norte (Krüger *et al.* 2017; En: Ronconi *et al.* 2018).

El análisis espacial de los datos de seguimiento a menor escala permite identificar mejor las asociaciones de hábitat de las pardelas con el ecosistema de la plataforma argentina (González Carman *et al.*, 2016). Además, revela importantes áreas de productividad marina, regiones donde las distribuciones de las aves se superponen con las pesquerías y áreas de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad marina (Krüger *et al.*, 2017). Esa distribución de esta especie se

solapa parcialmente con la KBA-034, en la que pueden aparecer especies de proceláridos, como *A. gravis*.

En cuanto a la presencia de especies como *Ardenna gravis* y *A. grisea* en la zona del proyecto, y teniendo en cuenta Ronconi *et al.* (2018), es probable que haya individuos reproductores y no reproductores en la zona de influencia del proyecto durante los meses de abril a junio. Sin embargo, como buceadores superficiales / carroñeros, estos petreles condicionarían su presencia sobre el área de actividad del Proyecto. Su respuesta evasiva al aumento del ruido podría alejarlos de esa zona, tal y como informan Ronconi *et al.* (2018) para las especies buceadoras.

En la Figura 6.2 44, se presentan los viajes de alimentación de las pardelas mayores *Ardenna gravis* de dos colonias de cría. Las aves fueron rastreadas desde la Isla Inaccesible durante el período de incubación con los machos (azul, n = 6) y las hembras (rojo, n = 5) diferenciados. Las colonias se indican con un pentágono (Isla Inaccesible) y una estrella negra (Isla Gough). Las distancias máximas se indican con una estrella amarilla para cada viaje de forrajeo. Las variables ambientales subyacentes incluyen los contornos batimétricos de 3.000 m (líneas grises), el Frente Subantártico (línea negra discontinua) y los límites de las zonas económicas exclusivas (ZEE; línea negra continua) (Ronconi *et al.*, 2018).



Fuente: Ronconi *et al.*, 2018. Adaptado por ERM. 2021

Figura 6.2-44: Viajes de alimentación de las pardelas *Ardenna gravis* de dos colonias de cría

6.2.2.30 Zonas de reproducción y de crianza de aves marinas

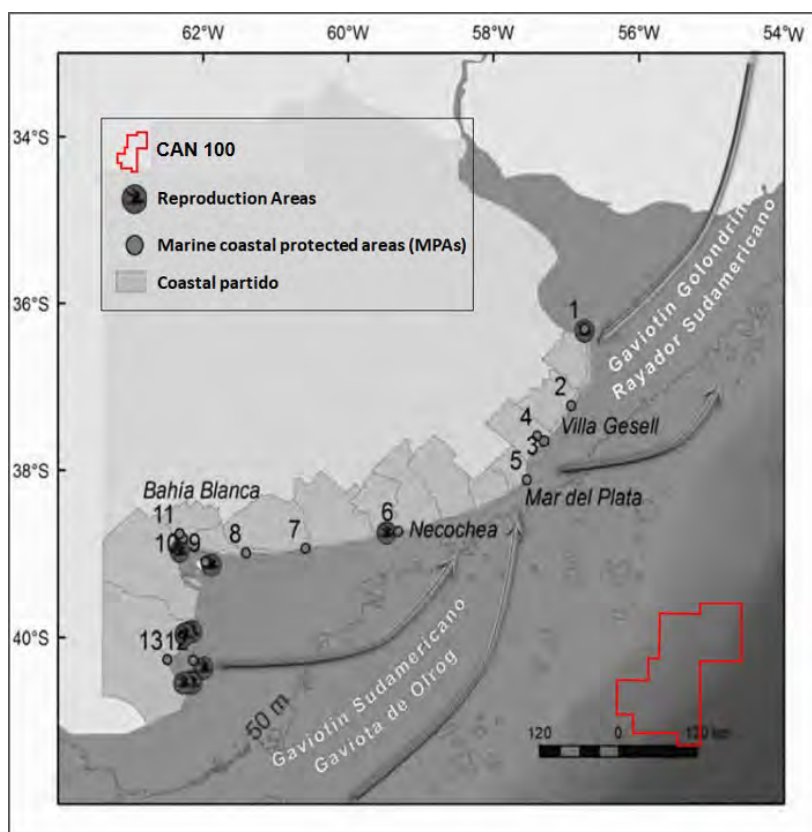
A pesar de que las actividades en la temporada de verano, como el turismo, son un hecho y dejan una huella importante en la costa, aún existen sitios que son utilizados de manera relevante por las aves marinas y playeras. La presencia de fauna también se ve favorecida por un número considerable de reservas de diferentes superficies a lo largo del litoral de la provincia de Buenos Aires, la que ofrece un cierto grado de protección al ambiente y a su flora y fauna (Favero *et al.*, 2016).

Asimismo, según Favero *et al.* (2016), a lo largo de la costa de Buenos Aires existen al menos nueve (9) sitios de reproducción de aves marinas. Todos estos sitios están vinculados con las Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs). Como se muestra en la siguiente figura, las Áreas Protegidas Marinas cercanas a los sitios de reproducción son:

- Bahía San Blas, Reserva Natural Provincial Multipropósito

- San Blas, Refugio de Vida Silvestre.
- Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde, Reserva Natural Provincial Multipropósito.
- Islote del Puerto de Bahía Blanca/Gaviota Cangrejera, Reserva Natural Integral.
- Bahía Blanca Municipal, Reserva Natural con Objetivo Educativo Definido.
- Arroyo Zabala, Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple.
- Punta Rasa, Reserva Natural Municipal.

La Figura 6.2-45 muestra los lugares de reproducción de las aves marinas: 1. Reserva Natural Municipal de Punta Rasa. 2. Reserva Natural Municipal de Faro Querandí. 3. Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Mar Chiquita. 4. Refugio de Vida Silvestre Mar Chiquita. 5. Reserva Natural de Uso Mixto Geológico y Faunístico - Provincia Restinga del Faro. 6. Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Arroyo Zabala. 7. Reserva Natural Provincial de Usos Múltiples Arroyo Los Gauchos. 8. Reserva Provincial Geológica, Paleontológica y Arqueológica / Reserva Natural de Objetivos Definidos Pehuén Co Monte Hermoso. 9. Reserva Natural Provincial de Usos Múltiples Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde. 10. Reserva Natural Integral Islote del Puerto de Bahía Blanca/Gaviota Cangrejera. 11. Reserva Natural Municipal de Objetivo Educativo Definido Bahía Blanca. 12. Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía San Blas. 13. Refugio de Vida Silvestre San Blas.



Fuente: Favero, M., Copello, S., García, G., Mariano-Jelicich, R., Ravasi, T., and Seco Pon J. P. (2016). Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-45: Áreas de Reproducción de Aves Marinas en la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Restingas

En algunos sitios de la Zona Costera Patagónica (ZCP), se han registrado gran número de chorlos migratorios y aves playeras, en general estos sitios son los mismos para las diferentes especies. Estos se caracterizan por ser ecosistemas de estuario (Schnack 1985. En: Blanco y Canevari, 1995).

De norte a sur, los sitios más importantes para las aves playeras en la Zona Costera Patagónica son: Bahía de San Antonio (Río Negro), Península de Valdés (Chubut), Bahía Bustamante (Chubut), Golfo San Jorge-Sector Sur (Santa Cruz), Estuario del Río Deseado (Santa Cruz), Punta Medanos y Bahía de los Nodales (Santa Cruz). Estos sitios son Áreas Protegidas provinciales y/o municipales. Además de estas áreas se suman Bahía Anegada (Scott y Carbonell, 1986), en el sur de la provincia de Buenos Aires y la costa norte de Tierra del Fuego (Morrison y Ross, 1989. En: Blanco y Canevari, 1995).

Bahía Anegada es un importante sitio de parada transitoria en la migración de varias especies de aves playeras que luego continúan su viaje a través de la ZCP hacia las áreas principales de concentración no reproductiva en la costa norte de Tierra del Fuego. Asimismo, los cardúmenes de la Bahía de San Antonio son el hábitat de alimentación más importante para el Playero Rojizo (*Canutus rufa*). En ambas zonas, Bahía Anegada y Bahía San Antonio destacan por los bancos de arena como hábitat para las aves migratorias.

Las restingas (plataformas de abrasión) pueden describirse como plataformas de sedimentos consolidados, que han sido moldeados por la acción de las mareas y se extienden hasta la zona inferior intermareal (plataformas de abrasión). A veces se encuentran al pie de los acantilados. Estas plataformas albergan importantes comunidades de moluscos bivalvos (Mytilidae) que constituyen un importante recurso alimenticio para algunas especies de aves playeras. Además, con la marea baja, quedan expuestas numerosas fosas mareales en las que se desarrollan diversas comunidades de organismos (cangrejos, etc.). Entre las especies de aves playeras que hacen uso de este hábitat se encuentran los *Calidris spp* y *Haematopus spp*. (Blanco y Galindo, 2012).

En el año 2012, Blanco y Galindo proponen la implementación del Plan de Recuperación de Aves Playeras en la Patagonia. Este plan mantendrá y mejorará la salud de los sitios de conservación, prevendrá, reducirá significativamente o eliminará las amenazas que degradan la salud de los hábitats de las aves playeras que los utilizan y fortalecerá la capacidad de respuesta de los principales actores y de los grupos de interés. El plan contribuirá a la conservación efectiva de las aves playeras y de sus hábitats en toda la Patagonia.

En base al análisis, se determinó que, en la Patagonia, el estado de salud general de las aves playeras y de sus hábitats es bueno. Esto significa que no requieren una gestión determinada para mejorar su estado de salud, pero se pueden requerir actividades de protección para asegurar que su estado de salud se siga conservando o incluso sea mejorado. También se menciona que lo que puede estar en un estado de conservación moderadamente amenazado son las playas arenosas, las playas de guijarros, las playas rocosas y los pastizales costeros (Blanco y Galindo, 2012).

En la ZCP se han registrado especies de aves playeras migratorias neárticas (algunas de ellas con presencia ocasional o poco abundante) según Blanco y Canevari (1995). Se menciona que a nivel global, las aves citadas para la costa Patagónica no están amenazadas: *Vanellus chilensis*, *Pluvialis dominica*, *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus*, *Charadrius Malvinasicus*, *Charadrius modestus*, *Oreopholus ruficollis*, *Pluvianellus socialis*, *Himantopus melanurus*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca*, *Numerius phaeopus*, *Limosa haemastica*, *Arenaria interpres*, *Calidris canutus rufa*, *Calidris alba*, *Calidris fuscicollis*, *Calidris bairdii*, *Phalaropus tricolor*, *Haematopus leucopodus*, *Haematopus ater*. A nivel local, *Haematopus palliatus* y *Charadrius modestus* se consideran vulnerables; mientras que las especies *Calidris canutus rufa* y *Pluvianellus socialis* se consideran En Peligro de acuerdo a la lista de IUCN. *Vanellus chilensis*, *Himantopus melanurus*, *Haematopus ater* y *Haematopus palliatus* también se consideran especies residentes. Por otro lado, las especies migratorias patagónicas son *Charadrius malvinasicus*, *Charadrius modestus*, *Oreopholus ruficollis* y *Pluvianellus socialis*; otras 14 especies son consideradas especies migratorias neárticas. (Blanco y Galindo, 2012).

Conclusiones del análisis de la información disponible

En el área de influencia ambiental del Proyecto pueden presentarse 19 especies de aves marinas en las estaciones de primavera-verano. Durante la temporada de otoño-invierno, pueden presentarse 24 especies. En la zona costera, destaca la presencia de una especie endémica conocida como Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*). En la época de otoño-invierno se podrían presentar más especies, ya que muchas especies marinas tienen su época de reproducción principalmente entre septiembre y abril.

Como resultado del análisis, el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), la pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*), el petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), el petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*) y el pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*) pueden ser observadas durante todo el año en la zona del Bloque CAN_100.

Otras especies que se presentan en la zona son el albatros real (*Diomedea epomophora*), el albatros real del norte (*Diomedea sanfordi*), el albatros manto claro (*Phoebastria palpebrata*), el albatros oscuro (*Phoebastria fusca*), albatros pico fino (*Thalassarche chlororhynchos*), petreles como la pardela cabeza negra (*Ardenna grisea*) y pingüinos como el pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*), entre otras especies.

Durante las actividades de navegación marítima, se esperaría una mínima interacción de las especies con los buques de soporte, los cuales harían viajes semanales a la costa en el área de influencia hacia y/o desde el puerto, especialmente con las aves migratorias (albatros, petreles y pardelas) y con algunas especies locales (pingüinos, gaviotas, patos, cormoranes, etc.). Estas interacciones pueden producirse ocasionalmente dependiendo de la actividad de las aves durante el desplazamiento de las embarcaciones.

Las especies migratorias como los albatros y los petreles hacen uso del Mar Argentino y son los juveniles, los adultos no reproductores o los adultos que no han podido reproducirse los que podrían observarse. Como se menciona en ACAP para los albatros y petreles y como se indica en Ronconi *et al.*, (2018) para *Ardenna gravis* en la plataforma continental y en la EEZ argentina.

La época de reproducción de las especies que residen en aguas argentinas ocurre principalmente durante las estaciones de primavera-verano y nidifican en áreas costeras e insulares. Cabe destacar que ninguna de las colonias de reproducción se encuentra en el área operativa y de influencia del Proyecto. Algunas especies anidan en las AICAs insulares; sin embargo, ninguna de las AICAs se encuentra en el área del Proyecto. El KBA 034 se encuentra al este del Bloque CAN_100. (Ver Figura 6.2-46).

Dentro de las categorías de conservación de UICN, las especies *Diomedea sanfordi*, *Thalassarche chrysostoma* y *Thalassarche chlororhynchos* fueron identificadas como En Peligro. Mientras que, las especies *Diomedea epomophora*, *Diomedea exulans*, *Procellaria aequinoctialis*, *Procellaria conspicillata*, *Eudyptes chrysocome* y *Eudyptes chrysolophus* fueron identificadas como Vulnerables.

6.2.2.31 Mamíferos marinos

En el Mar Argentino existe un elevado número de especies de cetáceos que visitan o residen en el área (Campagna *et al.*, 2005). Entre las especies más abundantes se encuentran los lobos marinos sudamericanos, los elefantes marinos, varias especies de pequeños cetáceos y la ballena Franca Austral (Crespo *et al.*, 2007). Bastida y Rodríguez (2009) mencionan que en la Argentina solo están representados los del orden Pinnipedia y Cetacea con aproximadamente 50 especies.

Campagna *et al.* (2005) indica que las aguas costeras y oceánicas forman parte del área de distribución de 14 especies de delfines, 2 especies de cachalotes y 7 de las 11 especies de ballenas existentes. Entre ellas, una de las poblaciones de ballenas francas -en estado vulnerable- elige las aguas costeras de la Península Valdés para reproducirse y cuidar a sus crías durante las primeras semanas de vida.

Especies de ballenas amenazadas del género Balaenoptera visitan las aguas de la plataforma y el talud durante sus migraciones hacia las zonas de alimentación de la Antártica: la ballena azul

(*Balenoptera musculus*), la ballena fin (*Balenoptera physalus*) y la ballena sei (*Balenoptera borealis*) además de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y el Cachalote (*Physeter catodon*).

Asimismo, en la región se han registrado 13 especies de delfines picudos, delfines y marsopas, de las cuales al menos 8 especies tienen un estado poblacional desconocido (Campagna *et al.*, 2005).

La única agrupación continental de elefantes marinos se encuentra en la Península de Valdés y congrega a unos 50.000 individuos. Esta población se alimenta en el borde del talud, en las aguas profundas de la cuenca patagónica y en la plataforma continental. Algunos individuos extienden su migración hasta las costas del sur de Chile (Campagna *et al.*, 2005).

A lo largo de la costa aproximadamente 70.000 lobos marinos sudamericanos se distribuyen en 40 grupos de reproducción. Esta población se encuentra en lenta recuperación tras haber sufrido una matanza de más de medio millón de individuos en las primeras décadas del siglo pasado. Menos comunes son los lobos marinos sudamericanos, con una población de aproximadamente 20.000 animales que se reproducen en unas pocas islas de la costa patagónica (Campagna *et al.*, 2005).

6.2.2.32 Especies potencialmente presentes en el Área de Influencia

El Mar Argentino cuenta con un elevado número de especies de cetáceos que residen en o visitan el área (Campagna y otros, 2005). Bastida y Rodríguez (2009) mencionan que en Argentina solo están representados los de la orden Pinnipedia y Cetacea, identificados por ser especies residentes que se reproducen en el mar (cetáceos) o en zonas insulares o costeras (pinnípedos) o por ser especies migratorias esporádicas o regulares y que no se reproducen en el Mar Argentino.

Los pinnípedos consumen peces y calamares, mientras que los cetáceos (delfines y marsopas) prefieren consumir peces pelágicos y demersales, y los misticetos (ballenas) comen krill, copépodos y anfípodos, además de peces pelágicos. Al evaluar la dieta de los principales depredadores y el uso común de los recursos, queda claro que, aunque se identificaron más de 70 especies de presas diferentes, solo un pequeño conjunto de ellas presentó altos valores de importancia en la dieta. Estas especies de presas incluyen la merluza, el calamar común, el calamar patagónico (*Doryteuthis gahi*), la anchoa, la anguila anillada (*Raneya brasiliensis*), el pulpo rojo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*), la sabarina (*Seriotelele punctata*) y el pez mantequilla del Atlántico sudoccidental (*Stromateus brasiliensis*) (Lewis y Campagna, 2008).

Es importante indicar que los registros bibliográficos son un indicador de la presencia de algunas de estas especies de mamíferos marinos en determinadas zonas del Mar Argentino y durante las diferentes estaciones del año. En la Tabla 6.2-8 se presenta la lista de especies potenciales que pueden estar presentes en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 6.2-8: Información biológica sobre los mamíferos marinos y su posible presencia en el área de influencia durante las diferentes estaciones del año

Especies Residentes	Nombre Común	Área de Alimentación	Dieta	Reproducción (meses)	Legislación Argentina ¹⁹	IUCN (2021-1)	CMS 2021	Presencia en el EQN.MC.A.x-1 ubicación del pozo		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
								Otoño Invierno	Primavera Verano	
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino, lobo de dos pelos	Costera sobre plataforma	Anchoa, corvina blanca, pescadilla, jurel, caballa, calamar, gamba, langostino, etc.	noviembre-diciembre	LC	LC	II	Posible	No	Sí
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo fino antártico	Costera sobre plataforma	Depredador superior pelágico, se alimenta de peces, cefalópodos, crustáceos y pingüinos.	De octubre a principios de enero	LC	LC	-	Posible	Posible	Posible
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena Azul	Sud de Chile	Krill, copépodos y anfípodos	Verano, Otoño	EN	EN	I	Sí	Sí	Posible
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	Hay registros de varamientos en Bs. As.	Krill, copépodos y anfípodos	Nace en el invierno	EN	EN	I	Posible	Posible	Posible
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena Fin	Islas Malvinas	Krill, otros pequeños crustáceos, calamares y pequeños peces en bancos	Desconocido	EN	VU	I	Sí	Posible	Sí
<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Tonina Overa	Rías, estuarios y fiordos	Oportunista. Especies pelágicas, demersales y bentónicas	noviembre - febrero	LC	LC	II	Posible	No	Posible
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común de pico corto	Mar Argentino	Calamares, sardinas y anchoas	Primavera y Verano	LC	LC	I	Posible	Posible	Sí
<i>Eubalaena australis</i>	Ballena Franca del Sur	Océano	Se alimenta de pequeños copépodos y crustáceos euphasiáceos	julio-noviembre	LC	LC	I	Posible	Sí	Sí

¹⁹ <http://cma.sarem.org.ar/es>

Especies Residentes	Nombre Común	Área de Alimentación	Dieta	Reproducción (meses)	Legislación Argentina ¹⁹	IUCN (2021-1)	CMS 2021	Presencia en el EQN.MC.A.x-1 ubicación del pozo		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
								Otoño Invierno	Primavera Verano	
<i>Globicephala melas</i>	Calderón Común	Mar Argentino	Cefalópodos, calamares, caballas	Primavera – Verano	LC	LC	II	Sí	Posible	Sí
<i>Grampus griseus</i>	Calderón de Risso	Mar Argentino. Es una especie oceánica y costera entre 400 y 1.000 m de profundidad.	Crustáceos y cefalópodos de plataforma	Migra de las zonas de verano e invierno. Se reproduce en zonas oceánicas	LC	LC	II	No	Posible	Sí
<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín Austral	Argentina and Chile, A menudo cerca de los lechos de algas	Pescado: bacaladilla, bacalao, merluza y pejerrey. Calamares, pulpos y pequeños crustáceos	Primavera - otoño Jóvenes en octubre	LC	LC	II	No	No	Sí
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín Cruzado	Circumpolar. Aguas cálidas y frías en mar abierto, a veces en aguas poco profundas cerca de la costa.	Pescados como la merluza y las anchoas. Calamares, pulpos y crustáceos	Desconocido	DD	LC	II	No	No	Posible
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín Oscuro	Isobar 50-100 m Costa Atlántica Patagónica	Peces costeros y de plataforma, anchoa argentina	Verano	LC	LC	II	Posible	Posible	Sí
<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín Liso	Circumpolar. Aguas profundas, cálidas y frías, solo ocasionalmente en aguas costeras.	Pescado y calamar	Desconocido. Jóvenes en invierno y principios de primavera	DD	LC	-	No	No	Posible
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena Jorobada	Verano en los fiordos	Krill, peces pelágicos	Noviembre – diciembre	LC	LC	I	Posible	Sí	Sí
<i>Mirounga leonina</i>	Elefante Marino	Pelágico, borde de la plataforma y talud	Peces y cefalópodos algas, cazuelas y tiburones jóvenes	Septiembre – Octubre	LC	LC	-	Sí	Posible	Sí
<i>Orcinus orca</i>	Orca	En la costa de la península Valdés, Chubut y sur de Chile	Mamíferos marinos, aves, peces y calamares	De 15 a 17 meses de gestación.	LC	DD	II	Sí	Posible	Sí

Especies Residentes	Nombre Común	Área de Alimentación	Dieta	Reproducción (meses)	Legislación Argentina ¹⁹	IUCN (2021-1)	CMS 2021	Presencia en el EQN.MC.A.x-1 ubicación del pozo		Presencia en las rutas de navegación de los buques de suministro
								Otoño Invierno	Primavera Verano	
				Nacen de julio a septiembre						
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo Marino de Un Pelo	Costero, en plataforma	Oportunista. La dieta incluye: merluza, calamar y pulpo	Diciembre-Enero (costa)	LC	LC	II	No	No	Sí
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Sur de Chile , en el límite de la plataforma continental	Calamares y merluza negra	En la Patagonia entre enero y febrero	VU	EN	I	Sí	Posible	Sí
<i>Phocoena spinipinnis</i>	Marsopa Espinosa	Cerca de la costa hasta 50 km de la playa	Peces	Otoño	DD	NT	II	No	No	Sí
<i>Phocoena dioptrica</i>	Marsopa de Anteojos	Habita en el hemisferio sur desde Brasil hasta Tierra del Fuego	Pequeños peces y crustáceos	Primavera Verano	LC	LC	II	No	No	Posible
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Delfín Franciscana	Mar Argentino	Calamares, camarones, langostinos y peces	Fin de la primavera y verano	VU	VU	I	No	No	Sí
<i>Tursiops truncatus</i>	Tonina Delfín Nariz de Botella	Aguas costeras de menos de 10 m de profundidad	Oportunista, pero sobre todo pescado	Primavera y verano	VU	VU	II	Posible	No	Sí

Nota: El género Sagmatias se utiliza como sinónimo del género Lagenorhynchus en las listas de Argentina. Posible: Indica la presencia potencial de individuos de esa especie en la zona. DD = Datos Insuficientes, EN = En Peligro, LC = Preocupación Menor, NT = Casi Amenazado, VU = Vulnerable; NA = No Amenazado; IC = Datos Insuficientemente Conocidos; AM = En Peligro (Amenazada)

Fuente: Adaptado de Lewis y Campagna, 2008

El Mar Argentino y su zona costera tienen áreas donde se reproducen algunas especies de mamíferos marinos como la Península de Valdés donde se reproduce la ballena franca austral (*Eubalaena australis*). Además, es área de alimentación de diferentes especies de cetáceos (ballenas y delfines), que pueden ocurrir en diferentes épocas del año.

En el área de influencia, se registran especies como: orca (*Orcinus orca*), delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*), ballena fin (*Balaenoptera physalus*), ballena azul (*Balaenoptera musculus*), ballena sei (*Balaenoptera borealis*), delfín común de hocico corto (*Delphinus delphi*), calderón común (*Globicephala melas*), calderón de Risso (*Grampus griseus*), delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*), delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), lobo de dos pelos o fino sudamericano (*Arctocephalus australis*) y elefante marino (*Mirounga leonina*).

A continuación, una breve descripción de los mamíferos marinos amenazados y en peligro de extinción que podrían ocurrir en el Área de Influencia del Proyecto. (Lewis y Campagna, 2008).

6.2.2.33 Cetáceos

Ballena franca Austral (Eubalaena australis)

La ballena franca austral se encuentra en todo el Mar Argentino, con importantes áreas de reproducción a lo largo de la costa en el norte del Golfo Nuevo, al este del Golfo San José, al sur y al norte del Golfo San Matías. (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019). (Ver Figura 6.2-46).

El número total estimado de individuos en la Península Valdés oscila entre 3.300-4.000. Esta estimación puede ser una subestimación del tamaño real de la población, y según los estudios de los últimos 15 años, el número de crías por año está aumentando en esta región. Las capturas soviéticas ilegales (principalmente en la década de 1960) inhibieron temporalmente la recuperación con la caza de 1.300 individuos, pero no hay estimaciones de la población de esa época y aunque los números de la población siguen siendo muy bajos en relación con las estimaciones anteriores a la caza de ballenas; no hay evidencia actual de disminución y en general la población parece estar recuperándose. (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

El total estimado de la población mundial en 1997 era de 7.500 animales (de los cuales 1.600 eran hembras maduras, incluyendo 547 de Argentina y 659 de Sudáfrica) y las tres poblaciones principales han seguido aumentando a un ritmo similar desde entonces (Best *et al.*, 2005; Cooke *et al.*, 2003; Comisión Ballenera Internacional, 2007). (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

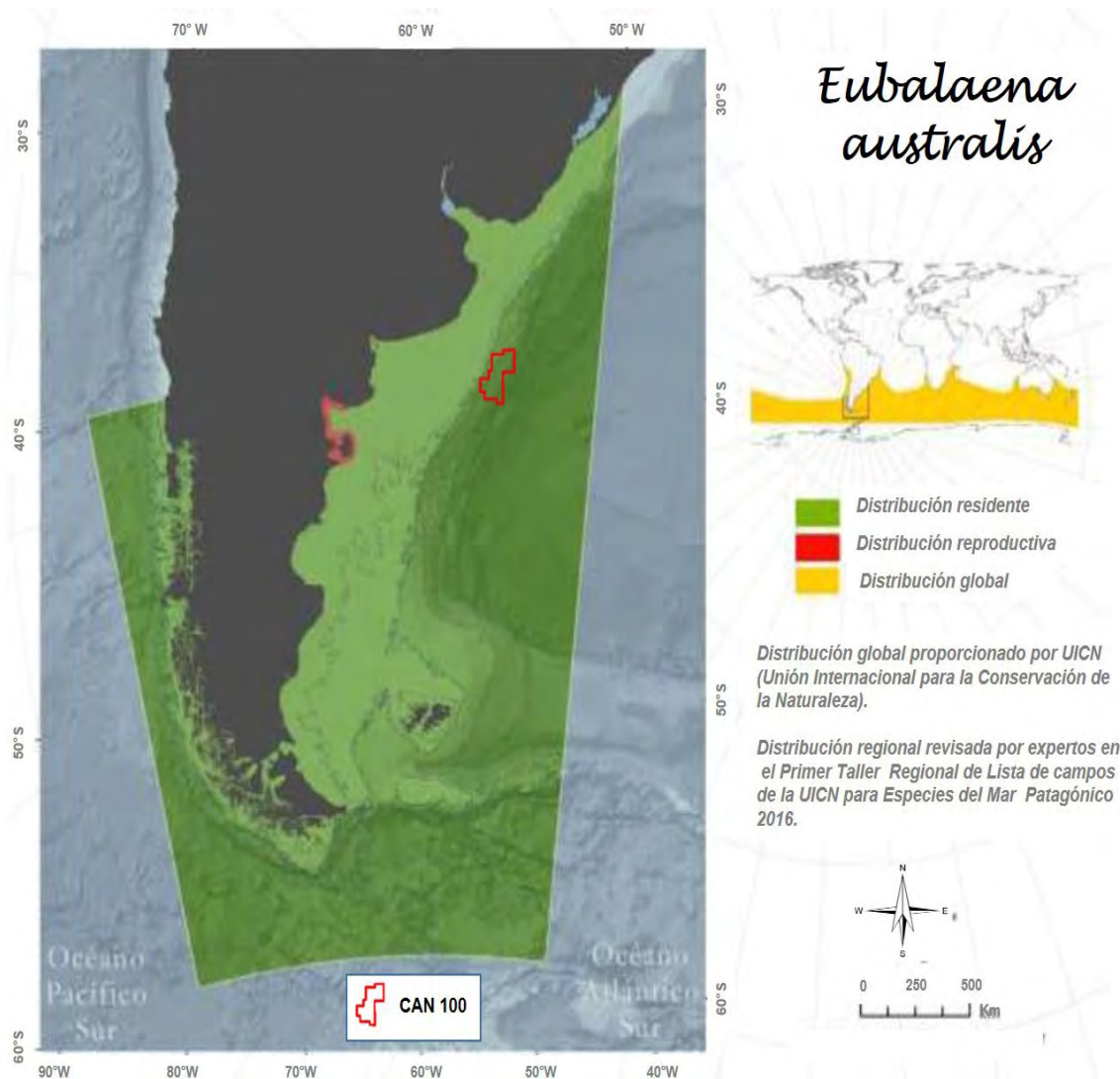
Las ballenas francas australes han sido bien estudiadas en sus zonas de reproducción invernal, especialmente en la Península Valdés, Argentina y en Australia y Sudáfrica. Los investigadores han utilizado los patrones de callosidad para identificar a los individuos en estas zonas y han aprendido mucho sobre el comportamiento, la comunicación y la reproducción de estas ballenas. Se asume que la duración de una generación es de 29 años (Taylor *et al.*, 2007) y las hembras producen crías en intervalos de 3 a 5 años, normalmente 3 años, pero con un alargamiento del ciclo a 5 años cuando las condiciones de alimentación son pobres (Leaper *et al.*, 2006). Las crías nacen entre junio y octubre, con un pico en agosto tras un periodo de gestación de 12-13 meses (Best, 1994). La alimentación al norte de los 40°S consiste principalmente de copépodos y al sur de los 50°S comen principalmente eufausiáceos (krill). En latitudes intermedias se consumen diferentes proporciones de ambos alimentos (Tormosov *et al.*, 1998). (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).

En virtud de lo mencionado, esta especie está catalogada como de Preocupación Menor en la lista de UICN y se encuentra incluida en el Apéndice I de la CITES²⁰ y la CMS²¹. Por otra parte, Argentina declaró la especie

²⁰ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

²¹ Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

como "Monumento Natural Nacional" en 1984. (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019).



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-46: Mapa de Distribución de la Ballena Franca Austral (*Eubalaena australis*)

Ballena sei (Balaenoptera borealis)

La ballena sei es una especie de ballena barbada de gran tamaño que se encuentra en todos los océanos (NMFS, 2011). A menudo, su cuerpo está cubierto de cicatrices ovaladas probablemente causadas por copépodos ectoparásitos, mordeduras de tollo cigarro y mordeduras de lamprea. En general, las ballenas sei pueden alcanzar longitudes de unos 12-18 m y pueden pesar hasta 45.000 kg. Como ocurre con otras especies de ballenas barbadas, las hembras suelen ser ligeramente más grandes que los machos (Andrews, 1916; Pike, 1951; Rice, 1977; Ivashin y Golubovsky, 1978). (Ver Figura 6.2-47).

El mapa de distribución de la ballena sei (*Balaenoptera borealis*) está en superposición con el Bloque del proyecto. Esta especie ha sido una de las más explotadas y su recuperación depende de su protección. Se estima que la población mundial ha disminuido en más de un 80% en las últimas tres generaciones (1929-2007); la mayor parte de esta disminución es atribuible al hemisferio sur.

Esta especie puede encontrarse globalmente en aguas subtropicales, templadas y subpolares de todo el mundo (Gambell, 1985; NOAA Fisheries, 2019a). Las ballenas sei generalmente pasan el invierno en aguas

cálidas templadas o subtropicales; migrando hacia los polos durante la temporada de alimentación del verano (Horwood, 1987; Jefferson *et al.*, 2008). La distribución de la especie tiende a centrarse en las zonas templadas (NMFS, 2011). Sin embargo, la distribución de la ballena sei puede ser impredecible y presentarse al azar en un área específica, a veces en grandes cantidades. Estos eventos ocurren repentinamente y con poca frecuencia. En cualquier caso, todavía se desconoce mucho sobre el movimiento y la distribución de esta especie. La ballena sei se encuentra típicamente en solitario o en pequeños grupos (de dos a cinco), normalmente en aguas profundas lejos de las costas (NOAA Fisheries, 2019a).

La ballena sei permanece cerca de la superficie del agua y nada de costado entre bancos de krill, copépodos y zooplancton consumiendo unos 900 kg de alimento al día. Se alimenta básicamente de krill y otros pequeños crustáceos. Se alimenta como otras ballenas pero también captura sus presas nadando lentamente en la superficie con la boca abierta y reteniendo el alimento entre sus barbas, que están muy juntas. A veces también consume pequeños peces y calamares que captura llenando la boca de agua y dejándola salir por las barbas, reteniendo así su presa (Canevari y Vaccaro, 2007).

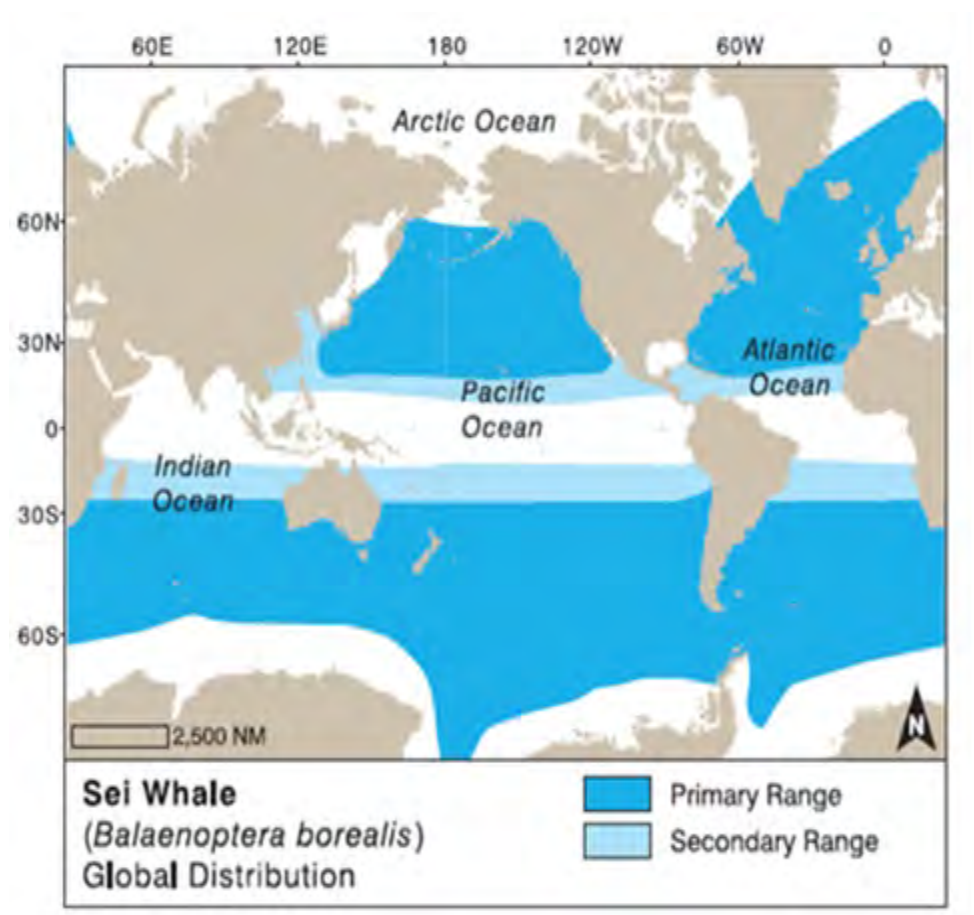
Las hembras dan a luz cada dos o tres años. La gestación dura aproximadamente un año. La cría nace a mediados del invierno. La cría permanece lactando a su madre durante aproximadamente 6 o 7 meses. El destete se produce durante el verano en las latitudes altas, donde se encuentran las zonas de alimentación. Alcanza la madurez sexual entre los 8 y los 11 años de edad, cuando se acerca a su tamaño máximo. Se estima que vive más de 50 años (Canevari y Vaccaro, 2007).

La población de ballenas sei ha disminuido considerablemente debido a la caza comercial de ballenas. Durante los siglos XIX y XX, las ballenas sei fueron objeto de caza comercial y de caza de ballenas, y se calcula que se mataron unos 300.000 animales por su carne y su aceite. Los países miembros de la Comisión Ballenera Internacional (CBI) acordaron el cese de las capturas de ballenas sei en el Pacífico Norte en 1975 y en el Antártico en 1979. En 1982, la CBI decidió poner fin a la caza comercial de todas las especies y poblaciones de ballenas a partir de la temporada 1985/1986. Aunque la caza de ballenas ya no es una amenaza importante, hoy en día se siguen cazando algunas ballenas de esta especie en Japón. Las colisiones con embarcaciones y los enredos suponen la mayor amenaza para la ballena sei en la actualidad (NOAA NMFS, 2021).

Hay pocos registros de ballenas sei en aguas argentinas y brasileñas en el Océano Atlántico Sudoccidental. Se carece de información sobre sus áreas de alimentación y reproducción, así como sobre los destinos migratorios en el hemisferio sur. Al igual que otros misticetos, las ballenas sei realizan migraciones anuales de larga distancia de norte a sur. Su presencia está correlacionada con la costa, las aguas pelágicas y la plataforma. Prefieren mantenerse fuera de las aguas verdaderamente frías de las regiones polares. Las ballenas sei permanecen cerca de la superficie del agua y nadan de costado entre los bancos de krill, copépodos y zooplancton, consumiendo unos 900 kg de alimento al día.

Aunque se desconocen las tendencias poblacionales de la ballena sei en la Argentina y aunque se sospecha que hay un aumento de población leve por la mayor frecuencia de observaciones y varamientos en el país, la especie está clasificada como En Peligro (EN) según la lista UICN (Hevia *et al.*, 2019) y está incluida en el Apéndice I de la Convención CITES y CMS.

La colisión con embarcaciones es una amenaza potencial para la especie. En Chile, existe un registro de al menos una colisión mortal de una hembra con una embarcación (Brownell *et al.*, 2009). Para la realización de estudios de evaluación de los impactos potenciales del proyecto, se destaca que una amenaza potencial es la explotación petrolera en el Mar Argentino, tanto por la contaminación acústica de la exploración sísmica, como por los potenciales derrames accidentales (Hevia *et al.*, 2019).



Fuente: Jefferson, T.A., Webber, M.A. and Pitman, R.L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification," 2nd ed. Elsevier, San Diego, CA

Leyenda: Ballena azul (*Balaenoptera borealis*), Distribución global, Rango primario, Rango secundario.

Figura 6.2-47: Distribución Mundial de la Ballena Sei

Ballena azul (*Balaenoptera musculus*)

La más grande de todas las ballenas, la ballena azul puede alcanzar longitudes de hasta 33 metros y pesar más de 150.000 kg, siendo de las poblaciones en el Antártico la que tiene los mayores tamaños (NMFS 1998; NOAA Fisheries 2019b). Las ballenas azules que habitan en el hemisferio norte son generalmente más pequeñas que las del hemisferio sur, lo que significa que las ballenas azules del Océano Caribe serán más pequeñas en promedio que los individuos del Océano Sur. Las hembras son algo más grandes que los machos, lo que es común entre las ballenas barbadas (Ralls, 1976). En general, esta especie es delgada; con un cuerpo largo y un color azul claro bajo el agua (NOAA Fisheries, 2019b).

Las ballenas azules habitan en todos los océanos; se separan en poblaciones según la cuenca oceánica que habitan. Esta especie parece migrar estacionalmente, aunque las pruebas sugieren que algunos individuos permanecen en ciertas zonas todo el año (residentes); la extensión de las migraciones y los componentes de las poblaciones que las emprenden son poco conocidos. En general, se cree que la distribución está impulsada en gran medida por las necesidades alimentarias aprovechando la elevada producción de zooplancton en verano en las zonas donde se concentra el kril. Se sabe poco sobre la distribución y migración de las ballenas azules en el hemisferio sur. La teoría clásica también puede necesitar una revisión. Durante mucho tiempo se ha asumido que las ballenas azules antárticas migran a zonas templadas de apareamiento y cría en el invierno y luego regresan al Antártico para alimentarse en verano (Branch *et al.*, 2007).

La distribución de la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) se superpone con el área del Bloque CAN_100. (Ver Figura 6.2-48). Aunque fue una especie abundante en el pasado, la caza de ballenas redujo las

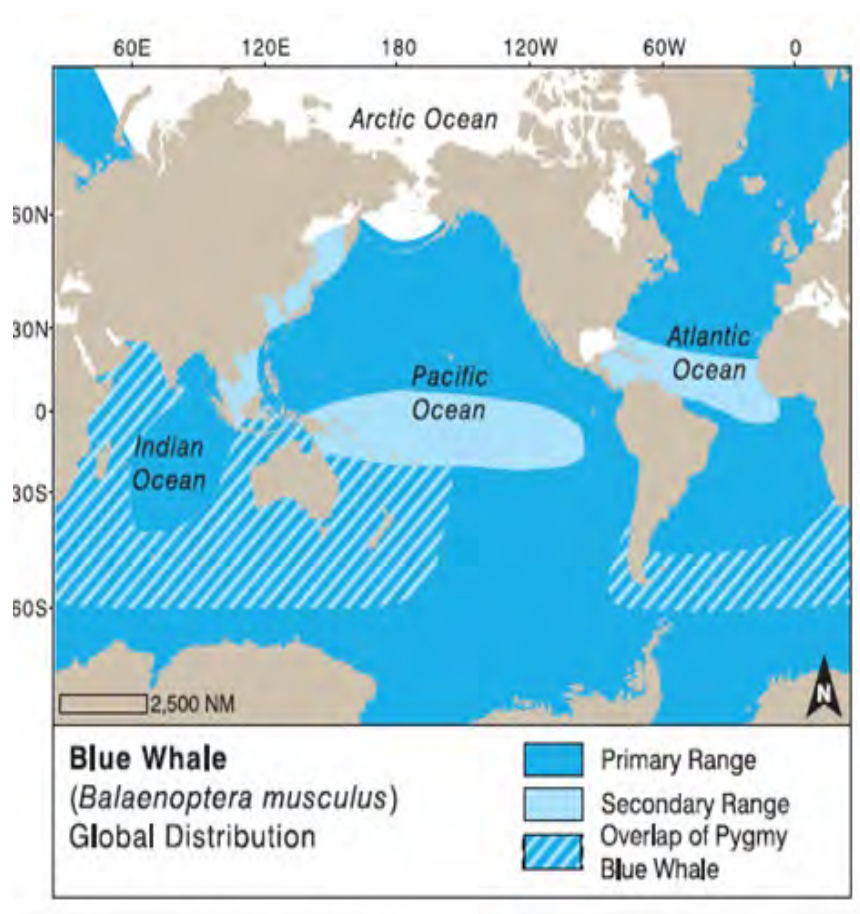
poblaciones a niveles críticos, alcanzando el 2% del tamaño de la población anterior a la caza de ballenas en el hemisferio sur. El seguimiento actual sugiere una lenta recuperación de sus poblaciones. Su estado de conservación actual se considera En Peligro (EN) según la lista de UICN (Iñíguez Bessega *et al.*, 2019). Aunque la ballena azul puede encontrarse en aguas costeras, se cree que es más pelágica que otras ballenas barbadas (Irvine *et al.*, 2014; Cooke, 2018b). Además, esta especie se observa típicamente como individuos solitarios o parejas. A veces esta especie puede ser vista en pequeños grupos, aunque es raro. En su lugar, los individuos se basan en un oído sensible y en fuertes vocalizaciones para comunicarse a distancias de hasta 1.600 km (NOAA Fisheries, 2019b).

Las ballenas azules se alimentan principal y preferentemente de kril. Sin embargo, los copépodos y los peces son ocasionalmente un componente de la dieta de esta especie. Al igual que otras ballenas barbadas, las ballenas azules se alimentan por filtración. Nadan a través de un banco de kril con la boca abierta, luego cierran la boca, expulsan el agua y se alimentan del krill atrapado (NOAA Fisheries, 2019b).

En general, se cree que la vida media de la ballena azul es de 80-90 años y la madurez sexual se produce a los 5-15 años de edad. La reproducción se produce en invierno. Con un periodo de gestación estimado en 10-12 meses, los nacimientos también ocurren generalmente en invierno. La lactancia de las crías de ballena azul dura aproximadamente 6-7 meses y el destete se produce durante la migración a las zonas de alimentación de verano, si la población migra. El intervalo medio de cría para esta especie es probablemente de dos a tres años (NOAA Fisheries, 2019b).

Las amenazas para esta especie incluyen las vías de navegación en las que son golpeadas por las embarcaciones, las interacciones con la pesca y los equipos de pesca, el ruido oceánico, las especies invasoras/enfermedades y el cambio climático (Cooke, 2018b).

La ballena azul fue pescada hasta casi su extinción. La pesca de kril en la Antártida puede afectar a la distribución y disponibilidad de este elemento de presa (Orgeira *et al.*, 2015). Además, el aumento del tráfico de buques a la Península Antártica puede convertirse en un riesgo potencial para la especie debido a la colisión con los buques. Se destaca para la realización de los estudios de evaluación de impactos potenciales del Proyecto que la reciente y futura prospección sísmica de hidrocarburos y su posterior explotación podrían causar impacto acústico. Además, es necesario realizar estudios de abundancia, tendencia poblacional, variabilidad genética, comportamiento, acústica y uso del hábitat para aumentar el conocimiento de esta especie. (Iñíguez Bessega *et al.*, 2019).



Fuente: Jefferson, T.A., Webber, M.A. and Pitman, R.L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification" 2nd ed. Elsevier, San Diego, CA

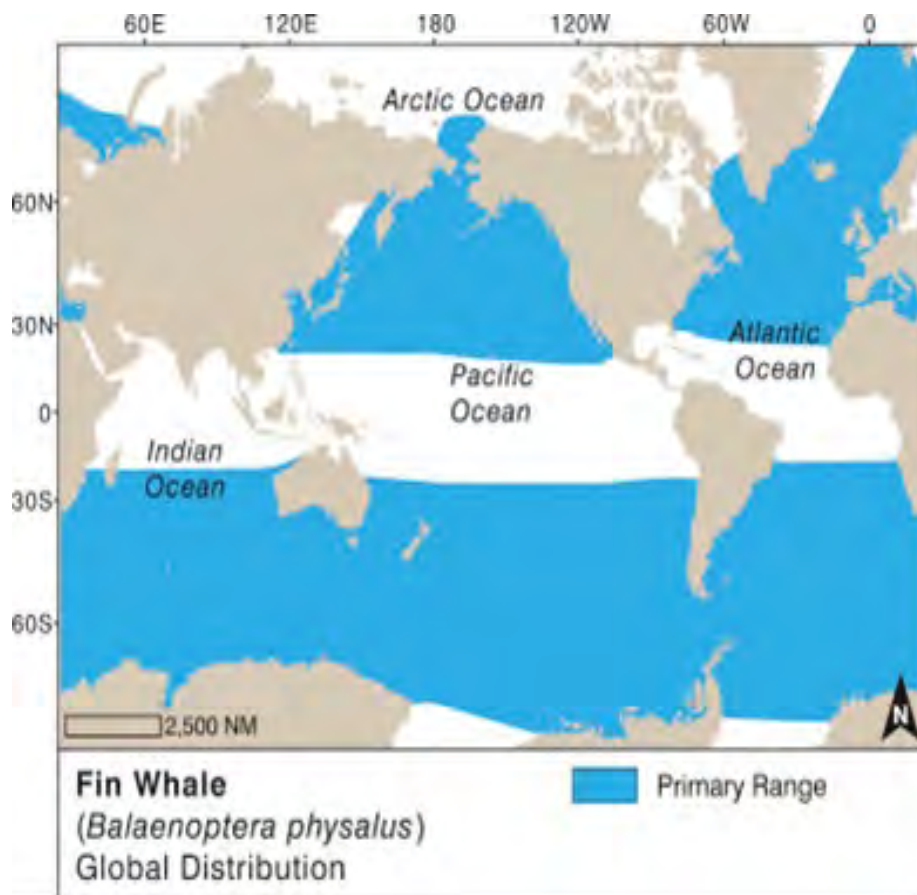
Ballena Azul (*Balaenoptera musculus*) Distribución global, Rango primario, Rango secundario, Ballena azul superposición de pygmy.

Figura 6.2-48: Mapa de distribución de la ballena azul

Ballena fin (Balaenoptera physalus)

La ballena fin es el cetáceo más ampliamente distribuido en el mundo, encontrándose en todos los mares y océanos del mundo. Tiende a distribuirse entre aguas templadas y frías, siendo menos común en aguas tropicales ya que no se acerca a los hielos polares. (Véase la Figura 6.2 49). Aunque es una especie principalmente oceánica, puede observarse en zonas costeras con plataformas continentales estrechas y de

grandes profundidades cerca de la costa. Recibe su nombre por una aleta fácil de localizar en su espalda cerca de la cola.



Fuente: Jefferson, T.A., Webber, M.A. and Pitman, R.L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification," 2nd ed. Elsevier, San Diego, CA

Figura 6.2-49: Mapa de distribución de la ballena fin

Como todos los grandes cetáceos, las ballenas fin fueron cazadas por los balleneros comerciales lo que redujo enormemente su población. Al principio, los balleneros no las cazaban porque eran rápidas y vivían en hábitats de mar abierto. A medida que los métodos de caza de ballenas se fueron modernizando con barcos de vapor y arpones explosivos y como los balleneros cazaron en exceso otras especies de ballenas que habían utilizado para obtener aceite, huesos y grasa, la caza de ballenas se empezó a concentrar en las ballenas fin, matando a un gran número durante mediados de la década de 1900: 725.000 solo en el hemisferio sur. En Argentina hay registros de varamientos de la ballena fin en el Río de la Plata y numerosos avistamientos en la zona de Malvinas, en la zona costera de Chubut, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Es en general solitaria, pero también puede vivir en grupos de 3 a 7 individuos. En ocasiones, se han observado manadas de 20 a 100 individuos que están vinculadas a las zonas de alimentación específicas. Algunas poblaciones son muy migratorias; por lo general, se desplazan para alimentarse en aguas frías y polares en primavera y a principios de verano y migran a regiones templadas y tropicales en otoño.

Su dieta consiste principalmente de krill, otros pequeños crustáceos, calamares y peces pequeños.

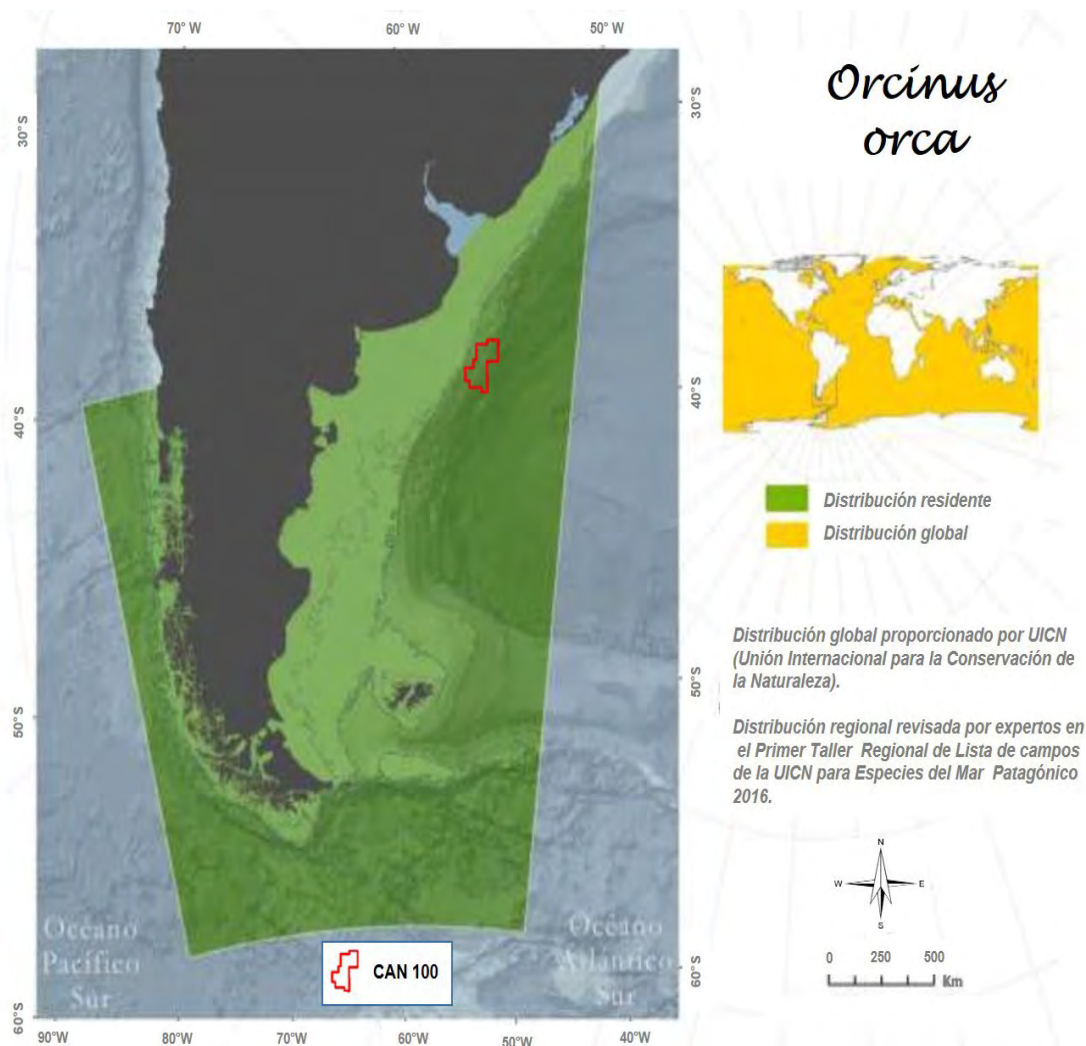
Su comportamiento sexual es poco conocido y no se sabe si existen zonas estables de reproducción y cría. Al igual que otras ballenas, la hembra da a luz cada 2 ó 3 años. La gestación dura aproximadamente un año y los nacimientos tienen lugar en aguas tropicales y subtropicales. El destete se produce en las zonas de alimentación de verano, cuando la cría tiene 6 o 7 meses. Alcanza la madurez sexual entre los 6 y los 12 años de edad. Puede alcanzar una edad de 94 años (Canevari y Vaccaro, 2007).

Las poblaciones originales en el hemisferio sur oscilaban entre los 400.000 y los 500.000 individuos; en la actualidad se estima que solo alcanzan a 100.000 individuos. La población se desplaza a aguas antárticas durante el verano para alimentarse, pero la mayoría de los animales permanecen en latitudes medias. En el invierno no se alimentan y se lleva a cabo la reproducción. Su distribución durante los meses de invierno es muy poco conocida, así como sus zonas de reproducción. También forma grupos con las ballenas azules, con las que se puede hibridar. Las rutas migratorias siguen zonas de baja intensidad y gradiente geomagnético. No todos los individuos de la población se desplazan juntos. Las hembras preñadas son las primeras en iniciar los movimientos estacionales, seguidas de los machos adultos y luego de las hembras en reposo reproductivo. Las últimas en migrar son las hembras lactantes y los juveniles de ambos sexos. Se comunican mediante sonidos simples en pulsos de alta frecuencia, que pueden oírse desde decenas a cientos de kilómetros.

El 31 de marzo de 2018 se reportó el cuerpo sin vida de una ballena fin varada entre Playa Bonita y La Lobería, Río Negro (41° 08' 07,81"S, 63° 02' 17,82"O). Aunque los medios de comunicación reportaron inicialmente la especie como una ballena jorobada, al llegar al lugar se comprobó que se trataba de una ballena fin macho (*Balaenoptera physalus*), de 19,80 m de longitud (Junín *et al.*, 2018).

Orca (*Orcinus orca*)

La orca está muy extendida en el Mar Argentino (Ver Figura 6.2-50) donde pequeños grupos se desplazan cientos de kilómetros. No se dispone de estimaciones de la población, pero se ha observado un aumento de varamientos de orcas muertas en las playas a la vez que un incremento de los ataques a delfines oscuros y leones marinos sudamericanos como también interacciones con la industria pesquera. Esta especie es capturada ocasionalmente de forma accidental en las pesquerías de palangre, pero no se conocen amenazas importantes para esta especie en el Mar Argentino. En consecuencia, la orca está clasificada como de Preocupación Menor según la lista de UICN. Sin embargo, se necesita más información para estimar mejor el tamaño de la población de esta especie en la región.



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-50: Mapa de distribución de la orca (*Orcinus orca*)

Delfín franciscana (Pontoporia blainvillei)

El delfín franciscana es una especie de delfín que se encuentra en las aguas costeras del Atlántico al sureste de Sudamérica²² (Ver Figura 6.2-51). Es un miembro del grupo de los delfines de río y el único que vive en el océano y en estuarios de agua salada, en lugar de habitar exclusivamente en sistemas de agua dulce.

No se sabe si tiene hábitos migratorios, pero en otoño e invierno la frecuencia de avistamientos disminuye (Canevari y Vaccaro, 2007). Suele nadar solo o en pequeños grupos.

Su dieta es muy variada e incluye calamares, pulpos, camarones, langostinos y peces, como corvinas, sardinas, salmonetes, cornalitos y anchoas. Las presas son pequeñas, generalmente no superan los 10 cm de longitud (Canevari y Vaccaro, 2007).

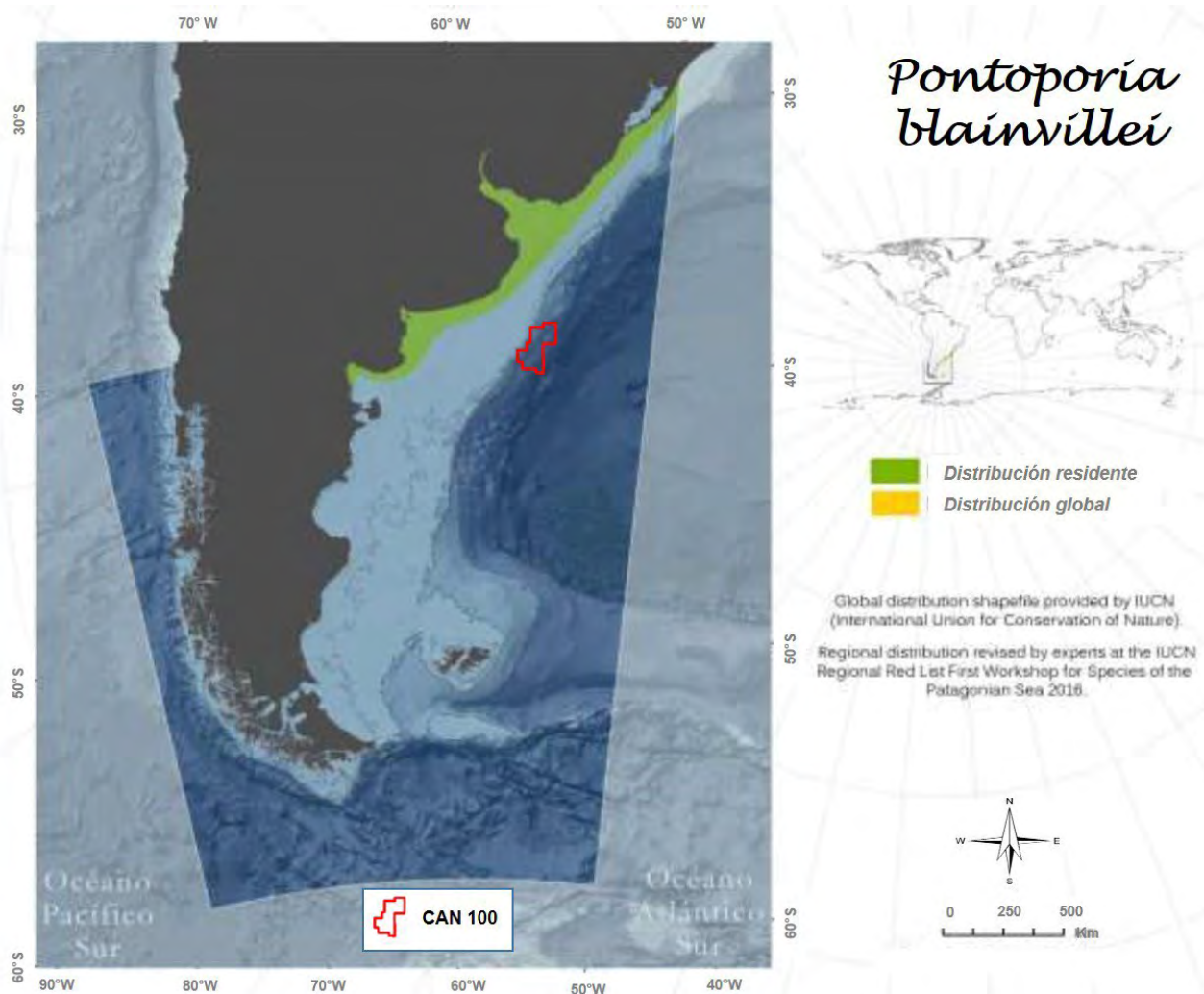
En el sur de Brasil, Uruguay y Argentina se reproduce entre el final de la primavera y el verano, mientras que al norte de Río de Janeiro se reproduce todo el año. Es común encontrar hembras gestando y lactando simultáneamente, lo que sugiere que muchas se reproducen anualmente. La gestación dura entre 10 y 11 meses. La lactancia dura de 7 a 9 meses, pero a partir del tercer mes, la cría comienza a comer alimentos sólidos. Alcanza la madurez sexual a los 2 o 3 años de edad. La longevidad máxima registrada es de 21 años

²²MarineBio. "La Plata Dolphins ~ Marine Bio Conservation Society". Retrieved March 2021.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

para las hembras y 13 años para los machos, aunque en promedio probablemente no superen los 10 años de edad (Canevari y Vaccaro, 2007). Aunque es difícil observar a los delfines franciscana, se estudiaron ampliamente los patrones reproductivos de una población de la Plata cerca de Brasil. La mayoría de los delfines observados nacieron entre septiembre y febrero, durante la primavera y el verano austral. .

La tasa de crecimiento poblacional de la franciscana en el sur de la provincia de Buenos Aires ha sido analizada a partir de la tasa de mortalidad y reproducción mediante el uso de modelos de dinámica de Leslie con elementos aleatorios (Secchi y Fletcher, 2004). Los resultados muestran que la población no puede sostener los niveles actuales de mortalidad incidental, lo que supone una amenaza crítica para la población. La mayor amenaza a la que se enfrenta esta especie es, sin duda, la altísima tasa de captura accidental en redes de enmalle (o trasmallo) de la pesca artesanal (Bordino y Albareda, 2004; Cappozzo *et al.*, 2007; Negri *et al.*, 2012). La mortalidad no es homogénea - esta especie está siendo más impactada en la región norte de Buenos Aires (entre la zona sur de la Bahía de Samborombón y el Cabo San Antonio), y no tanto en el sur de la provincia de Buenos Aires y en la zona sur de su distribución (Cappozzo *et al.*, 2007).



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

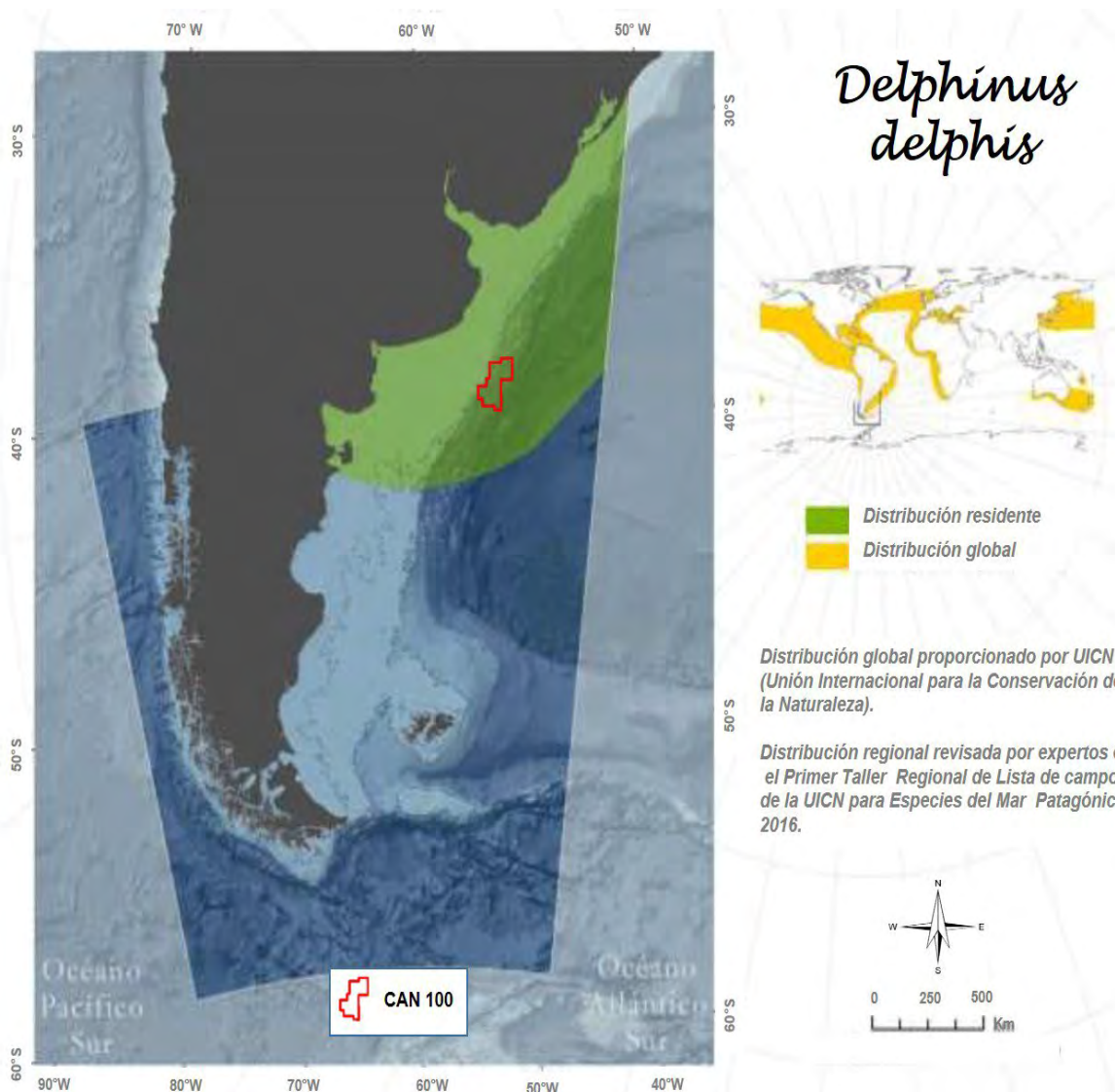
Figura 6.2-51: Mapa de distribución del delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*)

Delfín de hocico corto (Delphinus delphis)

El delfín de hocico corto está presente en el Mar Argentino desde el Caribe hasta el Golfo Nuevo en la Península Valdés, Argentina (Ver Figura 6.2-52). Sin embargo, tiene patrones de color y otras características diferentes en comparación con los que se observan en otras regiones, tal como en la costa de California. Por estas razones, es difícil distinguir esta especie del *Delphinus capensis*, que probablemente se encuentra más

Capítulo VI: Línea de base ambiental

al norte, fuera del mar argentino. El *Delphinus delphis* se observa comúnmente en grandes grupos mixtos de 500 o más individuos junto con el *Lagenorhynchus obscurus*. No hay indicios actuales de disminución de la población; sin embargo, debido a la confusión con *Delphinus capensis*, combinada con una coloración y morfología únicas, se necesita más investigación para determinar si *Delphinus delphis* es la especie que se da aquí. La principal amenaza para esta especie es la captura incidental en las redes de arrastre pelágico para la anchoa/pescado y en las redes de cerco. A pesar de las continuas amenazas a las poblaciones locales, la especie está muy extendida y es muy abundante (con una población total de más de cuatro millones) y se cree que ninguna de estas amenazas está provocando un gran descenso de la población a nivel mundial.



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

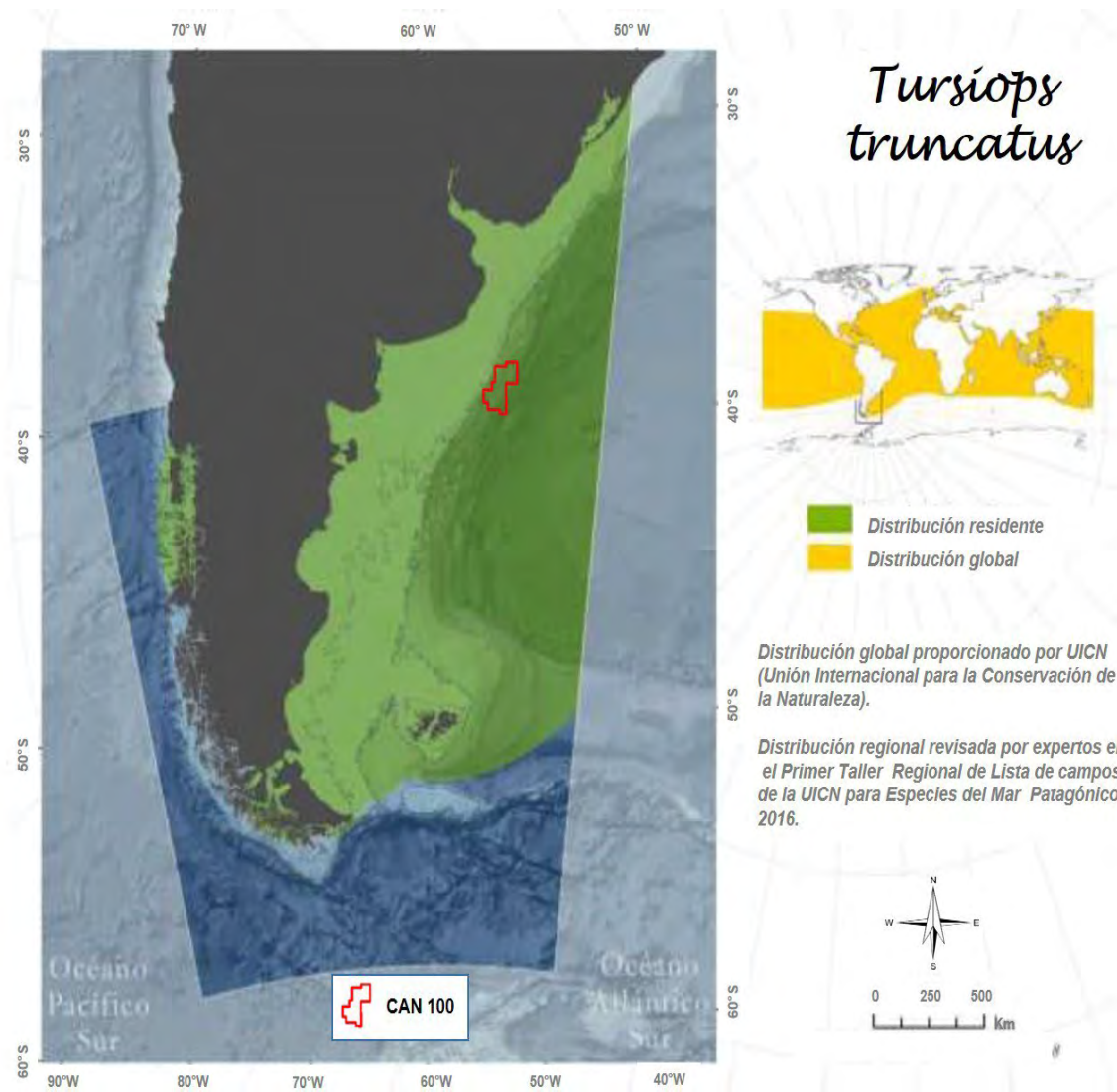
Figura 6.2-52: Mapa de distribución del delfín de hocico corto

Tonina común (Tursiops truncatus)

La tonina o delfín nariz de botella está muy extendido en el Mar Argentino y se distribuye a lo largo de toda la costa del Atlántico y del Pacífico con registros en las Malvinas (tres varamientos, pero ningún avistamiento) (Ver Figura 6.2-53). La abundancia de esta especie está disminuyendo drásticamente en Argentina, según el promedio de avistamientos desde la década de 1970, incluso en las áreas de encuestas crecientes o constantes. Se desconoce la causa de este descenso ya que no existen amenazas evidentes. Una hipótesis

Capítulo VI: Línea de base ambiental

postula que se debe a una reducción de las tasas de reproducción en la región. También hay pruebas genéticas de la fragmentación de la población en el Mar Argentino, con una estimación de menos de 1.000 individuos maduros, en al menos 2 subpoblaciones genéticamente distintas. En resumen, hay pruebas de disminución de la abundancia en al menos una parte de su área de distribución (Argentina). No se sabe si todas las subpoblaciones (especialmente en el sur de Chile) tienen menos de 250 individuos maduros. Por ello, esta especie está catalogada como Vulnerable en la lista de UICN. Se necesita más investigación para determinar por qué la población de esta especie está disminuyendo, especialmente en aguas argentinas.



Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019 – Mamíferos Marinos. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-53: Mapa de distribución de la tonina común

Delfín austral (Lagenorhynchus australis)

El delfín austral se encuentra en todo el Mar Argentino, al sur de 44°S en el Atlántico y de 38°S en el lado del Pacífico de su distribución, con la observación más al norte de esta especie en el sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina, en el Atlántico, y en el noroeste de Chiloé, Chile, en el Pacífico. (Ver Figura 6.2-54). El delfín austral es una especie endémica binacional (Argentina y Chile) y su área de distribución se superpone con el Área de Influencia del Proyecto.

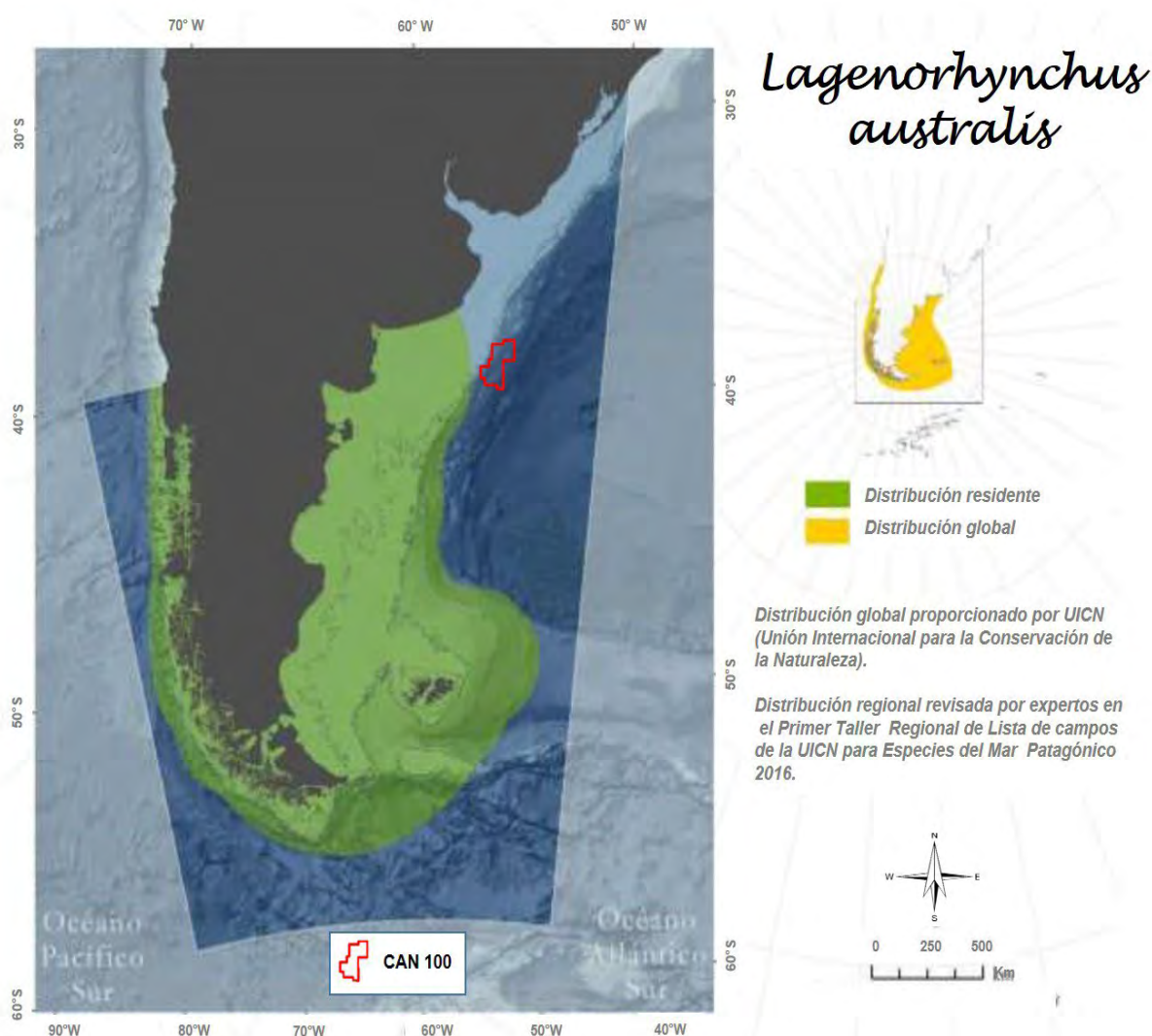
Capítulo VI: Línea de base ambiental

En las Islas Malvinas, es la especie más frecuentemente registrada en los estudios de cetáceos. Su hábitat está perturbado por la salmonicultura y la maricultura en el sur de Chile y, en el pasado, esta especie se utilizaba como cebo para cangrejos.

Las principales amenazas para esta especie son la sobrepesca y la creciente actividad petrolera (de Haro, 2003). Otras amenazas potenciales son la contaminación, el tráfico de embarcaciones, el turismo y las capturas accidentales en las redes de enmalle caladas en la costa de Tierra del Fuego, y en las operaciones de pesca en alta mar en el sur del Golfo San Jorge, Argentina

En 2002 se registraron aproximadamente 2.400 individuos en los fiordos del sur de Chile (Golfo de Penas a Cabo de Orcas), y se considera común en el Mar Argentino. No existen otras estimaciones poblacionales, pero no hay indicios actuales de disminución de la región.

Las principales amenazas que afectan a esta especie se han reducido en las últimas décadas, por lo que ha sido categorizada como de Preocupación Menor de acuerdo a la lista de UICN (Hevia et al., 2019).



Fuente: Forum for the Conservation of the Argentinian Sea and Areas of Influence, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-54: Mapa de Distribución del Delfín Austral

Delfín oscuro (Lagenorhynchus obscurus)

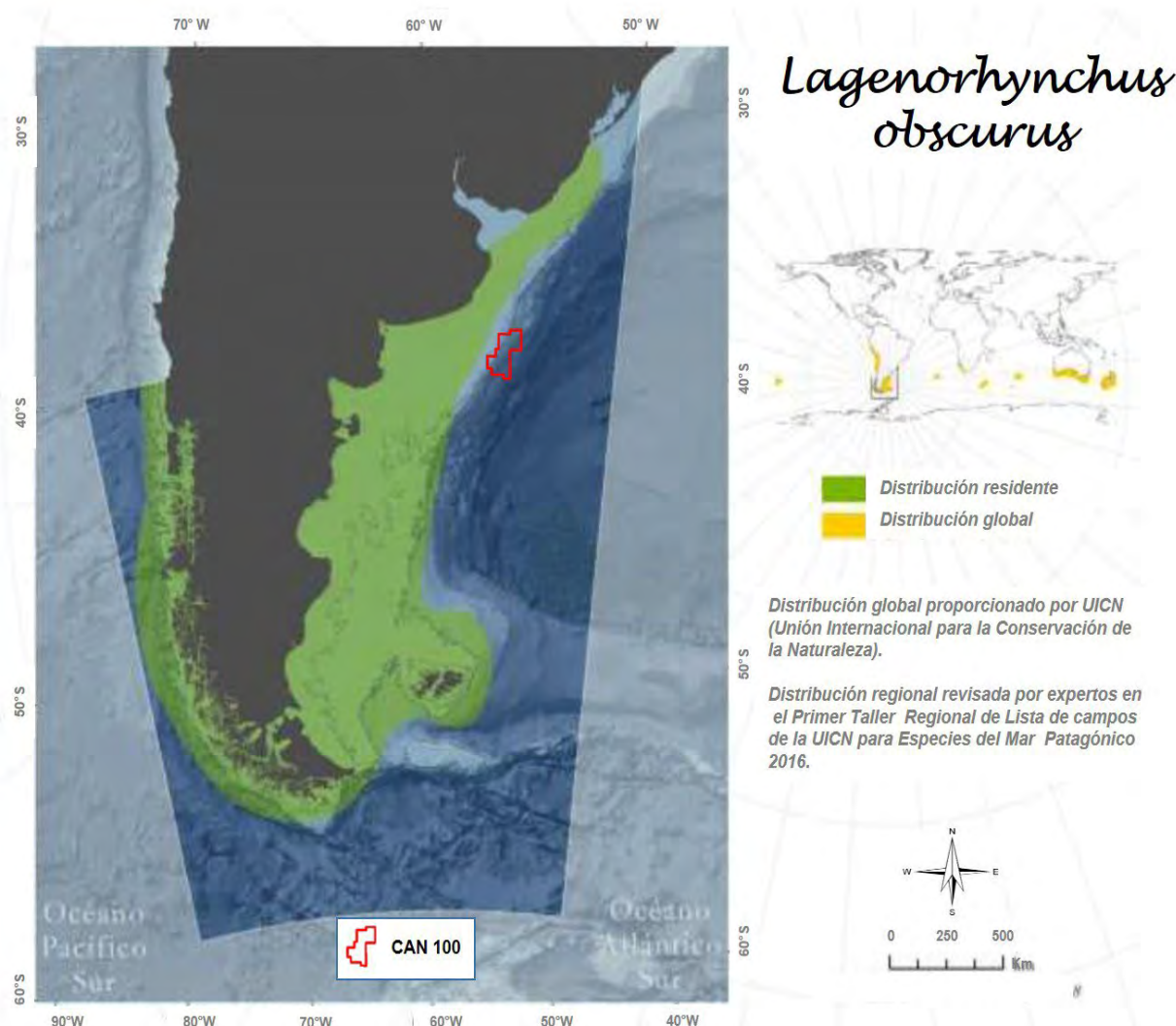
El delfín oscuro está presente en el Mar Argentino desde Uruguay hasta el centro de Chile (Ver Figura 6.2-55). Tiene una amplia distribución en el Mar Argentino y se considera una especie frecuente. El Bloque del Proyecto se superpone con el área de distribución de esta especie. También existe una población al norte de

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Perú fuera del Mar Argentino que probablemente ha sido sobreexplotada; sin embargo, los datos actuales no permiten estimar la disminución actual.

Lagenorhynchus obscurus se observa habitualmente en grandes grupos mixtos de hasta 500 o más individuos con *Delphinus delphis*.

La principal amenaza para esta especie en la vertiente atlántica es la captura accidental en redes de arrastre pelágicas para la anchoa/pescado y en redes de cerco. No hay indicios de disminución en el Mar Argentino. Los niveles de captura se han reducido desde la década de 1980, y actualmente es una especie de interés ecoturístico en la Península de Valdés. Durante los últimos 5 años, se ha registrado la captura incidental de delfines oscuros en la pesquería de arrastre de media agua, de anchoa en Buenos Aires (Mandiola *et al.*, 2017). Por ello, esta especie está catalogada como de Preocupación Menor. (Foro para la Conservación del Mar Argentino y Áreas de Influencia, 2019; Degradi *et al.*, 2019).



Fuente: Forum for the Conservation of the Argentinian Sea and Areas of Influence, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-55: Mapa de distribución del delfín oscuro

Marsopa espinosa (Phocoena spinipinnis)

Se sabe poco sobre la biología de la marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*) (Rosa *et al.*, 2005).

La marsopa espinosa se encuentra en todo el Mar Argentino y al sur del Canal de Beagle (Ver Figura 6.2-56). Esta especie es menos común que otras especies de delfines. En la Península Valdés, se estima que hay 37

Capítulo VI: Línea de base ambiental

individuos con una distribución de baja densidad. No hay otras estimaciones poblacionales disponibles dentro de su área de distribución en el Mar Argentino. En Chile, esta especie se encuentra en baja densidad en la parte sur de los fiordos.

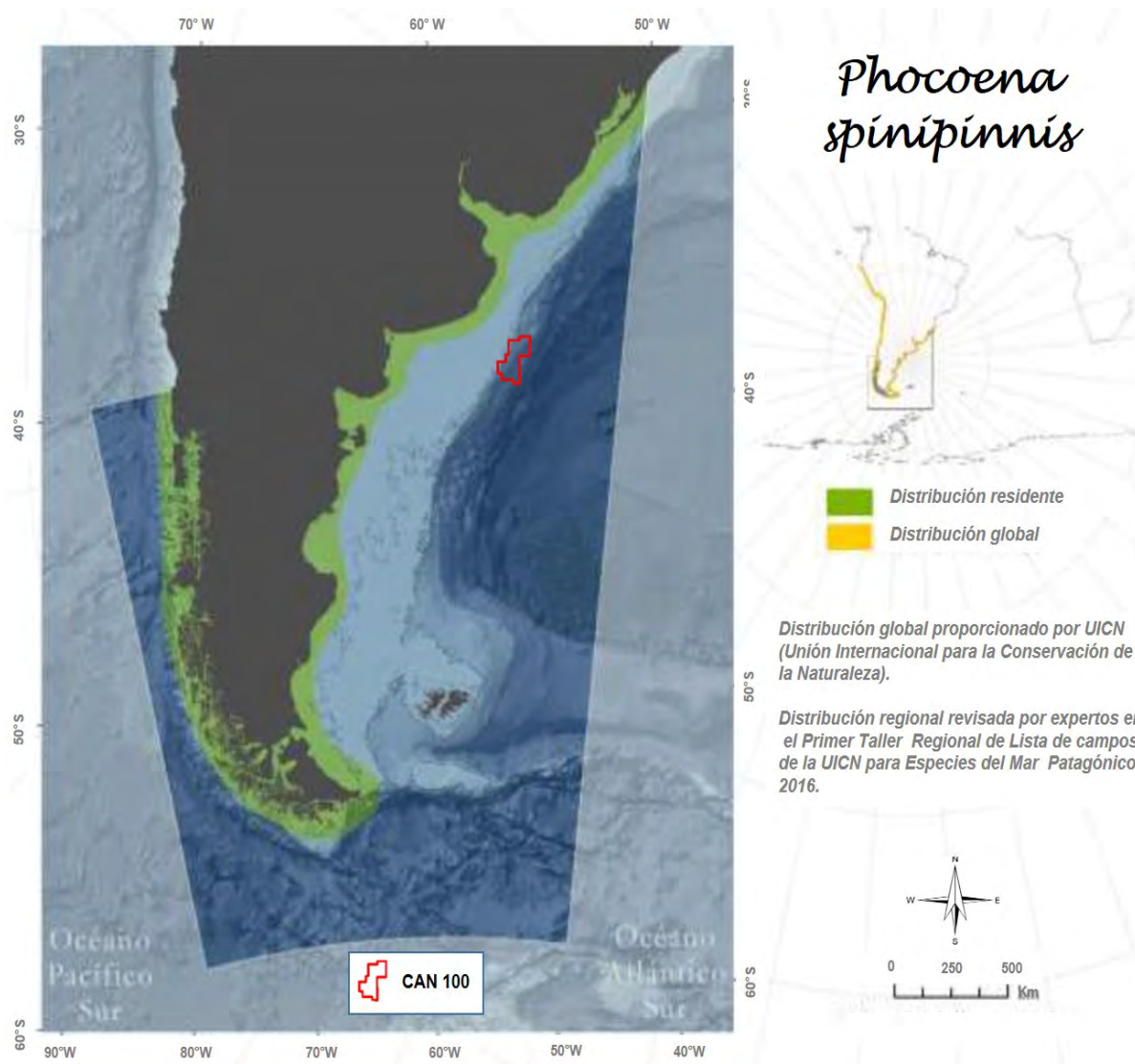
Aunque se sabe que esta especie es endémica de Sudamérica y se distribuye principalmente en aguas costeras desde el sur de Brasil hasta el norte de Perú (Rosa *et al.*, 2005), no hay información que sugiera procesos de migración.

Su dieta es bastante diversa y varía según la región. Se alimenta de pequeños peces, también de pequeños calamares, crustáceos y krill (Canevari y Vaccaro, 2007). La información disponible sugiere que la marsopa de Burmeister se alimenta de especies de peces demersales y pelágicos, como la anchoa y la merluza (Reyes y Van Waerebeek, 1995), así como de varios calamares y camarones (Goodall *et al.*, 1995).

El período de gestación dura aproximadamente un año. Los nacimientos se producen principalmente en verano y a principios de otoño (Canevari y Vaccaro, 2007).

En comparación con *Pontoporia blainvillei*, la captura accidental de esta especie es muy baja, aunque es la segunda especie más común observada en la captura accidental de las pesquerías de redes de enmalle en el norte de Buenos Aires. También hay capturas accidentales de esta especie en redes de enmalle en Uruguay y Chile.

Se necesitan realizar más investigaciones para determinar el tamaño de la población de esta especie en el Mar Argentino. La marsopa espinosa está clasificada como Casi Amenazada porque se encuentra en un área de distribución cercana a la costa relativamente pequeña y restringida; parece no ser muy abundante en las áreas donde ha sido estudiada; es susceptible de enredarse en los equipos de pesca y su área de distribución coincide con algunas pesquerías intensivas; y está experimentando tasas de mortalidad que probablemente estén causando una disminución de la población en algunas áreas (UICN, 2021).



Fuente: Forum for the Conservation of the Argentinian Sea and Areas of Influence, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-56: Mapa de Distribución de la Marsopa Espinosa

6.2.2.34 Pinnípedos

Lobo marino de dos pelos subantártico (Arctocephalus tropicalis)

El Bloque del Proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la especie. En el territorio nacional argentino, esta especie no tiene colonias establecidas, por lo que se considera una especie errante con registros ocasionales. Sin embargo, a nivel global es una especie abundante, con una población mundial estimada en más de 400.000 animales. Por lo tanto, la especie no cumple con ninguno de los criterios de la UICN para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza y se determina categorizarla como de Preocupación Menor (LC) (Grandi *et al.*, 2019).

Lobo marino de dos pelos (Arctocephalus australis)

El número total de lobos marinos de dos pelos en el Mar Argentino se estima en unos 305.000 individuos, y es probable que el tamaño de la población de esta subespecie esté aumentando. El Bloque del Proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la especie. El número total de lobos marinos de dos pelos en el Territorio Nacional se estima en no menos de 125.000 individuos y las tendencias poblacionales en las diferentes zonas son positivas, mostrando una recuperación de la población.

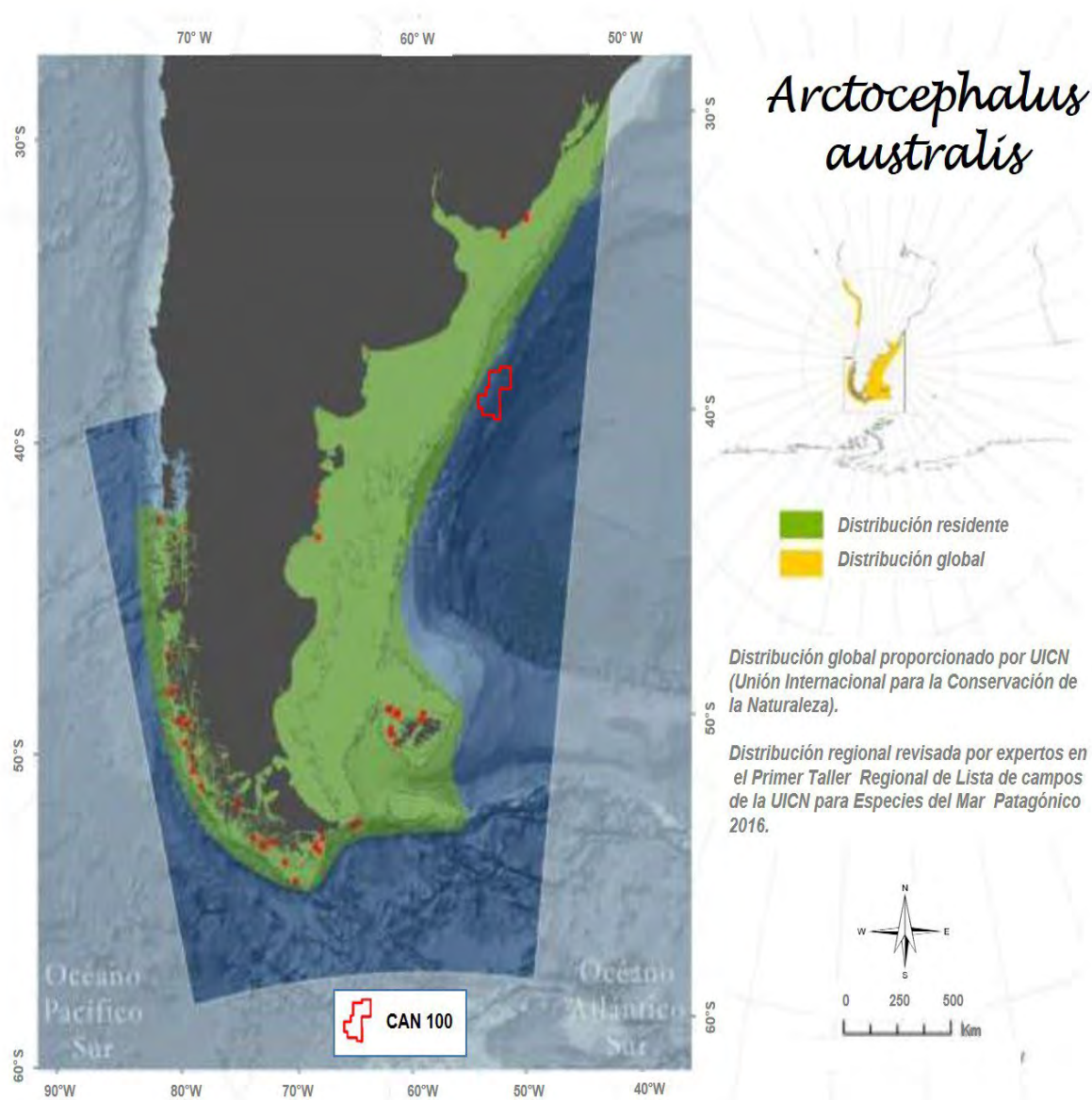
Capítulo VI: Línea de base ambiental

La subespecie sudamericana se distribuye a lo largo de todo el Mar Argentino, desde el Atlántico Sur occidental (sur de Brasil, Uruguay, Argentina y las Islas Malvinas) hasta las costas del Pacífico Sur oriental (sur de Chile) (Ver Figura 6.2-57). En el lado atlántico, se pueden encontrar paradas a lo largo de las costas de Rio Grande do Sul en Brasil (aproximadamente de 29° a 32° S) (Muelbert y Oliveira, 2006; Oliveira, 2013) aunque el límite norte de las colonias de reproducción se encuentra en las Islas del Castillo, Uruguay, las colonias de reproducción se siguen encontrando hasta en Tierra del Fuego, Isla de los Estados en el extremo sur, incluyendo también a las Islas Malvinas (Túnez *et al.*, 2008; Crespo *et al.*, 2015).

La reproducción ocurre desde finales de octubre hasta mediados de enero (Majluf, 1987a; Franco-Trecu, 2005). El punto más alto de crías se alcanza entre mediados de noviembre y mediados de diciembre y el apareamiento se produce entre 1 y 6 días después de que la hembra da a luz (Franco-Trecu, 2005; Pavés y Schlatter, 2008). Tras el parto, la madre amamanta a su cría y ayuna en la orilla durante casi 11 días (Franco-Trecu, 2010). Su ciclo reproductivo tiene una duración de 11 meses, con una diapausa embrionaria de 3 a 4 meses (Vaz Ferreira *et al.*, 1982; Katz *et al.*, 2013).

El desarrollo de las pesquerías comerciales de gran y pequeña escala tiene un efecto insignificante en los lobos marinos sudamericanos en el Atlántico debido al mínimo solapamiento entre las presas de los lobos marinos y las especies comerciales (Crespo com. pers., 2016). Se sabe que la mortalidad debida a la captura incidental y a las interacciones se produce ocasionalmente en la pesca artesanal y en otras pesquerías (Franco-Trecu *et al.*, 2009; De Maria, 2012; Sepúlveda com. pers., 2016; Cárdenas-Alayza datos no publicados). Se han reportado capturas incidentales de lobos marinos en redes de tiburones en Uruguay (Scialabba, 1989; Franco-Trecu *et al.*, 2009).

En la Argentina, los mamíferos marinos están bajo la administración de las provincias. La especie no cumple ningún criterio de la UICN para su inclusión en la lista de especies amenazadas y debería ser categorizada como de Preocupación Menor.



Fuente: Forum for the Conservation of the Argentinian Sea and Areas of Influence, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-57: Mapa de distribución del lobo marino de dos pelos

Lobo marino de un pelo sudamericano (Otaria flavescens)

Los lobos de un pelo pueden encontrarse desde el sur de Chile en el Pacífico hasta el sur de Brasil en el Atlántico. También se encuentran en las Islas Malvinas (Vaz- Ferreira, 1982; Crespo, 1988; Crespo *et al.*, 2012) (Ver Figura 6.2-58).

El número de lobos de un pelo es alto en la mayor parte de su área de distribución y las tendencias poblacionales son positivas en todas las regiones donde habita en Argentina. La población total argentina se estima en más de 200.000 individuos. Mientras que las poblaciones uruguayas están en declive por razones que no se conocen con certeza. La especie está categorizada como de Preocupación Menor (LC) (Romero *et al.*, 2019). Por otra parte, la distribución de la especie se sobrepone con el Bloque del Proyecto

La falta de colonias de reproducción en la provincia de Buenos Aires parece estar relacionada con el patrón de asentamiento humano a gran escala ocurrido a fin del siglo XIX. En cambio, el bajo número de colonias de reproducción en el sur de la Patagonia se debe probablemente al efecto de las variaciones extremas en el rango de las mareas que producen grandes fluctuaciones en la ubicación de la línea costera dificultando el acceso de los lobos marinos al agua (principalmente un problema durante la temporada de reproducción). En

el centro-norte de la Patagonia, el segmento de la costa con el mayor número de lobos de un pelo se encuentra en la Argentina.

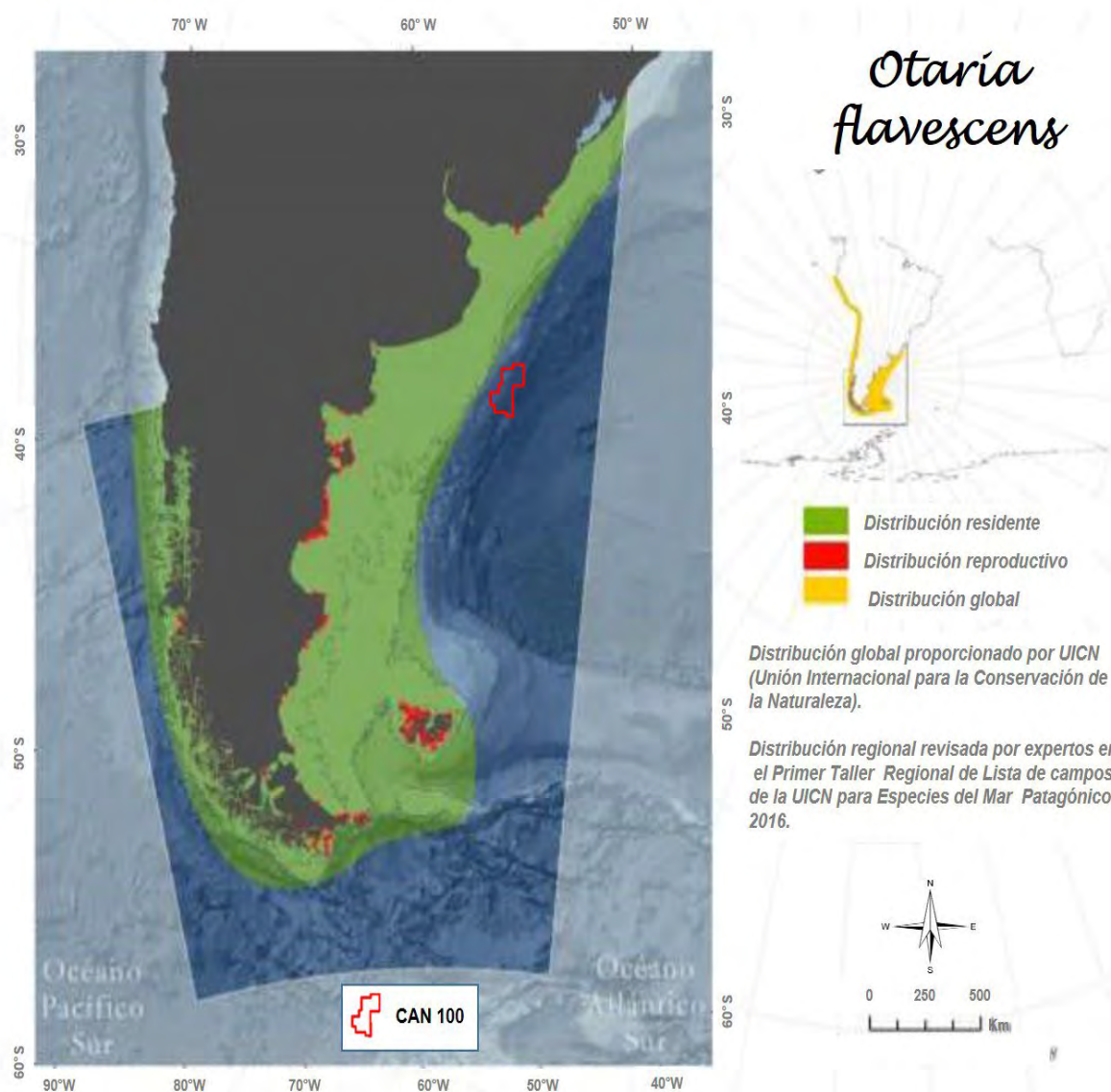
La distribución de las colonias en este sector está asociada a la disponibilidad de islas y se correlaciona negativamente con los lugares donde la perturbación antropogénica es alta. En una escala local, las colonias de reproducción se asocian positivamente con las costas ligeramente inclinadas y negativamente con las playas rocosas (Túnez *et al.*, 2008).

Los lobos de un pelo son principalmente una especie nerítica, que se encuentra en aguas de la plataforma y el talud continental. Los machos pueden viajar más de 320 km mar adentro (Campagna *et al.*, 2001, Crespo *et al.*, 2007, Hückstädt *et al.*, 2014), así como a lo largo de la costa (Giardino *et al.*, 2014), lo que sugiere que tienen un papel principal en el flujo de genes entre las colonias. Esta especie se aventura en el agua dulce y puede encontrarse alrededor de los glaciares de marea y en los ríos (Schlatter, 1976).

La reproducción tiene lugar durante el verano austral, a partir de mediados de diciembre. El comienzo de la temporada de reproducción varía un poco según la ubicación y la latitud, con temporadas más largas en latitudes bajas y temporadas más cortas al sur en latitudes altas (Campagna, 1985; Soto, 1999). En la mayoría de los lugares de reproducción, ambos sexos llegan a mediados de diciembre, con un número máximo de machos y hembras en tierra durante la segunda mitad de enero. Las hembras dan a luz a una sola cría, 2-3 días después de su llegada a las colonias, y permanecen en tierra para amamantar durante aproximadamente 7 días. Las crías nacen desde mediados de diciembre hasta principios de febrero, con un pico a mediados de enero, coincidiendo con el momento de mayor número de hembras en tierra. El estro se produce 6 días después del parto, y las hembras hacen su primer viaje de búsqueda de alimento 2-3 días después del estro. A partir de este momento, se inicia un ciclo de búsqueda de alimento y asistencia a las crías que dura hasta que estas son destetadas a los 8-10 meses de edad (Ponce de León y Pin, 2006; Vaz-Ferreira, 1982).

Durante la segunda mitad del siglo XIX, los seres humanos colonizaron rápidamente las zonas costeras y a finales del siglo, las colonias de lobos marinos sudamericanos habían desaparecido de algunas partes de su área de distribución. Las drásticas disminuciones no solo se debieron a la competencia de espacios con los humanos, sino también al efecto directo de la sobreexplotación en zonas del Atlántico sudoccidental (Crespo *et al.*, 1997, 2012; Grandi *et al.*, 2015).

El creciente uso de las aguas costeras para actividades pesqueras y acuícolas ha aumentado el potencial de interacción entre los mamíferos marinos y las industrias relacionadas con la pesca (Bjørge *et al.*, 2002). En el caso de los lobos marinos sudamericanos los conflictos se dan en todas las áreas en las que las colonias de la especie se encuentran cerca de zonas de pesca ya que suele haber un solapamiento de los recursos y/o de las áreas utilizadas por los lobos marinos y las pesquerías (Aguayo y Maturana 1973, George-Nascimento *et al.* 1985, Sielfeld *et al.* 1997, Koen Alonso *et al.* 2000). Las interacciones se producen regularmente con las pesquerías que utilizan una variedad de equipo de pesca y se utilizan con las especies costeras y pelágicas (Campagna *et al.*, 2001; Corcuera *et al.*, 1994; Crespo *et al.*, 1994; Hückstädt y Antezana, 2003; Sepúlveda *et al.*, 2007; Riet-Sapirza *et al.*, 2013; Reyes *et al.*, 2013; Machado *et al.*, 2015a).



Fuente: Forum for the Conservation of the Argentinian Sea and Areas of Influence, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-58: Mapa de distribución del lobo marino de un pelo

Elefante marino del sur (Mirounga leonina)

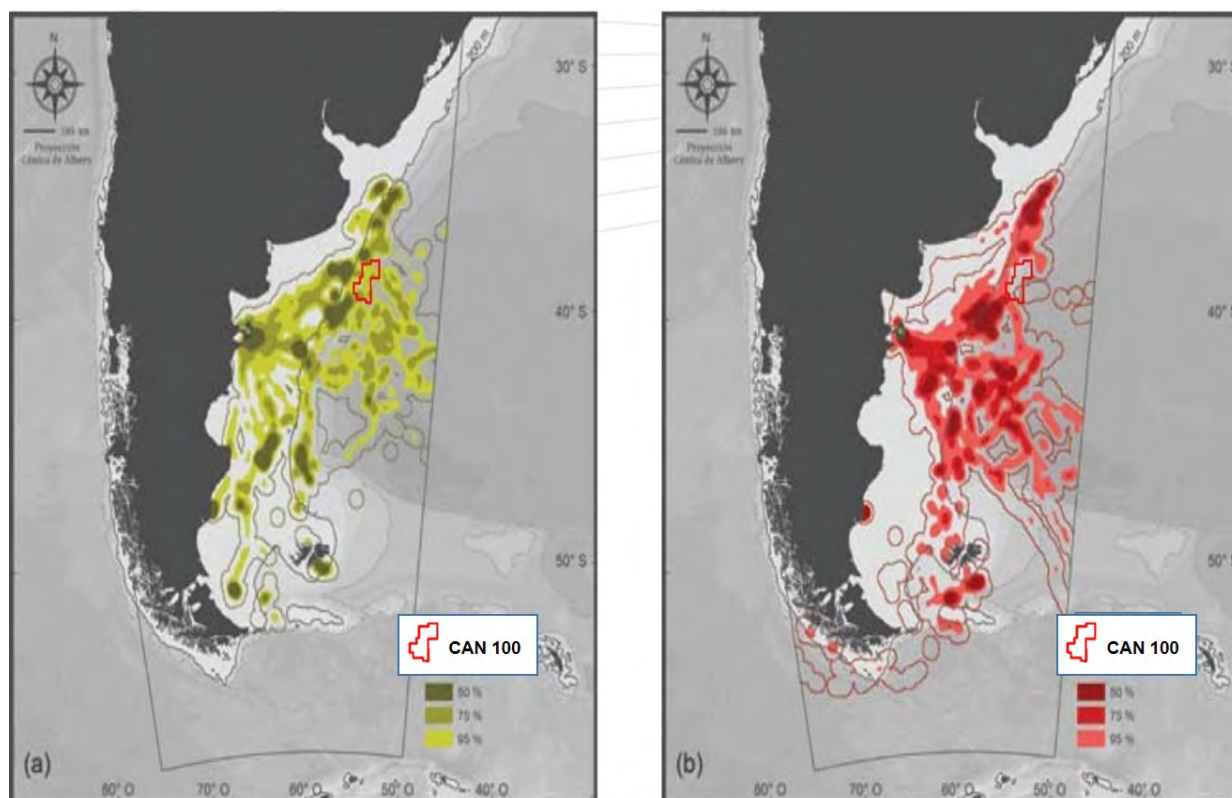
En el Mar Argentino, la principal población de esta especie se concentra en la Península Valdés, en el litoral argentino (Ver Figura 6.2-59). Una pequeña colonia se encuentra en las Islas Malvinas y una agregación de unos pocos animales se reporta en el Seno del Almirantazgo (Tierra del Fuego, Chile). La mayor parte de la población reproductora y de muda de Argentina se encuentra en una zona costera provincial protegida. La población de Malvinas se encuentra en una reserva natural situada en una isla de propiedad privada que gestiona el ecoturismo. La población en el Seno del Almirantazgo está aislada y es de difícil acceso. No existe protección para las fases pelágicas del ciclo anual. La población de Valdés ha aumentado en los últimos 30 años. El ritmo de aumento parece estar alcanzando la capacidad de sostenimiento en los últimos 10 años. También se deduce que la abundancia global se ha mantenido estable o ha aumentado en las últimas tres generaciones.

Sin embargo, a medida que la población reproductora patagónica se expande fuera del área protegida costera de Península Valdés, está siendo impactada negativamente por la pesca deportiva y la conducción de vehículos todo terreno. En el mar, se produce una interacción con las pesquerías, causando enredos y tasas

Capítulo VI: Línea de base ambiental

de mortalidad desconocidas. A la luz de los efectos desconocidos del cambio climático global sobre esta especie en las latitudes de la Patagonia es imperativo el monitoreo demográfico.

Su área de distribución se superpone con el área del Bloque. La especie está ampliamente distribuida en el territorio argentino, sin embargo, no existen estimaciones recientes de su abundancia en todo el territorio nacional. Se estima que el número de individuos maduros en el territorio nacional es cercano a los 220.000.. La especie está clasificada como de Preocupación Menor (LC) (Eder *et al.*, 2019).



Fuente: Forum for the Conservation of the Argentinian Sea and Areas of Influence, 2019. Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-59: Mapa de distribución del elefante marino del sur

Conclusiones del análisis de la información disponible

De los 50 mamíferos marinos presentes en el Mar Argentino, 23 fueron identificados como especies de interés potencial durante los meses de primavera y verano. Solo 5 especies de interés pueden presentarse en la zona de las actividades de perforación de pozo exploratorio. Destaca la especie endémica del Mar Argentino, la tonina overa (*Lagenorhynchus commersonii*).

Las siguientes especies podrían estar presentes en el área de operaciones durante diferentes estaciones del año: ballena franca austral (*Eubalaena australis*), ballena azul (*Balaenoptera musculus*), calderón piloto (*Globicephala melas*), orca (*Orcinus orca*) y elefante marino (*Mirounga leonina*).

Otras especies como el cachalote (*Physeter microcephalus*), el ballena sei (*Balaenoptera physalus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), el delfín común de hocico corto (*Delphinus delphis*) además del ballena sei (*Balaenoptera borealis*) y el lobo fino antártico (*Arctocephalus tropicalis*) podrían estar presentes en la zona.

Algunas de las especies identificadas pueden interactuar con los buques durante las rutas de navegación desde el puerto hasta la zona de operaciones, dependiendo de la ruta establecida hacia el puerto destinado a las operaciones logísticas.

Algunas de las especies de mamíferos marinos identificadas, excepto por la ballena franca austral, no cuentan con información sobre su reproducción, rutas migratorias o áreas de alimentación en el Mar Argentino (vacío de información). Sin embargo, la literatura indica que estas especies en el Mar Argentino tendrían una amplia distribución en el Océano Atlántico sudoccidental.

Balaenoptera musculus, *Balaenoptera borealis* y *Balaenoptera physalus* fueron identificadas como En Peligro y *Physeter macrocephalus* y *Megaptera novaeangliae* como Vulnerables según la lista de la UICN.

6.2.2.35 Interacción con el ecosistema

Los conocimientos sobre el impacto de la merluza en las poblaciones de presas o depredadores son escasos y dispersos. (Angelescu y Prenski, 1987). Durante el periodo de crecimiento de la pesquería (1970-1987), se calculó el consumo anual, sus variaciones anuales y la relación con la explotación pesquera sobre las poblaciones de las principales presas: peces (boquerones mictófidios y canibalismo; 45% de la biomasa), crustáceos (meso y macrozooplanktónicos, 41%) y calamares (14%). Se postuló que el aumento de la pesca de merluza condujo a una disminución de la depredación del calamar y a un aumento de su biomasa. Además, el aumento de la pesca de calamar incrementó la mortalidad natural de la merluza debido al agotamiento del alimento, especialmente entre los 46° S y los 50° S. El canibalismo puede llegar a ser tan importante que podría ser un factor de mortalidad adicional a tener en cuenta en las estimaciones de la biomasa pesquera (Ocampo Reinaldo *et al.*, 2011).

Los efectos de la pesca de la merluza hacia los eslabones superiores de la red trófica, así como las consecuencias sobre las poblaciones de las principales presas y los mismos efectos de fondo, están escasamente documentados (Belleggia *et al.*, 2012b), así como las variaciones en la red trófica asociadas a sus migraciones.

Se modeló la composición de la red trófica de la Patagonia Norte (Koen-Alonso y Yodzis, 2005b), aunque existen diferentes respuestas funcionales e incertidumbre en los parámetros del modelo. Algunos resultados indican que la explotación del calamar afectaría negativamente a la población de la merluza, mientras que la explotación de la merluza favorecería al calamar (Crespo *et al.*, 2007a), como sugieren (Angelescu y Prenski, 1987).

También se evaluó la sobreposición trófica entre el sistema trófico anchoa-calamar-merluza con los mamíferos marinos y los condriktios. Dado que la pesquería de merluza y calamar tiende a capturar ejemplares de mayor tamaño que los consumidos por la mayoría de las especies analizadas, sus potenciales efectos competitivos son bajos (Crespo *et al.*, 2007a). “Además, la explotación del calamar común afectaría negativamente a la población de la merluza, mientras que la explotación de la merluza favorecería al calamar común. Esto sugiere que cualquier plan implementado para recuperar la población de merluza podría aumentar sus posibilidades de éxito si se integrara con la estrategia de explotación del calamar común. El análisis de este modelo sugiere que la pesquería de merluza podría haber favorecido la recuperación del lobo marino de un pelo. Otro resultado obtenido que contradice el sentido común indica que la pesquería de merluza afectaría negativamente al stock de anchoa” (PAN-Mamíferos, 2013).

La extracción de la merluza puede evidenciarse por los cambios en los patrones de alimentación de sus depredadores, como la raya *Dipturus chilensis*. Tras la explotación excesiva que llevó a límites su captura a finales de la década de los 90, *D. chilensis* aumentó el consumo de *Patagonothothen ramsayi* y de los descartes de la flota comercial. Ontogenéticamente, esta raya se mantiene dependiente del dominio bentónico durante un mayor período de tiempo y cuando la merluza como presa es escasa (Herrera, 2012).

6.2.3 Áreas naturales protegidas

No se han identificado Áreas Naturales Protegidas en el área de influencia del Proyecto. Sin embargo, a través de la Ley N° 27.037 promulgada el 9 de diciembre de 2014, se instituyó el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) para proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas bajo los objetivos de política ambiental establecidos en la legislación vigente.

6.2.3.1 Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP)

La Argentina se ha comprometido con la Estrategia Nacional de Biodiversidad para aumentar significativamente la cobertura de protección en las zonas marinas y costeras para el año 2020. Actualmente, el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) es el instrumento central para la creación de nuevas áreas protegidas y para su adecuada administración. En el año 2014, se instituyó por Ley N° 27.037 el mismo para proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas. Las áreas designadas en éste están cubiertas bajo una única plataforma institucional, contribuyendo a su gestión cooperativa y sinérgica, según diferentes escalas de espacio y niveles de protección.

El SNAMP profundiza las políticas públicas llevadas a cabo por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación para la conservación de los ecosistemas marinos costeros.

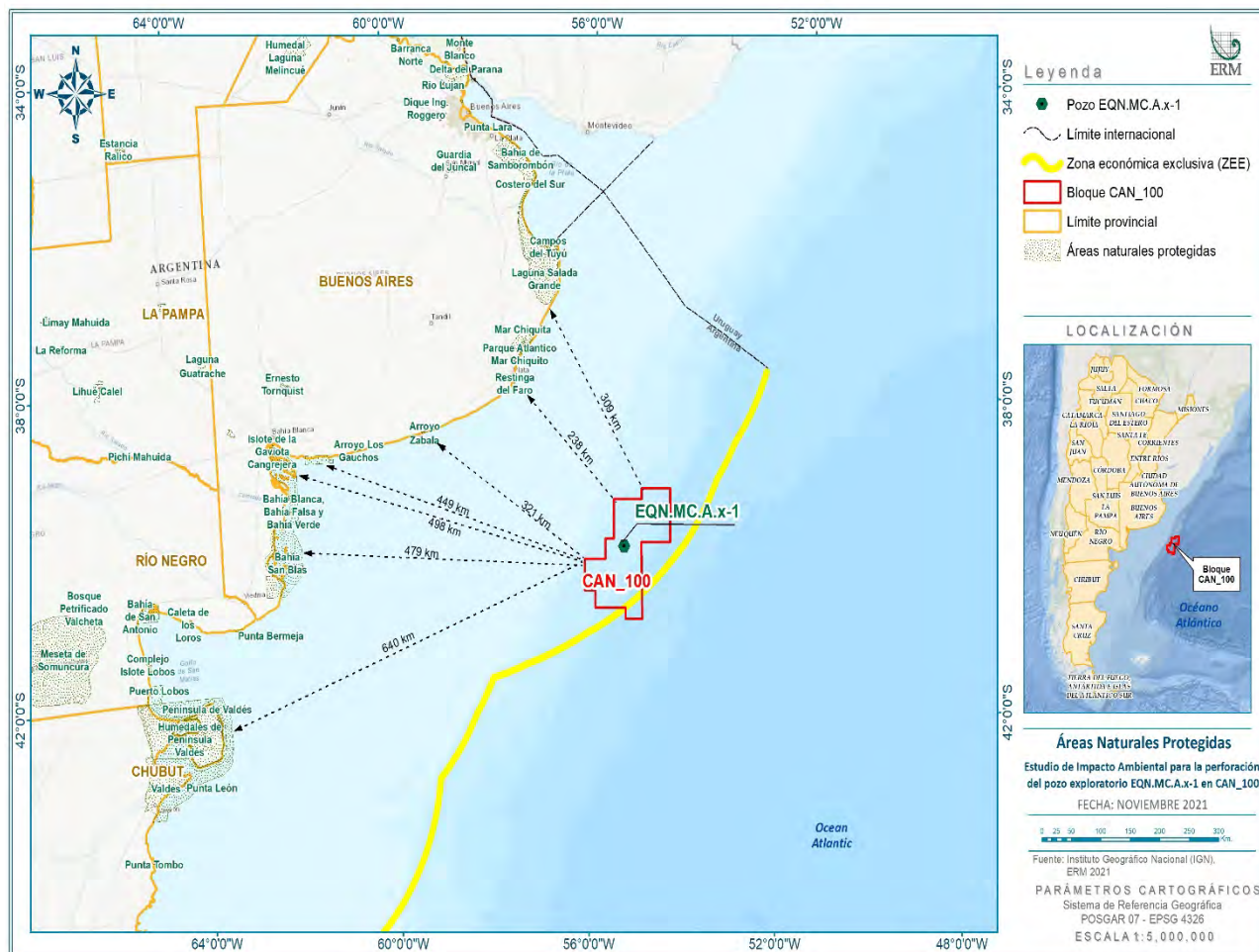
Las Áreas Naturales Protegidas y sus distancias desde el área del bloque CAN_100 son Bahía Samborombón (400 km), Campos del Tuyú (359 km), Laguna Salada Grande (339 km), Parque Atlántico Mar Chiquita (186 km), Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía San Blas (400 km), Reserva Natural de Propósito Definido Pehuen Co-Monte Hermoso (380 km) (Ver Figura 6.2-60).

- Bahía de Samborombón (400 km). Esta Reserva Natural (categoría de conservación VI) fue creada por la Ley Provincial N° 12.016/97 el 29 de octubre de 1997. El área natural da refugio a una importante variedad de especies nativas, como aves, mamíferos y el característico cangrejo de río costero en sus 431.921 ha. Estos humedales han demostrado su importancia como hábitats y refugios para especies en peligro de extinción, entre ellas el correlimos canelo y el correlimos rojo, por lo que está considerado como sitio RAMSAR. La zona es el hogar del venado de las pampas, una especie en grave riesgo de extinción. Además de estos ambientes, encontramos pastizales y estepas salobres que conforman la característica pampa deprimida.
- Campos del Tuyú (359 km), creado por la Ley Nacional N° 26.499 en 2009, con una superficie de 3.040 has. Este Parque Nacional (categoría de conservación II), considerado sitio RAMSAR, está ubicado en la costa sur de la Bahía de Samborombón y protege uno de los últimos pastizales pampeanos, cuya importancia se incrementa al estar asociado a un estuario natural: juntos forman un humedal de gran valor de conservación. También representa uno de los últimos refugios del venado de las pampas. En este espacio natural se pueden encontrar aves como ñandúes, perdices, zorzaes, monjitas y aves migratorias como patos, garzas, gallaretas, flamencos, cisnes, congrios, rayadores, gaviotas, playeros.

Entre los mamíferos están la comadreja, el gato montés, el zorro gris de las pampas y la nutria. Su emblema es el venado de las pampas *Ozotoceros bezoarticus*. También es posible ver leones marinos y delfines franciscanos.
- Laguna Salada Grande (339 km). Su fecha de promulgación fue el 3 de enero de 2001 y fue creada por la Ley Provincial N° 12.594. En sus más de 6.000 hectáreas, existen múltiples ecosistemas que albergan una vasta fauna donde se encuentran aves acuáticas como cisnes, gallaretas, cigüeñas, macá, siete vestidos de laguna, boyeros, que encuentran un sitio fundamental de reproducción y cría. También habitan en este humedal un gran número de coipos y capibaras. No olvidemos mencionar la destacada fauna íctica, valorada en el ambiente de los pescadores.
- Parque Atlántico Mar Chiquita (186 km). La Ordenanza Municipal 000169/90 creó esta Reserva de Biosfera en 1990. Su superficie es de 26.488 has. Categoría de conservación: VI Área Protegida con Recursos Manejados.
- Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía San Blas (400 km). Ubicadas en el distrito de Patagones, Bahía San Blas y Bahía Anegada están compuestas por un conjunto de islas, bancos y aguas poco profundas, con una extensa zona intermareal. El ambiente se completa con marismas de agua salobre, pequeñas islas e islotes y otros ambientes de estuario, con playas arenosas, otras pedregosas y algunas dunas costeras. La vegetación corresponde a la de estepas halófilas, es decir, adaptadas a ambientes salobres y matorrales xerófilos, adaptados a ambientes con poca disponibilidad de agua. Existen grandes cangrejerías, que además de ser zonas de alimentación para las aves migratorias, sirven de refugio para la reproducción de una gran variedad de aves marinas. Esta Reserva Multipropósito fue creada el 23 de noviembre de 2001 por la Ley Provincial N° 12.788.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

- Reserva Natural de Propósito Definido Pehuen Co-Monte Hermoso (380 km). La Reserva Natural Pehuen Co-Monte Hermoso es un área natural protegida provincial ubicada en los distritos de Coronel Rosales y Monte Hermoso, de ahí su nombre. La reserva, denominada "Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica" es un área marina costera protegida, creada el 9 de noviembre de 2005, por la Ley N° 13.394.



Fuente: ERM, 2021

Figura 6.2-60: Áreas Naturales Protegidas en Argentina

En la actualidad, dentro del mar territorial, Argentina cuenta con 63 Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs) cercanas a la costa o contiguas a ella en jurisdicción de las provincias con litoral marítimo, 14 de las cuales se ubican en la zona costera del área de influencia ambiental y solo una en un área puramente terrestre. El cuadro siguiente muestra que al menos 5 de las 14 áreas tienen un lugar marino en su delimitación (Ver Figura 6.2-61). Las otras 9 APCMs solo tienen zonas terrestres y costeras, y son las siguientes:

Tabla 6.2-9: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs) que incluyen áreas marinas

Nombre	Categoría	Área (Ha) Continente	Área (Ha) Mar
1. Bahía Samborombón	Sitio Ramsar y WHSRN (*) Reserva Natural con Objetivo Definido	220.000	30.000
2. Punta Rasa	Reserva Natural Municipal	520	0
3. Faro Querandí	Reserva Natural Municipal	5.757	0
4. Restinga del Faro	Reserva Natural Mixta Geológica y de Fauna con Objetivo Definido	713	0
5. Parque Atlántico Mar Chiquito	Reserva de Biósfera MAS-UNESCO Programa/Parque Municipal	26.488	0
6. Mar Chiquita	Reserva Natural Provincial Multipropósito (3000 ha) y Refugio de Vida Silvestre (45.000ha)	48.000	7.000
7. Arroyo Zabala	Reserva Natural Provincial Multipropósito	800	1.200
8. Arroyo Los Gauchos	Reserva Natural Multipropósito	707	0
9. Pehuén Co-Monte Hermoso	Reserva Geológica, Paleontológica y Arqueológica. Reserva Provincial "PehuénCo-MonteHermoso".	2.542	0
10. Reserva Natural de la Defensa Baterías Charles Darwin	Reserva Natural de uso Múltiple	1.000	0
11. Bahía Blanca, Bahía Falsa and Bahía Verde	Reserva Natural Provincial de uso Múltiple	30.000	180.000
12. Reserva Natural Bahía Blanca	Reserva Natural con Objetivo Educativo Definido		0
13. Reserva Natural "Islote del Puerto" o "de la Gaviota Cangrejera".	Reserva Natural Integral	200	0
14. Bahía San Blas	Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple y de Vida Silvestre (65.000Ha)	15.000	235.000

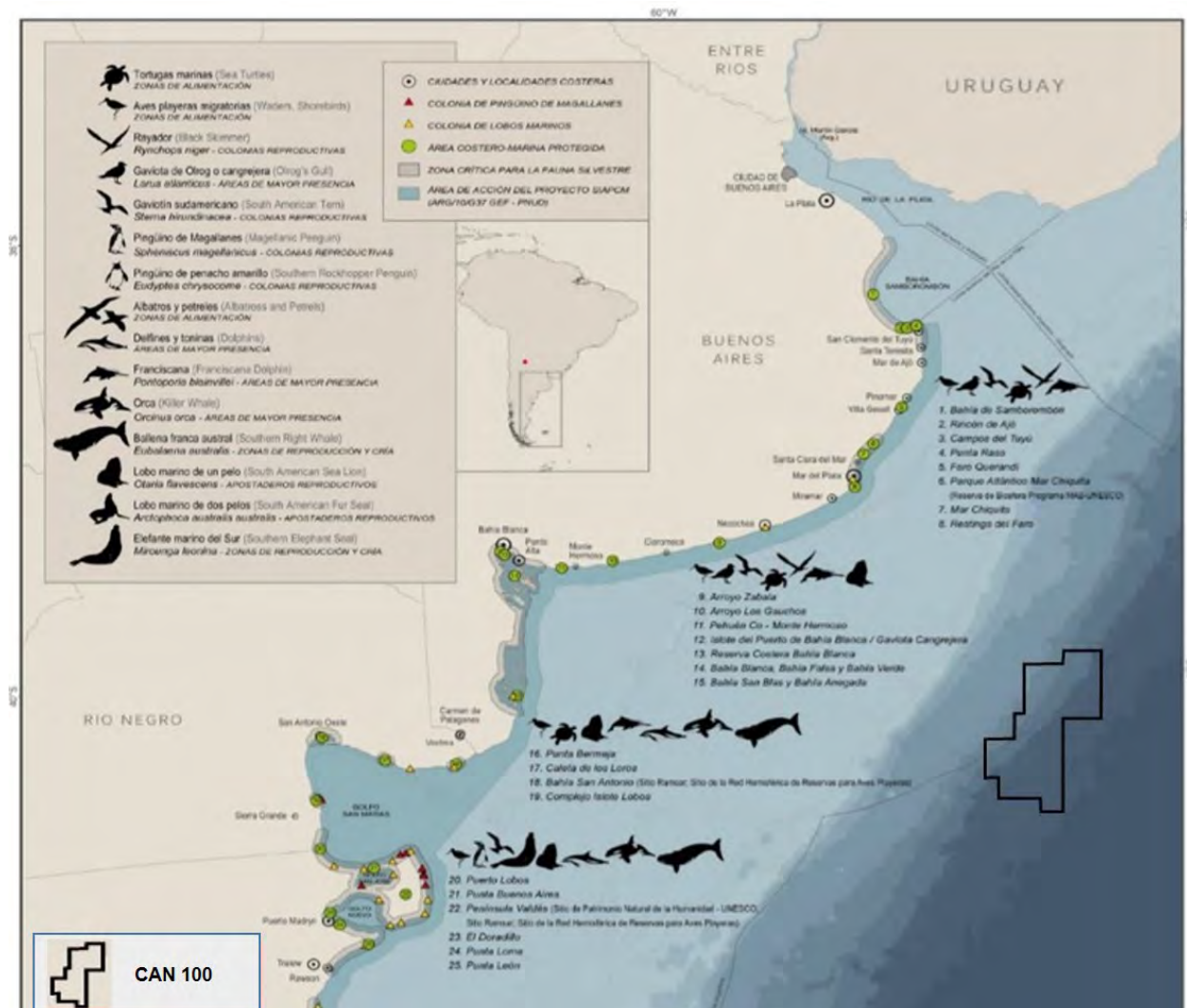
Nota: (*) La Bahía de Samborombón alberga sitios RAMSAR y sitios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN).

Fuente: Celsi, Cintia & Cenizo, Marcos & Salas, Rocío & Sotelo, Martín. (2016). The Natural Protected Areas of the Bonaerense Coast.

Las APCMs incluyen reservas provinciales y municipales, reservas de biosfera y sitios Ramsar (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional) y sitios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Playeras (WHSRN²³ por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es "proteger hábitats clave en las Américas para mantener poblaciones saludables de aves playeras" entre otros objetivos. Estas WHSRNs están registradas en el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP). Existen áreas provinciales que protegen aproximadamente 11.500 km² de áreas marinas dentro de las 12 millas náuticas del Mar Territorial (que varían en extensión espacial desde 0,06 km² hasta 3.950 km²).



Fuente: Adaptado de la Fundación Patagonia Natural, 2014.

Figura 6.2-61: Áreas Protegidas Costero Marinas (APCMs)

6.2.4 Regiones Marinas Prioritarias de Argentina: Áreas con Alto Valor de Conservación

La República Argentina es signataria del Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), instrumento que entró en vigencia para nuestro país el 20 de noviembre de 1995, habiendo sido ratificado el 22 de noviembre de 1994 y aprobado por la Ley N° 24.375; su autoridad nacional de aplicación es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.

En el año 2010, la décima Conferencia de las Partes del CBD adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 - 2020 con las 20 Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Para el año 2020, las Partes se comprometen a conservar al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas interiores y el 10% de las

²³ Western Hemisphere Shorebird Reserve Network .- www.whsrn.org

zonas marinas y costeras, especialmente las de especial importancia para la biodiversidad y los servicios del ecosistema. Estas zonas se conservarán mediante sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos y bien conectados -gestionados de forma eficaz y equitativa- y otras medidas de conservación capaces de integrar el más amplio paisaje terrestre y marino.

Mediante la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la Argentina se ha comprometido a incrementar significativamente la cobertura de protección en las zonas marinas y costeras para 2020.

En noviembre de 2014, Argentina aprobó la Ley N° 27.037 que establece el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) para proteger y conservar los hábitats y ecosistemas marinos representativos. Esta ley proporciona el marco legal para la creación de áreas marinas protegidas fuera de la jurisdicción provincial.

Asimismo, la Ley N° 27.037 -en su artículo 5- determina las diferentes categorías que pueden establecerse para aquellas áreas marinas protegidas creadas en el marco de la mencionada ley. Estas son:

- Reserva Nacional Marina Estricta: Zona de máxima protección. Reservada como zonas de referencia para actividades de investigación científica, seguimiento, control y vigilancia.
- Parque Nacional Marino: Zona de conservación de la biodiversidad marina, la calidad del paisaje y los procesos ecológicos a gran escala. Usos científicos, educativos y recreativos. El turismo es la única actividad económica permitida.
- Monumento Nacional Marino: Área limitada a la conservación de un atributo de interés especial o único de la biodiversidad marina o de la calidad del paisaje. Usos científicos, educativos y recreativos. El turismo es la única actividad económica permitida.
- Reserva Nacional Marina para la Ordenación de Hábitats/especies: Zona destinada a proteger las necesidades identificadas de determinadas especies o el mantenimiento de hábitats. Se caracteriza por su ubicación limitada a su interés especial y puede ser permanente o temporal.
- Reserva Nacional Marina: Admite el uso científico, educativo, recreativo y sostenible de uno o varios de sus recursos.

Finalmente, el Decreto del P.E.N. N° 402/2017 designa a la Administración de Parques Nacionales como Autoridad de Aplicación del "Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas", en cumplimiento de los fines establecidos en la Ley N° 27.037.

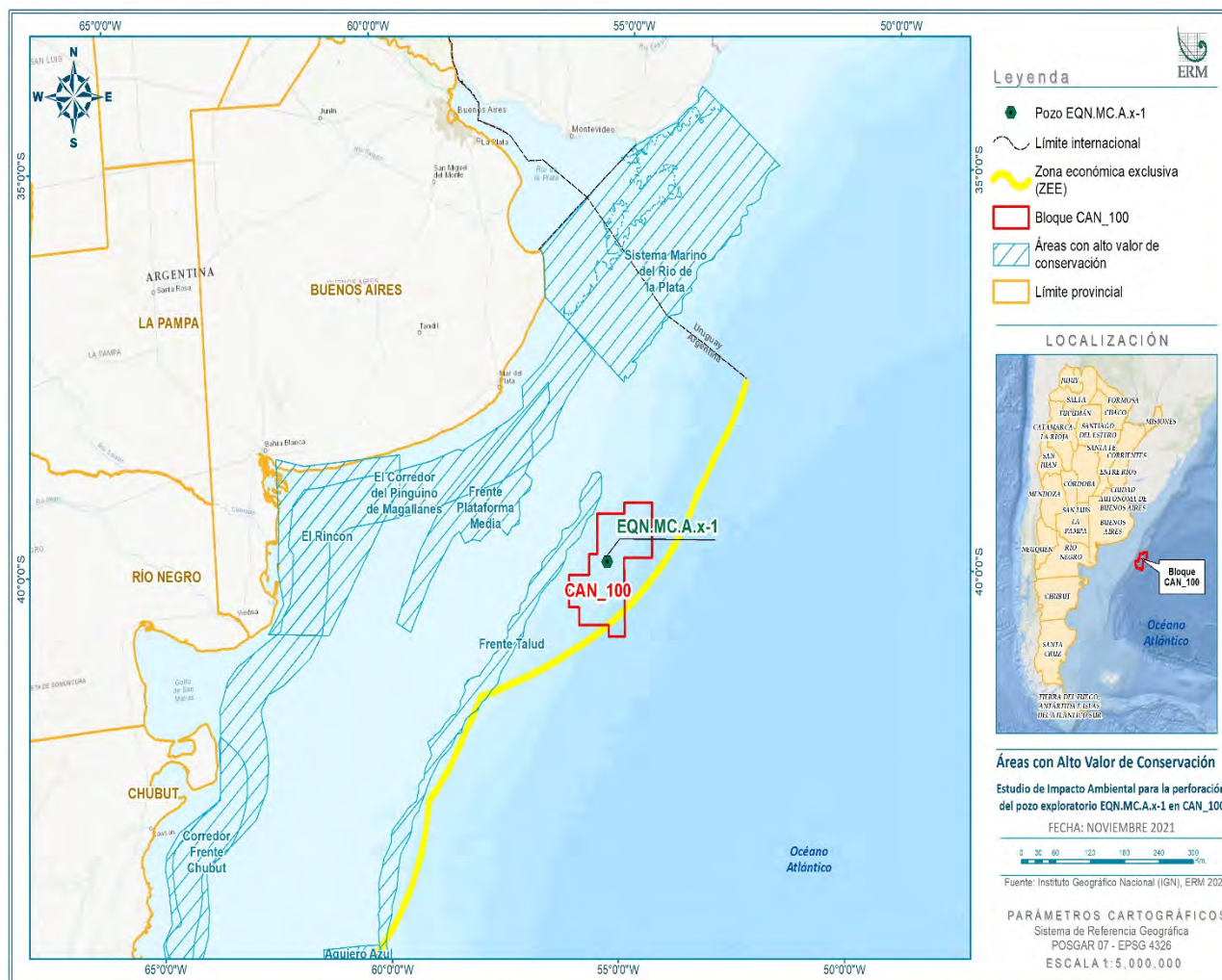
Desde el punto de vista marino, la Figura 6.2-62, muestra 7 de las 8 áreas marinas relevantes de alto valor de conservación que los expertos consideran como posibles futuras Áreas Marinas Protegidas para la conservación de la biodiversidad, especialmente para las especies endémicas o amenazadas.

Cabe mencionar que cerca del polígono general del Proyecto, se encuentra el Frente del Talud y el Área Clave de Biodiversidad (KBA) Atlántico Suroeste-34. En esta KBA, está protegida la pardela de cabeza negra (*Ardenna gravis*) (Key Biodiversity Areas Partnership, 2020)²⁴ (Ver mapa de AICAs).

En 2014, la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación) realizó un taller para identificar áreas ecológicas clave en la EEZ de Argentina como sitios candidatos para la creación de MPAs. Se identificaron 8 grandes áreas marinas basadas en los criterios del Convenio sobre la Diversidad Biológica para la identificación de Áreas Ecológica y Biológicamente Significativas (EBSAs²⁵ por sus siglas en inglés).

²⁴<http://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/30247>

²⁵ Ecologically and Biologically Significant Areas



Fuente: ERM, 2021

Figura 6.2-62: Áreas con alto valor de conservación

A continuación, se describen brevemente las áreas con alto valor de conservación que son candidatas a ser áreas marinas protegidas por su importancia ecológica y biológica.

Frente de Talud

Esta área constituye uno de los frentes oceánicos más importantes y perseverantes del Mar Argentino con un papel ecológico y funcional clave para este ecosistema marino (Acha *et al.*, 2004). El área corresponde al frente oceánico del talud (Carranza *et al.*, 2008). El borde del talud presenta tramos con cañones submarinos poco estudiados y de gran relevancia ecológica. Se extiende a lo largo de aproximadamente 1.600 km a lo largo del borde del talud, ocupando un área de aproximadamente 59.000 km².

Constituye el área frontal más extensa y perseverante del Mar Argentino y es una zona especialmente productiva de la plataforma exterior cuyo afloramiento de aguas ricas en nutrientes genera picos de concentración de clorofila de hasta 20 mg/m³ (García *et al.*, 2008), con valores medios para primavera y verano de 2,04 y 2,70 mg/m³ respectivamente (Carranza *et al.*, 2008).

La estratificación vertical del frente termohalino retiene el fitoplancton en la zona fótica, generando condiciones que soportan una rica cadena trófica con presencia de especies de peces e invertebrados de interés comercial y depredadores superiores como mamíferos y aves marinas (Romero *et al.*, 2006; Carreto *et al.*, 2007; Falabella *et al.*, 2009).

Se identifica como una franja altamente productiva que se extiende a lo largo del borde del talud por más de 1.600 km, desde Malvinas hasta Buenos Aires. Desempeña un papel ecológico clave en el ecosistema del Mar Argentino, sostiene una compleja red trófica, incluye zonas de desove de especies ecológica y comercialmente importantes, y es un área de alimentación y migración para aves y mamíferos marinos.

El calamar argentino y la merluza común utilizan el Frente como corredor migratorio, de alimentación y zona de desove (Brandhorst y Castello, 1971; Bezzi *et al.*, 1997; Bezzi *et al.*, 2004; Waluda *et al.*, 2008). La parte norte del Frente de Talud es una zona de alimentación y desove de la anchoa (Brandhorst y Castello, 1971; Marrari *et al.*, 2004). También es un área de asentamiento bentónico de la vieira patagónica, que depende de la alta concentración de fitoplancton y de los mecanismos de retención de larvas presentes en este frente (Bogazzi *et al.*, 2005).

Estudios de las comunidades bentónicas en algunos sectores del área revelaron la existencia de una gran diversidad de especies, con predominio de esponjas y cnidarios y la presencia de grupos vulnerables como octocorales, escleractinios coloniales e hidrocorales (Portela *et al.*, 2010).

Entre los invertebrados nadadores destaca el calamar illex (*Illex argentinus*), cuya área de distribución coincide con el corredor migratorio y la zona de desove. También hay bancos de la vieira patagónica (*Zygochlamis patagónica*) que se considera una especie formadora de hábitat. El calamar negro (*Martialia hyadesi*) y el calamar patagónico (*Doryteuthis gahi*) también destacan como parte de su área de distribución.

Entre los peces óseos y cartilaginosos en la zona, destacan los siguientes: anchoita (*Engraulis anchoita*) por ser su área de alimentación y desove, merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) por ser parte del corredor migratorio y área de desove, merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) y granadero patagónico (*Macruronus magellanicus*), merluza austral (*Merluccius australis*) y cuscús rosado (*Genypterus blacodes*) por ser su área de distribución. Otra especie que destaca es el cuscús rosado y la merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*) por ser parte de su área de distribución y ser considerada una especie demersal transzonal. Otras especies que destacan son la mielga (*Galeorhinus galeus*) y la raya gris (*Bathyraja griseocauda*).

Por otro lado, la actividad pesquera industrial en el Frente de Talud es intensa. En la zona opera la flota de pescadores de producto fresco, congeladores, poteros y palangreros. Las principales especies capturadas son la merluza común, el calamar argentino, la merluza negra y la merluza de cola, entre otras. La zona mantiene una de las principales pesquerías de vieira del mundo (Bogazzi *et al.*, 2005). Esta pesquería está formada por cuatro buques de dos empresas argentinas y utiliza redes de arrastre de fondo. La captura anual es de unas 42.000 toneladas.

En la zona hay varias especies de albatros y petreles, tales como el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), el albatros errante (*Diomedea exulans*), el petrel negro (*Procellaria aequinoctialis*), el petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), petrel gigante del norte (*Macronectes halli*), pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y el pingüino Magallanes barbijo (*Pygoscelis papua*), pingüino de pata amarilla del sur (*Eudyptes chrysocome*) y el pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*).

Los mamíferos marinos que se encuentran en esta zona de alimentación son el elefante marino del sur (*Mirounga leonina*), el lobo fino sudamericano (*Otaria flavescens*), el lobo fino sudamericano (*Arctocephalus australis*) y el lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*).

Sistema Marino del Río de la Plata (SMRDP):

El Sistema Marino del Río de la Plata es un área binacional argentino-uruguaya. El SMRDP costero cubre aproximadamente 44.000 km² de los cuales 15.000 km² corresponden a la Argentina. Su límite interior es una línea imaginaria desde Punta del Este (35° 00 "S, 54° 56 "O) hasta Punta Rasa (36° 18 "S, 56° 46 "O) y su límite exterior es la isóbata de 50 m de profundidad. El SMRDP profundo tiene una superficie de aproximadamente 36.000 km² (12.700 km² argentinos), limitando el SM costero hasta la isóbata de 500 m. Una línea imaginaria paralela al límite norte de la ZCPAU en Cabo Polonio (Uruguay) y una línea NW-SE en Punta Médanos (Argentina) definen el área.

Principales usos: Pesca costera artesanal y pesca industrial. La flota artesanal captura corvina rubia, pescadilla, brótolas y tiburones. La pesca de arrastre se concentra en la merluza, la lubina blanca y el merlán. La pesca de palangre se desarrolla en el talud y captura el atún, el pez espada y los tiburones.

Este nivel constituye el sector argentino del Sistema Marino del Río de la Plata, un ecosistema binacional argentino-uruguayo con una gran diversidad de invertebrados bentónicos, zonas de desove cría de peces óseos, y áreas de alimentación y migración de tortugas, aves y mamíferos marinos. Destaca la presencia del delfín del Plata o franciscana, especie endémica y en peligro de extinción.

Frente Plataforma Media

Corresponde al frente productivo Plataforma Media definido en base a valores satelitales climatológicos de amplitud de clorofila (período 1998-2006) superiores a 3,5 mg/m³. El frente tiene una extensión aproximada de 22.253 km² (Falabella, 2014).

Este nivel corresponde al frente termohalino de la plataforma, cuyas concentraciones medias de clorofila satelital en primavera alcanzan entre 3 y 4 mg/m³. Desempeña un papel ecológico clave como principal zona de reproducción de la anchoa, zona de desove del calamar y de la merluza común.

El área corresponde a un frente de plataforma con un papel ecológico central ya que soporta la principal zona reproductiva de la población de anchoa del norte (Marrari *et al.*, 2013). También se encuentran en la zona las zonas de desove de la merluza común y del calamar argentino (Falabella, 2014).

No existen estudios que cuantifiquen la biodiversidad de la zona, aunque se supone que hay una gran diversidad de especies marinas asociadas al frente de producción. Varias especies de aves marinas utilizan la zona para alimentarse: albatros de ceja negra - *Thalassarche melanophrys*, albatros real del norte - *Diomedea sanfordi*, petrel negro - *Procellaria aequinoctialis*, petrel gigante del sur - *Macronectes giganteus* y pingüino de Magallanes - *Spheniscus magellanicus*. (Falabella, 2014).

Existe una intensa actividad pesquera en la zona y es de especial interés ecológico por ser zona de desove del calamar *Illex* - *Illex argentinus* y también de la anchoa (*Engraulis anchoíta*) por ser zona de desove y cría y del mismo modo para la merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) por ser zona de desove. Se ha registrado la presencia de depredadores superiores, como el Gatuza (*Mustelus schmitti*) debido a su alta concentración. Además, la presencia de la raya hocicuda (*Dipturus chilensis*) y la mielga (*Squalus acanthias*) (Falabella, 2014).

El área es un foco de explotación de calamar *Illex* por parte de la flota congeladora de plataforma media. También hay actividad por parte de la flota congeladora de arrastreros y de arrastreros de agua dulce que por lo general capturan merluza común. La flota costera de aguas profundas opera para capturar merluza común y especies de la llamada "variedad costera" (Falabella, 2014).

El Rincón

El Rincón tiene una extensión aproximada de 32.000 km², formada por aguas de plataforma con una profundidad de algo más de 50 m. La zona está alimentada por los ríos Colorado y Negro.

Esta zona alberga el 80% de la población reproductora de la endémica gaviota cangrejera y es un área de cría y desarrollo del endémico y amenazado delfín franciscana. Es rica en crustáceos y peces, con presencia de anchoa, gambas, camarones y peces de interés comercial del llamado "grupo de peces variados costeros" (corvina, pescadilla, lenguado, brótola, entre otros).

El Parque Nacional Marino tiene una superficie de 11.548,7 km² y la Reserva Nacional Marina tiene una superficie de 4.582,4 km². Asimismo, los valores de conservación propuestos para esta potencial área protegida se consideraron de la siguiente manera:

- Áreas de Importancia para la Conservación de Peces (interés comercial)
 - Área crítica para la reproducción y cría de especies del conjunto de varias especies "Variado Costero" bajo el área de gestión pesquera del Consejo Federal Pesquero (CFP 2/2010). Se incluyen más de 30 especies bajo presión pesquera. Se han confirmado las siguientes especies de peces óseos con evidencia de reproducción a través de la captura de hembras maduras y presencia de huevos en el plancton (Lasta *et al.*, 1998; Carozza *et al.*, 2004; Acha *et al.*, 2012) pescadilla, corvina rubia, pez palo, lenguado (*Paralichthys spp.*), palometa, mero, salmón de mar y pampanito.
 - En el caso de los peces condriictios, existen importantes concentraciones de hembras reproductoras y juveniles de peto (Cousseau, 1986; Cousseau *et al.*, 1998; Massa *et al.*, 2001; Carozza *et al.*, 2004,

2009a). Según los informes, la población está en declive debido a la elevada presión pesquera en las zonas de cría, y está globalmente en peligro (Massa *et al.* 2006). También hay concentraciones de raya jaspeada (Lucifora *et al.*, 2002) y hay proporciones importantes de juveniles y sub-adultos de bacota, así como de hembras de cazón en diferentes fases de gestación (Carozza *et al.*, 2004).

- Presencia de raya manchada. Al parecer, la población está en declive debido a la elevada presión pesquera en las zonas de cría. En peligro de extinción a nivel mundial (Hozbor *et al.*, 2004).

- Presencia de altas concentraciones de huevos y larvas de anchoita que constituyen un área de desove de la población de Buenos Aires (Pájaro *et al.*, 2008, 2013).

- Superposición de las áreas de alimentación y migración de los principales depredadores (aves y mamíferos marinos)

- Presencia de adultos y juveniles no reproductores de albatros reales del norte de las colonias de las islas Chatham y Punta Taiaroa (Falabella *et al.*, 2009).

- Presencia de adultos y juveniles no reproductores de albatros de ceja negra de las colonias de las Islas Malvinas (Falabella *et al.*, 2009).

- Presencia de adultos de petrel barbudo de las colonias de Georgia del Sur (Falabella *et al.* 2009).

- Presencia de adultos reproductores de pingüino de Magallanes (septiembre a marzo) de colonias en el norte de la Patagonia, incluyendo Estancia San Lorenzo, Punta Lobería, Punta Tombo y Cabo Dos Bahías (Falabella *et al.*, 2009). Casi amenazada a nivel mundial (BirdLife International 2016). Además, el área de El Rincón constituye parte del corredor migratorio pre y post reproductivo de individuos de toda la población que se reproduce en la costa atlántica, incluyendo colonias en las provincias de Tierra del Fuego e Islas Malvinas, Chubut y Río Negro (García Borboroglu *et al.*, 2008; Stokes *et al.*, 2014).

- Presencia de adultos no reproductores de petreles gigantes del norte de la colonia de las Islas Georgia del Sur (Falabella *et al.*, 2009).

- Área de distribución meridional de individuos no reproductores de albatros de pico fino de las colonias de las islas Gough y Tristán da Cunha.

- Área de distribución de los individuos de pardela cenicienta. Especie casi amenazada a nivel mundial (BirdLife International, 2017d).

El Rincón, está conectado a la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía San Blas (Ley Provincial N° 12.788 y modificatorias) y a la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía Blanca, Falsa y Verde (Ley Provincial N° 12.101). El área protegida de El Rincón garantizará la conectividad ecológica entre los ambientes costeros marinos y oceánicos. Es posible mantener y recuperar la integridad del ecosistema en base a los siguientes taxones, que son valores de conservación de las Reservas Naturales de Uso Múltiple (RNUM) (Sotelo *et al.*, 2008; Zalba *et al.*, 2008) y que tienen cierta conectividad con el ambiente oceánico:

- Se destaca la presencia de tortugas laúd adultas en verano y otoño en El Rincón como zona de alimentación y se superpone con las pesquerías costeras y oceánicas (+12 m.n.) (Prosdocimi *et al.*, 2016). Especie considerada Vulnerable a nivel mundial (Wallace *et al.*, 2013).

- La conectividad entre las zonas costeras y oceánicas es muy importante para tiburones como el gatuzo, la bacota, el martillo festoneado, el cazón y el bagre. En la actualidad, gran parte de las poblaciones están agotadas como consecuencia de la pesca y varias de ellas se consideran amenazadas -a nivel mundial y nacional- y el estado del gatopardo es poco conocido (Compagno, 2005; Cuevas *et al.*, 2013). Por su parte, el gatuzo es una especie endémica del Atlántico Sudoccidental que está en peligro de extinción en la región (Massa *et al.*, 2006; Cuevas *et al.*, 2013).

- El delfín franciscana se reproduce en el estuario de Bahía Blanca y en las zonas de Bahía Anegada y Bahía San Blas (Bordino *et al.*, 2008; Crespo *et al.*, 2010). Esta especie es endémica de las aguas costeras del Atlántico suroccidental y actualmente es el cetáceo más amenazado de Argentina (Reeves *et al.* 2012, Res. ex SAyDS.1030/04) debido al enredo accidental en redes de pesca artesanal (Bordino *et al.*, 2008; Crespo *et al.*, 2010; Sotelo *et al.*, 2012). Aunque esta especie es mayoritariamente costera,

puede alejarse de la costa hasta 12 millas náuticas, aunque su densidad disminuye más allá de la isóbata de 30 m (Crespo *et al.*, 2010; Wells *et al.*, 2013).

Corredor del Pingüino de Magallanes

Este corredor constituye una franja marina que se extiende entre 20 y 60 millas náuticas, recorriendo aproximadamente 1.300 km desde la provincia de Chubut hasta las proximidades de la desembocadura del Río de la Plata. Forma gran parte de la ruta migratoria del pingüino de Magallanes y atraviesa zonas de desove y alta concentración de anchoa, merluza común y calamar argentino. Contiene el frente de producción de Valdés.

Está constituida por una franja marina que se extiende entre 20 y 40 millas náuticas a lo largo del litoral argentino, desde la provincia de Chubut hasta el Río de la Plata. La principal relevancia del área se basa en que forma parte de la ruta migratoria patagónica del pingüino de Magallanes.

Esta área pertenece a la zona de pesca común argentino-uruguay y a la Zona Económica Exclusiva argentina. Cuenta con ambientes pelágicos y bentónicos de plataforma que albergarían diferentes especies marinas. Sin embargo, no existen estudios específicos sobre la biodiversidad de la zona.

Los estudios de seguimiento por satélite indican que muchas especies de aves y mamíferos marinos la utilizan para alimentarse.

Los principales usos son la pesca y el transporte marítimo, una parte de los cuales está asociada a la actividad petrolera. Por ello, las amenazas para esta zona son la sobrepesca y los descartes pesqueros; asociados a estos últimos, la captura y mortalidad incidental de aves y mamíferos marinos. Otras amenazas son la contaminación aguda (derrames por accidentes) y la contaminación crónica (derrames regulares) relacionada con el transporte de petróleo.

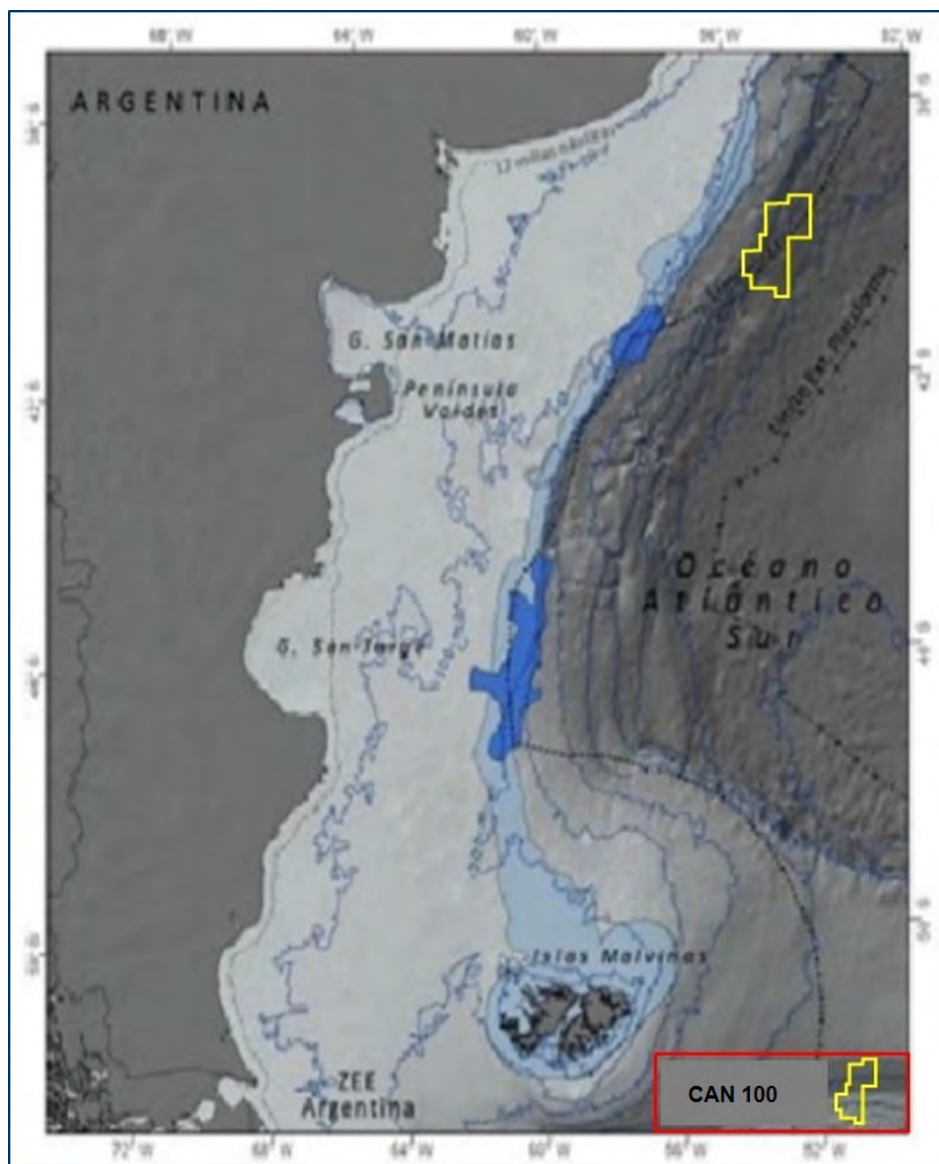
El corredor propuesto atraviesa diferentes zonas de gestión de recursos pesqueros. También minimizaría la posible interacción debida al solapamiento entre las especies migratorias y las rutas de transporte de petróleo y comerciales. Simultáneamente, existe una zona de navegación restringida para los buques que transportan hidrocarburos y sustancias líquidas nocivas dictada por la Prefectura Naval Argentina - PNA mediante la Ordenanza N°13/98.

6.2.5 Áreas biológicamente importantes

En la zona del proyecto no se han establecido áreas de importancia para la fauna marina.

Dellacasa *et al.* (en prensa) indica que la institución Aves Argentinas identificó Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) en zonas costeras y pelágicas del Mar Argentino. Las AICAs son un programa desarrollado por BirdLife International que tiene como objetivo identificar, documentar, proteger, monitorear y gestionar una red de sitios internacionales para la conservación de las aves. Las áreas destacadas tienen un fuerte solapamiento con otras iniciativas de áreas relevantes. También destacan algunos sectores del sur, principalmente al este de la isla de Tierra del Fuego, cuya relevancia está relacionada con la presencia y el uso intenso por parte del pingüino de Magallanes y el pingüino de penacho amarillo del sur.

En el Frente de Talud, adyacente al Área del Proyecto, se identificaron dos AICAs marinas de especial relevancia por la concentración de albatros y petreles, y también se consideró el área del Agujero Azul. Estas áreas propuestas se encuentran al sur del Área del Proyecto, como se muestra en la Figura 6.2-63.



Fuente: Áreas Frontales. (Carranza MM, Romero SI, Piola A. 2008). Atlas del Mar Argentino (Falabella *et al.* 2009). Faros del Mar Argentino (FORO2013). Sitios Candidatos a AICAs Marinas (Dellacasa *et al.*, en prensa). Adaptado por ERM, 2021

Figura 6.2-63: Identificación de Áreas Importantes para las Aves - IBAs en el Frente de Talud

6.2.6 Sitios Ramsar

En Argentina existen 7 áreas marinas costeras con reconocimiento internacional, ya sea como Reservas de la Biosfera, WHSRN, sitios Ramsar o Patrimonio Natural de la Humanidad. La Bahía Samborombón, declarada sitio Ramsar, cubre 1.740 km² de áreas marinas. Esta zona está a 400 km del área del Proyecto. A continuación se presenta una breve descripción de la misma:

■ Bahía de Samborombón y Punta Rasa (Provincia Buenos Aires)

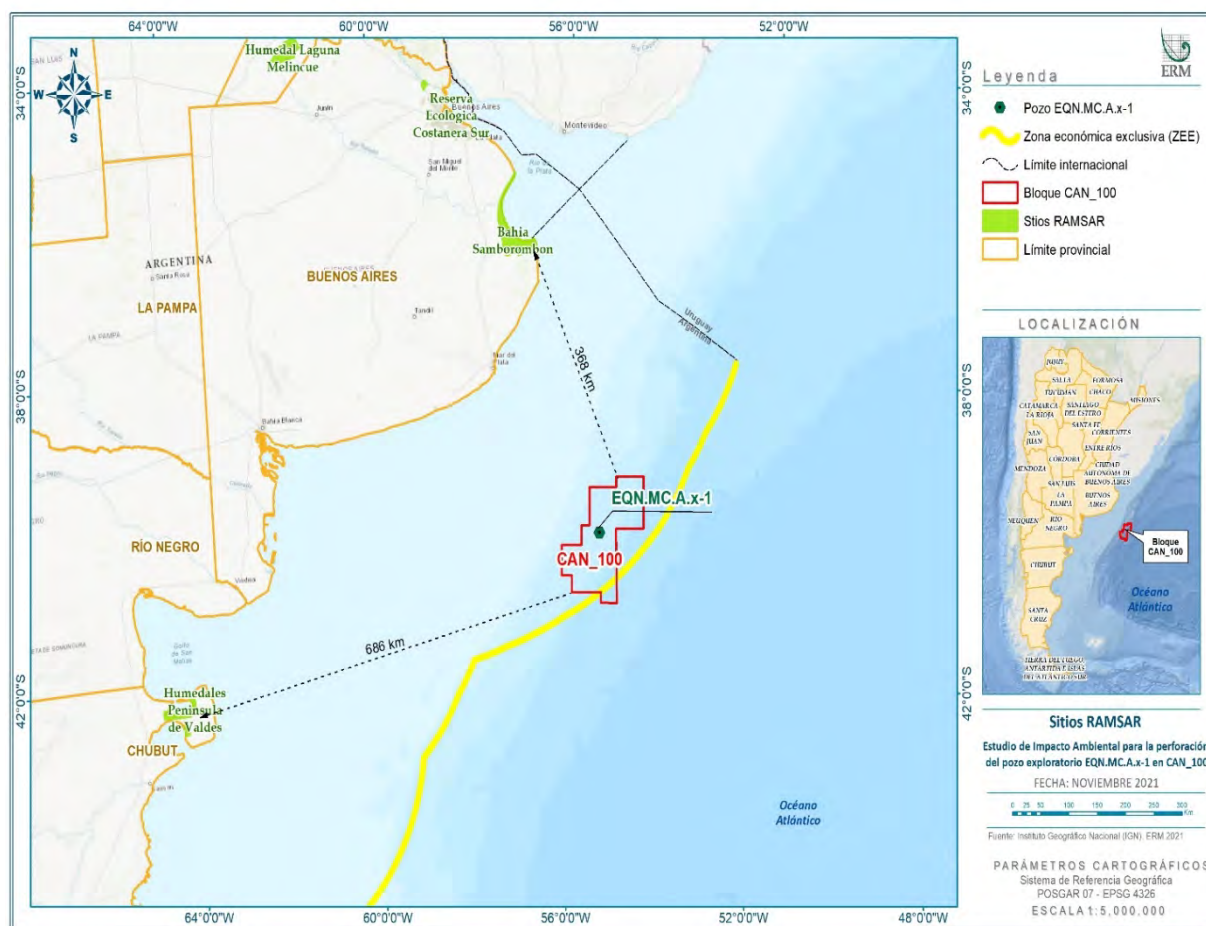
La Bahía de Samborombón -unida en diversidad con Punta Rasa- está declarada Reserva Natural Integral de la Provincia de Buenos Aires mediante el Decreto Provincial N° 1193 y posteriormente mediante la Ley N°12.016 de 1997. En 1999, gran parte de la Bahía de Samborombón fue declarada Sitio Ramsar o Humedal de Importancia Internacional.

Se extiende desde Punta Piedras hasta el Cabo San Antonio y está incluida en la llamada Depresión del Salado, que ocupa prácticamente todo el centro de la provincia de Buenos Aires. Abarca más de 150 km

Capítulo VI: Línea de base ambiental

de costa. En ella desembocan numerosos canales y arroyos, así como dos ríos principales: el Salado y el Samborombón. La bahía de Samborombón no solo conserva los últimos remanentes de pastizales pampeanos en la provincia, sino que también contiene humedales de gran importancia para la biodiversidad y la regulación de las inundaciones. Son ambientes muy productivos, actuando también como reservorios de agua, controlando las inundaciones, depurando el agua y reteniendo sedimentos y nutrientes.

Por otra parte, no hay sitios RAMSAR dentro del área del Proyecto. Los sitios RAMSAR costeros más cercanos y su distancia lineal con el área del Proyecto se muestran en la Figura 6.2-64.



Fuente: ERM, 2021

Figura 6.2-64: Ubicación de los sitios RAMSAR con relación al área de operaciones del Proyecto

En la zona se han registrado 7 especies amenazadas a nivel mundial. La bahía de Samborombón es un lugar de paso clave para las aves migratorias en especial Punta Rasa (extremo norte del cabo de San Antonio), donde se concentra un gran número de aves limícolas migratorias del Neártico durante el verano austral y de especies patagónicas durante el invierno austral. Entre estas especies se encuentra el correlimos canelo (*Tryngites subruficollis*), amenazado a nivel mundial, y otras especies que tienen más del 1% de la población global, como el chorlito ártico (*Pluvialis squatarola*), el chorlito pampeano (*Pluvialis dominica*) y el chorlito marino (*Limosa haemastica*), el correlimos de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*) y el chorlito doble (*Charadrius Malvinasicus*), entre otras. Las masas de agua interiores de la bahía (lagunas, marismas, arroyos y terrenos inundados) también son importantes para las aves invernantes, como flamencos, cisnes, patos, cernícalos, cuervos y fochas. Otras especies migratorias presentes en número significativo en la zona son el calidris canutus (*Numenius phaeopus*), el andarríos chico (*Tringa melanoleuca*), el andarríos chico (*Arenaria interpres*) y el charrán común (*Sterna hirundo*).

6.2.6.1 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs)

En el Mar Argentino BirdLife International ha desarrollado un programa de Áreas Importantes para las Aves (AICAs) que tiene como objetivo identificar, documentar, proteger, monitorear y gestionar una red de sitios internacionales para la conservación de las aves. Los criterios básicos para la evaluación y selección de las AICAs incorporan conceptos globalmente establecidos y aprobados como la vulnerabilidad y la no sustituibilidad.

Las AICAs identificadas en la zona terrestre y sus distancias al área del Bloque CAN_100 son las siguientes: Reserva de la Biosfera Albufera de Mar Chiquita (180 km), Playa Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata (180 km), Estepa Arbustiva del Sur de Buenos Aires (400 km) y Arroyo Cristiano Muerto (298 km).

En el Frente de Talud se consideran potencialmente dos AICAs de especial relevancia por la concentración de albatros y petreles.

A continuación, se describen brevemente las AICAs ubicadas en la zona marina costera del área de estudio, (Ver Figura 6.2-65).

Reserva de la Biosfera - Laguna de Mar Chiquita

Es una laguna costera de aguas salobres comunicada con el mar por una estrecha boca. Se encuentra a 37 km al norte de la ciudad de Mar del Plata. Limita al este con dunas de arena y con el océano y con dunas al margen oeste. La longitud máxima del espejo de agua no supera los 25 km y su ancho es de 5 km, la superficie es de unas 4.600 ha, sin embargo, toda la Reserva de Biosfera tiene una superficie de 26.000 ha.

La albufera cuenta con una importante avifauna de más de 190 especies y tiene dos registros de especies marinas globalmente amenazadas como el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), el petrel barbudo blanco (*Procellaria aequinoctialis*), el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y el albatros de nariz amarilla (*T. chlororhynchos*). La masa de agua y las lagunas circundantes son una importante zona de hibernación para las anátidas y las limícolas. Entre abril de 1983 y abril de 1984, el número total de especies de aves costeras registradas fue de 19, y el número de individuos fue de 14.209, de los cuales 9.802 eran migrantes de América del Norte. Se han registrado 10.000 individuos de correlimos gordo (*Calidris fuscicollis*), 600 individuos de flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), hasta 12.000 individuos de rayador negro (*Rynchops niger*), 3.000 individuos de charrán común (*Sterna hirundo*), hasta 110 individuos de gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) y 400 individuos de chorlito de pecho rufo (*Charadrius modestus*). Según los resultados de los censos de aves acuáticas la reserva ha sido considerada un "lugar de importancia internacional".

Playa de Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata

Se encuentra al sur de Mar del Plata y Punta Cantera, área conocida localmente como Punta Mogotes - Waikiki. Limita con el Océano Atlántico, un importante complejo balneario y la Reserva Natural del Puerto. Tiene una superficie de 240 ha. Hay un polo de industrias pesqueras en el sector norte y la desembocadura de las lagunas incluidas en la reserva, zona preferida por las aves para descansar. El paisaje dominante es la playa de arena. La zona de playa adyacente al sur del puerto es una importante zona de descanso y percha para las aves costeras y marinas. Se han registrado 62 especies entre 1992 y 2003. Destaca la presencia de la gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*), prácticamente todos los meses del año. El puerto adyacente y sus espigones son frecuentados por aves pelágicas amenazadas a nivel mundial: el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*) y el petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*).

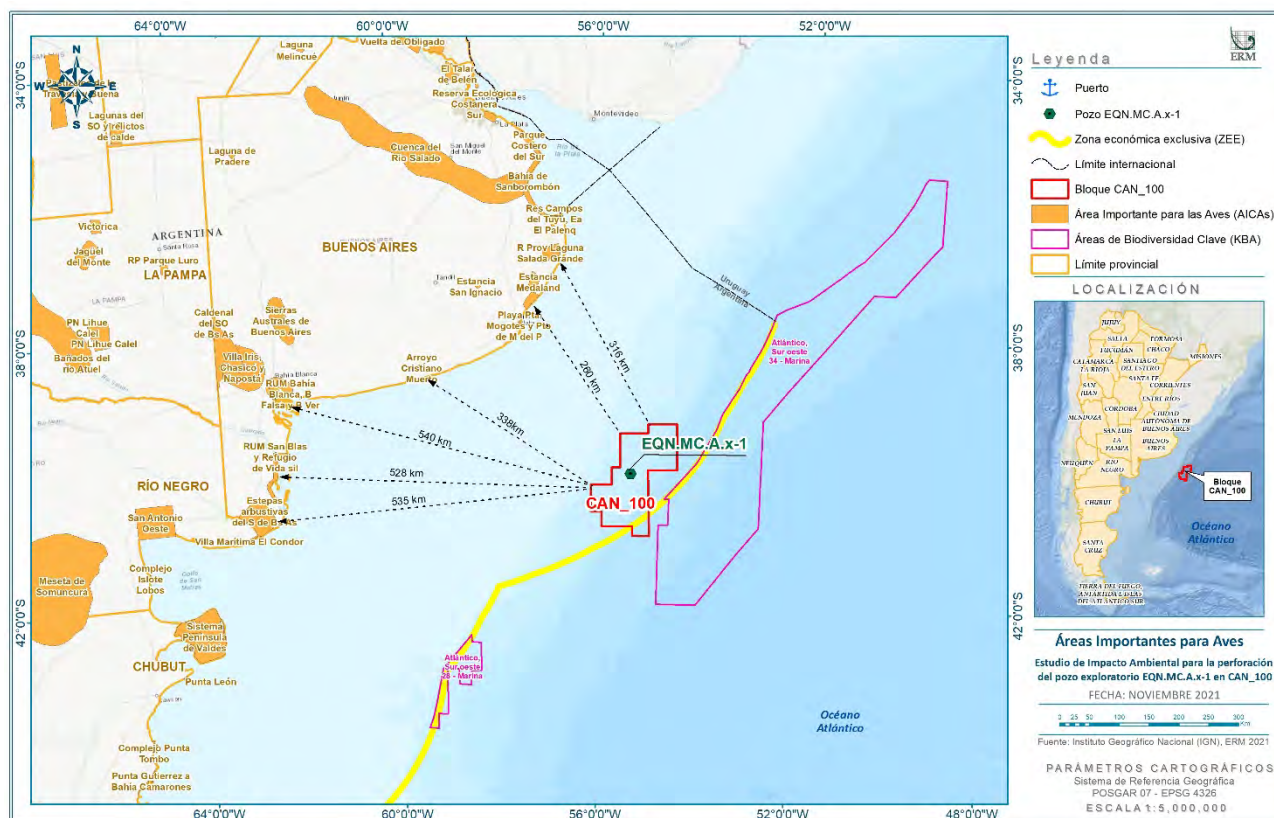
Estepas arbustivas del Sur de Buenos Aires

Esta zona no tiene protección nacional. La zona ha sido poco prospectada aunque existen algunos registros publicados, varios de ellos ya históricos, y material de colección. La lista de la avifauna se estima en 130 especies. Este entorno es importante como lugar de nidificación de numerosos paseriformes, principalmente furnáridos, tiránidos y emberícidos. Por último, en la zona confluyen especies de diferentes ensamblajes. El ensamblaje de matorral árido de tierras bajas está bien representado por 8 especies, y hay algunos elementos de pastizales templados del sur (cinco especies) y de pastizales (cuatro especies).

Arroyo Cristiano Muerto

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Ubicada en el sur de la provincia de Buenos Aires, esta AICA es compartida por los distritos de San Cayetano y Tres Arroyos y tiene una superficie de 1.000 has. La región se caracteriza por un terreno plano a suavemente ondulado y está atravesada en dirección norte-sur por arroyos que desembocan en el Océano Atlántico, entre los que se destaca el Arroyo Cristiano Muerto que da nombre al AICA. En algunos sectores, hay una notable abundancia de pequeñas lagunas. Es el área de invernada del cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*), con una población estimada de 1.178 individuos. La zona también alberga importantes poblaciones de las otras dos especies de gansos de las pampas: El ganso de las tierras altas y el ganso de cabeza ceniza (*Chloephaga picta* y *C. poliocephala*).



Fuente: ERM,2021

Figura 6.2-65: Ubicación de las Áreas Importantes para Aves con respecto al área operativa del Proyecto

6.3 Referencias Bibliográficas

Medio físico

- Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M. & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological processes. J. Mar. Syst., 44: 83-105.
- Acha, E.M., Piola, A., Iribarne, O. & Mianzan, H. 2015. Ecological Processes at Marine Fronts. Oases in the Ocean. Springer International Publishing, 68 pp.
- Balay, M.A., (1955) La determinación del Nivel Medio del Mar Argentino, Influencias de las oscilaciones del mar no causadas por la marea, Servicio de Hidrografía Naval, Armada Argentina.
- Balech, E. y M.D., Ehrlich. 2008. Esquema Biogeográfico Del Mar Argentino. REV. INVEST. DESARR. PESQ. N° 19: 45-75 (2008).
<https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/3145/Rev%20Invest%20Desarr%20Pesq%2019%2045-75.pdf?sequence=1>
- Belleggia M., Figueroa, D., Sanchez, F., Bremec, C. 2012. The feeding ecology of *Mustelus schmitti* in the southwestern Atlantic: geographic variations and dietary shifts. Environmental Biology of Fishes 95:99-114. doi:10.1007/s10641-0119874-3
- Boebel, O., C. Schmid, G. Podesta and W. Zenk, 1999: Intermediate water in the Brazil-Malvinas Confluence Zone: A Lagrangian view. Journal of Geophysical Research, 104 (C9), 21,063-21,082.
- Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J.M. (Lobo), Lasta, M., Dell'Arciprete, P. y Werner, F. (2005). Association between areas of concentration of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the Southwestern Atlantic. Fisheries Oceanography 14 359-376.
- Bottomley, M., C.K. Folland, J. Hsiung, R.E. Newell and D.E. Parker, 1990: Global Ocean Surface Temperature Atlas "GOSTA". HMSO, London, 20pp+iv, 313 placas.
- Bastida, R. O., D. Rodríguez, E. Secchi, & V. Da Silva. 2007. Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. 1ra Edición. Vazquez Mazzini, Buenos Aires.
- Brandini, F.P., D. Boltovskoy, A. Piola, S. Kocmur, R. Rottgers, P.C. Abreu, and R.M. Lopes, 2000: Multiannual trends in fronts and distribution of nutrients and chlorophyll in the southwestern Atlantic (30-62 ° S). Deep-Sea Research Part I, 47, 1015-1033.
- Cavallotto, J. L., Violante, R. A. & Parker, G. 2004. Sea level fluctuations during the last 8600 yrs in the Río de la Plata (Argentina). Quaternary International, 114, 155–165.
- Campagna C., Verona C. y Falabella V. 2005. Situación Ambiental en la Ecorregión del Mar Argentino.
- Campo de Ferreras, A.; Capelli de Steffens, A. y Diez, P. El clima del Suroeste Bonaerense. Bahía Blanca: Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur, 2004
- Center for Operational Oceanographic Products and Services (CO-OPS) <https://tidesandcurrents.noaa.gov/>
- Consejo Federal Pesquero (Ley N°24.922), Anexo I – Acta CFP N° 31/2018: Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en la República Argentina. <http://cfp.gob.ar/actas/ANEXO%20I%20-%20ACTA%20CFP%20N%2031-2018.pdf>
- Codignotto, J. O., Kokot, R. R. & Marcomini, S. C. 1992. Neotectonism and sea-level changes in the coastal zone of Argentina. Journal of Coastal Research, 8, 125 – 133.
- COPLA, (2017) Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental., El Margen Continental Argentino entre los 35° y 55° de Latitud Sur en el Contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas Sobre el derecho del Mar.
- Courtier A. (1938). Marees. Serv. Hydr. Marine, París.
- Dewey. John F., John M. Bird. (1970). Plate tectonics and geosynclines, Tectonophysics, Volume 10, Issues 5–6, 1970, Pages 625-638, ISSN 0040-1951, [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(70\)90050-8](https://doi.org/10.1016/0040-1951(70)90050-8).

- Dewey, J.F., Bird, J.M. (1970). Mountain belts and the new global tectonics. *J. Geophys. Res.* 75, 2625–2647.
- Dewey, J. F., & Burke, K. C. A. (1973). Tibetan, Variscan, and Precambrian Basement Reactivation: Products of Continental Collision. *The Journal of Geology*, 81(6), 683–692. doi:10.1086/627920.
- Dewey, J. F., and Burke, K., J. (1974). Tibetan, Variscan, and Precambrian Basement Reactivation: Products of Continental Collision. *Geol.*, 81, 683
- Egbert, Gary D., and Svetlana Y. Erofeeva. "Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides." *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 19.2 (2002): 183-204.
- Elisio, M., Colonello, J.H., Cortés, F., Jaureguizar, A.J., Somoza, G.M., Macchi, G.J. 2016. Aggregations and reproductive events of the narrownose smooth-hound shark (*Mustelus schmitti*) in relation to temperature and depth in coastal waters of the south-western Atlantic Ocean (38-42°S). *Marine and Freshwater Research*, 68(4): 732-742.
- Evans, D.L, S.S. Signorini and L.B. Miranda, 1983: A note on the transport of the Brazil Current. *Journal of Physical Oceanography*, 13, 1732-1738.
- Ewing, M. and Lonardi, A. G., 1971, "Sediment Transport and Distribution in the Argentine Basin. 5. Sedimentary Structure of the Argentine Margin, Basin, and Related Provinces", in *Physics and Chemistry of the Earth*, AHREMS, L.; PRESS, F.; RUNCORN, S. and UREY, H. (Eds.), pp. 123-251.
- Figueroa, Daniel; Marshall, P. y Prayitno, W., "Cuencas atlánticas de aguas profundas: principales plays", en Chebli, G. A.; Cortiñas, J. S.; Spalletti, L. A.; Legarreta, L. y Vallejos, E. L. (eds.), *Frontera exploratoria, VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*, IAPG, Buenos Aires, 2005, pp. 325-335.
- Franke, D.; Neben, S.; Ladage, S.; Schreckenberger, B. and Hinz, K., 2007, "Margin Segmentation and Volcano-Tectonic Architecture along the Volcanic Margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic", in *Marine Geology*, Vol. 244, Elsevier, pp. 46-67.
- Garzoli S.L. and A. Bianchi, 1987: Time-Space Variability of the Local Dynamics of the Malvinas-Brazil Confluence as Revealed by Inverted Echo Sounders. *Journal of Geophysical Research*, 92, 1914-1922.
- Garzoli, S.L., 1993: Geostrophic velocity and transport variability in the Brazil-Malvinas confluence. *Deep Sea Research*, 40, 1379-1403.
- Gladchenko, T. P.; Hinz, K.; Eldholm, O.; Meyer, H.; Neben, S. and Skogseid, J., 1997, "South Atlantic volcanic margins", in *Journal of the Geological Society of London*, Vol. 154, The Geological Society of London, pp. 465-470.
- Goni, G., S. Kamholz, S. Garzoli, and D. Olson, 1996: Dynamics of the Brazil-Malvinas Confluence based on inverted echo sounders and altimetry. *Journal of Geophysical Research*, 101, 16273-16289.
- Gordon, A. L.: Brazil – Malvinas Confluence – 1984, *Deep Sea Res. Pt. 1*, 36, 359–384, 1989.
- Gordon, A.L. and C.L. Greengrove, 1986: Geostrophic circulation of the Brazil-Falkland Confluence. *Deep Sea Research*, 33, 573-585.
- Groeber, P. 1948. Las plataformas submarinas y su edad. *Revista Ciencia e Investigación*, 6, 224 – 231.
- Guilderson, T. P., Burkle, L., Hemming, S. & Peltier, W. R. 2000. Late Pleistocene sea level variations derived from the argentine shelf. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 1, 1055, <http://dx.doi.org/10.1029/2000GC000098>
- Gyllencreutz, R., Mahiques, M. M., Alves, D. V. P. & Wainer, I. K. C. 2010. Mid- to late-Holocene paleoceanographic changes on the southeastern Brazilian shelf based on grain size records. *The Holocene*, 20, 863–875, <http://dx.doi.org/10.1177/0959683610365936>
- Harkema, R. and G.L. Weatherly, 1989: A compilation of moored current meter data in the Argentine Basin: April 25 1987 - March 14 1988. Technical Report CMF-89-01. Florida State University, 64 pp.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Hernández-Molina, F. J.; Paterlini, M.; Violante, R.; Marshall, P.; De Isasi, M.; Somoza, L. and Rebesco, M., 2009, "A Contourite Depositional System on the Argentine Slope: an Exceptional Record of the Influence of Antarctic Water Masses", en *Geology*, Vol. 37, Geological Society of America, pp. 507-510.

Hinz, K., 1981, "A Hypothesis on Terrestrial Catastrophes. Wedges of Very Thick Oceanward Dipping Layers beneath Passive Continental Margins", en *Geologisches Jahrbuch*, Vol. 22, Ingenta, Hannover, pp. 3-28.

Hinz, K.; Neben, S.; Schreckenberger, B.; Roeser, H. A.; Block, M.; Goncalves de Souza, K. and Meyer, H., 1999, "The Argentine Continental Margin North of 48°S: Sedimentary Successions, Volcanic Activity During Breakup", in *Marine and Petroleum Geology*, Vol. 16, Elsevier, pp. 1-25.

Legeckis, R. and A. Gordon, 1982: Satellite observations of the Brazil and Falkland Currents - 1975 to 1976 and 1978. *Deep-Sea Research*, 29, 375-401.

Lonardi, A. G. y Ewing, M., 1971, "Sediment Transport & Distribution in the Argentine Basin. 4. Bathymetry of the Continental Margin, Argentine Basin and Other Related Provinces. Canyons and Sources of Sediments", en *Physics and Chemistry of the Earth*, AHRENS, L. H.; PRESS, F.; RUNCORN S. K. y UREY, H. C. (Eds.), Vol. 8, Elsevier, pp. 79-121

Maamaatuaiahutapu, K., V. Garcon, C. Provost, and H. Mercier, 1998: Transports of the Brazil and Malvinas currents at their confluence. *Journal of Marine Research*, 56, 417-438.

Massa, A.M. 2013. Peces cartilaginosos (class Chondrichthys) de la región costera bonaerense y uruguaya: situación, impacto y grado de vulnerabilidad de las distintas especies frente a la presión pesquera". Ph. D. Thesis FCEyN, JNVdP, Mar del Plata Argentina.

Memery, L., M. Arhan, X.A. Alvarez-Salgado, M-J. Messias, H. Mercier, C.G. Castro, A.F. Rios, 2000: The water masses along the western boundary of the south and equatorial Atlantic. *Progress in Oceanography*, 47, 69-98.

Menzies, M. A.; Klemperer, S. L.; Ebinger, C. J. and Baker, J., 2002, "Characteristics of Volcanic Rifted Margins" in *Volcanic Rifted Margins*. Boulder Colorado, MENZIES, M.A., KLEMPERER, S.L., EBINGER, C.J. and BAKER, J. (Eds.). The Geological Society of America, pp. 1-14.

Mianzan, H. (2006) "Oasis en el océano: los frentes costeros del Mar Argentino" en *Revista Ciencia Hoy en Línea*. Volumen 16 - Nº 92. Abril-mayo 2006.

Mouzo, F., 1982, "Geología marítima y fluvial", in *Historia Marítima Argentina*, Cuántica Editora S.A., pp. 45-117.

Mutter, J. C.; Buck, W. R. and Zehnder, C. M., 1988, "Convective Partial Melting. A Model for the Formation of Thick Basaltic Sequences During the Initiation of Spreading", en *Journal of Geophysical Research*, Vol. 93, American Geophysical Union, pp. 1031-1048.

Mutter, J. C.; Talwani, M. and Stoffa, P.L., 1982, "Origin of Seaward-dipping Reflectors in Oceanic Crust Off the Norwegian Margin by Subaerial Sea-floor Spreading", en *Geology*, Vol. 10, Geological Society of America, pp. 353-357.

NCEP/NCAR Reanalysis Project <https://psl.noaa.gov/data/reanalysis/reanalysis.shtml>

Oddone, M. C., Paesch, L., and Norbis, W. 2005. Reproductive biology and seasonal distribution of *Mustelus schmitti* (Elasmobranchii, Triakidae) in the Rio de la Plata oceanic front, SW Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 85(05):1193-1198. Oliver, E. C., Donat, M. G., Burrows, M. T., Moore, P. J., Smale, D. A., Alexander, L. V., *et al.* (2018). Longer and more frequent marine heatwaves over the past century. *Nature Communications*, 9(1), 1324. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03732-9>.

Olson, DB, G.P. Podesta, R.H. Evans and O.B. Brown, 1988: Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas currents. *Deep-Sea Research*, 35 (12), 1971-1990.

Palma, E. D., Matano, R. P., Piola, A. A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Barotropic response to tidal and wind forcing (2004)

Palma, E. D., Matano, R. P., and Piola, A. R.: A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Stratified ocean response to local and offshore forcing, *J. Geophys. Res.*, (C0) 8014, doi:10.1029/2004JC002315, 2008.

Parker, G.; Violante, R. A. and Paterlini, M. C., 1996, "Fisiografía de la plataforma continental", in *Geología y recursos de la plataforma continental*, RAMOS, V. and TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina and Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 1-16.

Goni, G., S. Kamholz, S. Garzoli, and D. Olson, 1996: Dynamics of the Brazil-Malvinas Confluence based on inverted echo sounders and altimetry. *Journal of Geophysical Research*, 101, 16273-16289.

Parker, G.; Paterlini, M. C. and Violante, R. A., 1997, "El fondo marino", in *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales, BOSCHI, E. (Ed.), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, pp. 65-87.

Parker, G.; Paterlini, C. M.; Violante, R. A.; Costa, I. P.; Marcolini, S. and Cavallotto, J. L., 1999, "Descripción geológica de la terraza rioplatense (plataforma interior del noreste bonaerense)", in *Boletín del Servicio Geológico y Minero Argentino*, Vol. 273, Servicio Geológico y Minero Argentino, pp. 1-86.

Parker, G.; Violante, R. A.; Paterlini, C. M.; Marcolini, S. I.; Costa, I. P. and Cavallotto, J. L., 2008, "Las secuencias deposicionales del Plioceno-Cuaternario en la plataforma submarina adyacente al litoral del este bonaerense", in *Latin American Journal 365 of Sedimentology and Basin Analysis*, Vol. 15, Asociación Argentina de Sedimentología, pp. 105-124.

Partos, P. and M.C. Piccolo, 1988: Hydrography of the Argentine continental shelf between 38°S and 42°S. *Continental Shelf Research*, 8, 1043-1056

Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) <https://www.psmsl.org/>

Peterson, R.G. and L. Stramma, 1990: Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. *Progress in Oceanography*, 26, 1-73.

Peterson, R.G., 1992: The boundary currents in the western Argentine Basin. *Deep-Sea Research*, 39, 623-644.

Pineda S.E.; Brunetti, N.E. y Scarlato N. 1998. Calamares loliginidos. En Boschi E. (Ed.) *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos*. Tomo 2, pp. 25-33. Mar del Plata, Argentina: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Piola, A. and A.A. Bianchi, 1990: Geostrophic mass transports at the Brazil-Malvinas Confluence (abstract). *EOS*, 71, 17, 542.

Piola, A. R., Campos, E. J. D., Moller, O. O., Charo, M. and Martinez, C.: Subtropical shelf front off eastern South America, *J. Geophys. Res.*, 105, C3, 6566–6578, 2000.

Piola, A.R., A.A. Bianchi, A.L. Rivas, E.D. Palma, R.P. Matano and R. Bleck, The Brazil Malvinas Confluence, University of Rhode Island, Western Boundary Current Virtual Poster Session, Narraganset Bay, Rhode Island, May 2001, <http://www.po.gso.uri.edu/wbc/Piola/bmc.htm>

Podesta, G.P., O.B. Brown, and R.H. Evans, 1991: The Annual Cycle of Satellite-derived Sea Surface Temperature in the Southwestern Atlantic Ocean. *Journal of Climate*, 4 (4), 457-467.

Ponce, J. F., Rabassa, R., Coronato, A. & Borromei, A. M. 2011. Paleogeographic evolution of the Atlantic Coast of Pampa and Patagonia since the Last Glacial Maximum to the Middle Holocene. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103, 363 – 379.

Ramos, V. A., 1996, "Evolución tectónica de la plataforma continental", en *Geología y recursos de la plataforma continental*, RAMOS, V. y TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 385-404.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Ramos, V. A., 1996, "Geología de las Islas Georgias del Sur", en Geología y recursos de la plataforma continental, RAMOS, V. y TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 369-383.

Ramos, María Belén; Campo, Alicia M. Caracterización de estados de tiempo en el suroeste bonaerense, Argentina Revista de Geografía Norte Grande, núm. 40, septiembre, 2008, pp. 85-97 Pontificia Universidad Católica de Chile Santiago, Chile

Rostami, K., Peltier, W. R. & Manzini, A. 2000. Quaternary marine terraces, sea-level changes and uplift history of Patagonia, Argentina: comparisons with predictions of the ICE-4G (VM2) model of the global process of glacial isostatic adjustment. Quaternary Science Review, 19, 1495 – 1525.

Sabatini, M. y Martos, P. (2002). Mesozooplankton features in a frontal area off northern Patagonia (Argentina) during spring 1995 and 1998. Scientia Marina 66, 215-232.

Saraceno, M., C. Provost, A.R. Piola, J. Bava, and A. Gagliardini, 2004: Brazil Malvinas Frontal System as seen from 9 years of advanced very high resolution radiometer data. Journal of Geophysical Research, 109 (C5)

Seco Pon, J. P.; Bastida, J.; Giardino, G.; Favero, M.; Copello, S. Seabirds East of Tierra Del Fuego, Argentina during a 3D Seismic Survey. Ornitología Neotropical; Lugar: Alemania; Año: 2019 vol. 30 p. 103 – 111

Saunders, P.M. and B.A. King, 1995: Bottom currents derived from a ship-borne ADCP on WOCE Cruise A11 in the South Atlantic. Journal of Physical Oceanography, 25, 329-347.

Schellmann, G. & Radtke, U. 2000. ESR dating of stratigraphically well-constrained marine terraces along the Patagonian Atlantic coast (Argentina). Quaternary International, 68 – 71, 261 – 273.

Stramma, L., Y. Ikeda, R.G. Peterson, 1990: Geostrophic transport in the Brazil Current region north of 20°S. Deep-Sea Research, 37 (12), 1875-1886.

The Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) <https://www.psmsl.org/>

Tokinaga, H., Tanimoto, Y., 2005. SST-Induced Surface Wind Variations over the Brazil–Malvinas Confluence: Satellite and In Situ Observations.

Urien, C. M. y Ewing, M., 1973, "Recent Sediments and Environment of Southern Brazil, Uruguay, Buenos Aires and Rio Negro Continental Shelf", en The Geology of Continental Margins, Burke, C. A. y Drake, C. L. (Eds.), Springer, pp. 157-177.

Urien, C. M. and Ewing, M., 1973, "Recent Sediments and Environment of Southern Brazil, Uruguay, Buenos Aires and Rio Negro Continental Shelf", en The Geology of Continental Margins, BURKE, C. A. and DRAKE, C. L. (Eds.), Springer, pp. 157-177.

Van der Molen, S. and Caille, G. 2001. Bahia Engaño: a north Patagonian nursery area for the smoothhound *Mustelus schmitti* (Carchariniformes, Triakidae). Journal of the Marine Biological Association of the UK 81(3822): 1-5.

Vigan, X., C. Provost, and G. Podesta, 2000: Sea surface velocities from sea surface temperature image sequences 2. Application to the Brazil-Malvinas Confluence area. Journal of Geophysical Research, 105, 19515-19534.

Violante, R. A. y Parker, G., 2000, "El Holoceno en las Regiones Costeras y Marinas del Noreste de la Provincia de Buenos Aires", en Revista de la Asociación Geológica Argentina, Vol. 55, Asociación Geológica Argentina, pp. 337-351.

Violante, R. A. y Parker, G., 2004, "The Post-last Glacial Maximum Transgression in the de la Plata River and Adjacent Inner Continental Shelf, Argentina", en Quaternary International, Vol. 114, Elsevier e INQUA, pp. 167-181.

Violante, R., 2004, "Coastal-marine Processes and Sediment Supply during the Post-LGM Transgression in the Northern Part of the Argentine Continental Shelf", en Continental Shelves during the Last Glacial Cycle, 4th Annual Conference Project IGCP 464, pp. 1-2.

Violante, R. A. 2005. Submerged terraces in the continental shelf of Argentina and its significance as paleo-sea level indicators: the example of the Rioplatense Terrace. In: Abstracts of the 5th Annual Conference Project IGCP 464 'Continental Shelves During the Last Glacial Cycle', St. Petersburg, Russia. UNESCO-IGCP, Paris, 97 – 99.

Violante, R. A. & Cavallotto, J. L. 2011. The record of the LGM sea-level position at the Argentina Continental Shelf: an evidence of the complex processes involved in the post-glacial relative sea-level rise. In: Abstracts of the 5th IGCP 526 Conference 'Continental Shelves: Risks, Resources and Record of the Past', Victoria (BC), Canada. UNESCO-IGCP, Paris, 128 – 129.

Violante, R.A.; Paterlini, C.M.; Marcolini, S.I.; Costa, I.P.; Cavallotto, J.L.; Laprida, C.; Dragani, W.; García Chaporí, N.; Watanabe, S.; Totah, V.; Rovere, E.I.; Osterrieth, M.L. "The Argentine continental shelf: Morphology, sediments, processes and evolution since the last glacial maximum" (2014) Geological Society Memoir. 41(1):55-68.

Vivier, F. and C. Provost, 1999a: Direct velocity measurements in the Malvinas Current. Journal of Geophysical Research, 104, 21083-21103.

Vivier, F. and C. Provost, 1999b: Volume transport of the Malvinas Current: Can the flow be monitored by Topex/Poseidon? Journal of Geophysical Research, 104, 21105-21122.

Wenz, G. M., 1962. Acoustic Ambient Noise in the Ocean: Spectra and Source.

Medio Biológico

Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M. & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological processes. J. Mar. Syst., 44: 83-105.

Acha, E.M., Piola, A., Iribarne, O. & Mianzan, H. 2015. Ecological Processes at Marine Fronts. Oases in the Ocean. Springer International Publishing, 68 pp.

Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles. 2009. ACAP Evaluación de especies: Albatros Real del Sur *Diomedea epomophora*. Descargado de <http://www.acap.aq> el 20 October 2009.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2009. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros Pico Fino del Atlántico *Thalassarche chlororhynchos*. <http://www.acap.aq> on 5 January 2010.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2010. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros Oscuro *Phoebastria fusca*. Descargado de <http://www.acap.aq> el 6 octubre 2010.

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2010. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros Cabeza Gris *Thalassarche chrysostoma*. Descargado de <http://www.acap.aq> 4 octubre 2010

Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. 2010. Evaluación de Especies por la ACAP: Albatros de Ceja Negra *Thalassarche melanophrys*. Descargado de <http://www.acap.aq> 11 octubre 2010.

Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. 2009. ACAP Species assessment: Spectacled Petrel *Procellaria conspicillata*. Downloaded from <http://www.acap.aq> on 3 September 2009.

Aguayo, A. and Maturana, R. 1973. Presencia del lobo marino común *Otaria flavescens* en el litoral chileno. I. Arica (18°20'S) a punta maiquillahue (39°27'S). Biológico Pesquera, Chile 6: 45-75.

Aguilera Socorro, O., Fredou, F.L., Haimovici, M., Vieira, J.P. & Villwock de Miranda, L. 2015. *Micropogonias furnieri* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T195076A115338833. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T195076A49232972.en>.

Albareda D.A. & P. Bordino. 2003. Rehabilitación, varamiento e interacción con pesquerías artesanales de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Dermochelys coriacea* en sectores ribereños y costeros del norte de la Pcia. de Buenos Aires. – Argentina. Resúmenes de la II Jornada de Conservación y Uso Sustentable de la Fauna Marina. Montevideo, Uruguay.

Allega, L.; Braverman M.; Cabreira, A.G.; Campodónico, S.; Colonello, J.H.; Derisio, C.; Di Mauro, R.; Firpo, C.A.; Gaitán, E.N.; Hozbor, M.C.; Irusta, C.G.; Lutz, V.A.; Marí, N.R.; Militelli M.I.; Moriondo Danovaro, P.I.; Navarro, G.; Orlando, P.; Pájaro, M.; Prandoni, N.; Prosdocimi, L.; Reta, R.; Rico, R.; Riestra, C.M.; Segura, V.; Schejter, L.; Schiariti, A.; Souto, V.S.; Verón, E. 2019. Estado del conocimiento biológico pesquero de los principales recursos vivos y su ambiente, con relación a la exploración hidrocarburífera en la Zona Económica Exclusiva Argentina y adyacencias. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 119 p.

Allega, L.; Braverman, M.; Cabreira, A.G.; Campodónico, S.; Carozza, C.R.; Cepeda, G.D.; Colonello, J.H.; Derisio, C.; Di Mauro, R.; Firpo, C.A.; Gaitán, E.N.; Hozbor, M.C.; Irusta, C.G.; Ivanovic, M.; Lagos, N.; Lutz, V.A.; Marí, N.R.; Militelli, M.I.; Moriondo Danovaro, P.I.; Navarro, G.; Orlando, P.; Pájaro, M.; Prandoni, N.; Prosdocimi, L.; Reta, R.; Rico, R.; Riestra, C.M.; Ruarte, C.; Schejter, L.; Schiariti, A.; Segura, V.; Souto, V.S.; Temperoni, B.; Verón, E. 2020. Estado del conocimiento biológico pesquero de los principales recursos vivos y su ambiente; con relación a la exploración hidrocarburífera en la Zona Económica Exclusiva Argentina y adyacencias. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 119 p.

Angelescu V y Prenski L (1987) Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino. Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata): 205.

Angelescu, V. y Anganuzzi, A. 1981. Resultados sobre la alimentación de la anchoíta (*Engraulis anchoita*) en el área explorada por el B/I "Shinkai Maru" durante las campañas VI y VII (1978) en el Mar Argentino. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata), N° 383: 281-298.

Arch. Fish. Mar. Res., 44: 257-265.

Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino, (2008) en Boltovskoy, D. (ed). (En Línea) Buenos Aires, disponible en: <http://atlas.ambiente.gov.ar/>

Balech, E. y M.D., Ehrlich. 2008. Esquema Biogeográfico Del Mar Argentino. REV. INVEST. DESARR. PESQ. N° 19: 45-75 (2008).

Bastida, R. y Rodríguez, D. 2009. Mamíferos Marinos. Patagonia y Antártida (2da Edición). Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires, Argentina. 207 pp.

Best, P. B. 1994. Seasonality of reproduction and the length of gestation in southern right whale *Eubalaena australis*. Journal of Zoology (London) 232: 175-189.

BirdLife International (2010) Rockhopper Penguins: a plan for research and conservation action to investigate and address population changes. Proceedings of an International Workshop, Edinburgh, 3-5 June 2008

BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Arroyo Cristiano Muerto. Downloaded from <http://www.birdlife.org>

BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Estepas arbustivas del Sur de Buenos Aires. Downloaded from <http://www.birdlife.org>

BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Playa Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata. Downloaded from <http://www.birdlife.org>

BirdLife International (2021) Important Bird Areas factsheet: Reserva de Biosfera Albufera de Mar Chiquita. Downloaded from <http://www.birdlife.org>

Blanco, D.E. y D. Galindo Espinosa. 2012. Plan de recuperación de aves playeras en la Patagonia. Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras.

- Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J.M.L., Lasta, M., Dell'arciprete, P. & Werner, F. 2005. Spatial correspondence between areas of concentration of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the Southwestern Atlantic. Fish. Oceanogr. 14: 359-376.
- Boltovskoy D & Boltovskoy A. 2003. Marine zooplanktonic diversity: A view from the South Atlantic. Oceanologica Acta 25(5):271-278.
- Boltovskoy D. 1999. South Atlantic zooplankton. Vol. I y II. Leiden: Backhuys Publishers.
- Bordino P. y Albareda D. 2004. Incidental mortality of Franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* in coastal gillnet fisheries in northern Buenos Aires, Argentina. Report of the International Whaling Commission Meeting, Sorrento, Italia, N° SC/56/SM11. 7 pp.
- Boschi, E., C. Fischbach & M. Iorio. 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Frente Marítimo, 10: 56-57.
- Boschi, E.E., ed. 2016. Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 271 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros; 6).
- Brandhorst, W. and Castello, J.P., COUSBEAU, M.B. y CAPEZZANI, D.A. 1974. Evaluación de los recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a Argentina y Uruguay. VIII. Desove, 561 crecimiento, mortalidad y estructura de la población. Physis, Sec. A, 11 (86): 37-53.
- Bremec CS, T Brey, M Lasta, J Valero & L Lucifora. 2000. *Zygochlamys patagonica* beds on the Argentinian shelf: Part I: energy flow through the scallop bed community. Archives of Fisheries and Marine Research 48: 295-303.
- Bremec, C., Marecos, A., Schejter, L. & Lasta, M. 2003. Guía técnica para la identificación de invertebrados epibentónicos asociados a los bancos de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) en el Mar Argentino. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, 28 pp
- Bremec, C.S. & Lasta, M.L., 2002. Epibenthic assemblage associated with scallop (*Zygochlamys patagonica*) beds in the Argentine shelf. Bulletin of Marine Science, 70, 89–105.
- Bremec, C., Schejter, L. & Marecos, A. 2006. Riqueza específica y asociaciones faunísticas en los bancos comerciales de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) a lo largo del frente de talud. Período 1995-2006. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 10/2006, 52 pp.
- Bremec, Claudia & Schejter, Laura. (2010). Benthic diversity in a submarine canyon in the Argentine Sea. Revista Chilena de Historia Natural. 83. 10.
- Bremec, Claudia. 2017. Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero de la Argentina / Bremec, Claudia; Diego A. Giberto. - 1a ed. - Mar del Plata: INIDEP, 2017. 129 p; 27 x 20 cm.
- Brooke M. 2004. Albatross and Petrels across the World. Oxford University Press Campagna, C. et al. (2008) "A Species Approach to Marine Ecosystem Conservation" en Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem, 17: pp. S122-S147.
- Brown, C.W. & Podesta, G.P. 1997. Remote Sensing of coccolithophore blooms in the Western Atlantic Ocean. Remote Sens. Environ., 60: 83-91.
- Brownell Jr., R. L. and Cipriano, F. 1999. Dusky dolphin *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828). In: S. H. Ridgway and R. Harrison (eds), Handbook of marine mammals, Vol. 6: The second book of dolphins and the porpoises, pp. 85-104. Academic Press, San Diego, USA.
- Brownell Jr., R. L., B. Galletti Vernazzani, & C. A. Carlson. 2009. Vessel collision with a large whale off southern Chile. SC/61/BC7.
- Brunetti N. E., 1988. Contribución al Conocimiento Biológico-Pesquero del Calamar Argentino (Cephalopoda, Ommastrephidae, *Illex argentinus*). Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de la Plata, 135 pp.

- Brunetti, N. E., Ivanovic, M. L. y Sakai, M. 1999. Calamares de importancia comercial en la Argentina. Biología, distribución, pesquerías, muestreo biológico. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina. 45 p.
- Brunetti, N.E., Ivanovic, M.L., Rossi, G.R., Elena, B. & Pineda, S.E. 1998 b. Fishery biology and life history of *Illex argentinus*. En: OKUTANI, T. (Ed.). Large Pelagic Squid. Japan Marine Fishery Resources Center (JAMARC) Special Publication. Tanaka Printing Co. Ltd., Tokio: 216-231.
- Bugoni L, Mancini PL, Monteiro DS, Nascimento L, Neves TS. 2008. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic online fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research* 5(2/3):137-147.
- Buratti, C., Díaz de Astarloa, J.M., Falabella, V., Hüne, M., Irigoyen, A.; Landaeta, M., Linardich, C., Riestra, C., Vieira, J. Campagna, C. 2020. Informe del Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de Especies para el Mar Patagónico según criterios de la Lista Roja de UICN: Peces óseos. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia 117 pp. <http://marpatagonico.org/descargas/Informe-Taller-Peces.pdf>
- Cairns, S.D. & Polonio, V. 2013. New records of deep-water Scleractinia of Argentina and the Falkland Islands. *Zootaxa*, 3691 (1): 58-86.
- Cairns, S.D. & Polonio, V. 2013. New records of deep-water Scleractinia off Argentina and the Falkland Islands. *Zootaxa*, 3691 (1): 58-86.
- Cairns, S.D. 1982. Antarctic and Subantarctic Scleractinia. *Biology of the Antarctic Seas XI Antarctic Research Series*, 34: 1-74.
- Campagna C., Verona C. y Falabella V. 2005. Situación Ambiental en la Ecorregión del Mar Argentino.
- Canevari, M & Vaccaro, O. 2007. Guía de Mamíferos del Sur de América del Sur. 1ª. Ed. Buenos Aires. L.O.L.A. 424p
- Cañete G. R., Bruno C. y Copello S. 2008. Estado Actual de la Actividad Pesquera en el Mar Patagónico. Fichas por especie Estado de Conservación del Mar Patagónico y Areas de influencia (2008) (Versión electrónica). Foro para la conservación del Mar Patagónico y areas de influencia, pp 515-573.
- Capozzo, H.L., Junín, M. (ed.), Mares Regionales. Estado de Conservación de los Mamíferos Marinos del Atlántico Sudoccidental, pp. 27-30. Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA.
- Carozza C., Lasta C., y Ruarte C. Pesquerías de Argentina. 1997-1999: 53-64 (2000). Recuperado de <https://www.inidep.edu.ar/wp-content/uploads/Corvina-rubia.pdf>
- Carreto José I., Carignan Mario O., Montoya Nora G. Y Cucchi Colleoni Angel D. 2007. Ecología del Fitoplancton en los Sistemas Frontales del Mar Argentino. *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros*, 5: 11-31.
- Carreto, J.I. 1971. Pigmentos fitoplanctónicos activos y detríticos en aguas de la rompiente de Mar Azul. En: Estructura de la comunidad, dinámica de la población y Biología de la almeja amarilla *Mesodesma mactroides* (Desh. 1854) en Mar Azul. Proyecto Des. Pesq. FAO. Ser. Inf. Tec., 27, 197 pp.
- Carreto, J.I., Lutz, V.A., Carignan, M.O., Cucchi Colleoni, A.D., De Marco, S.G. 1995. Hydrography and chlorophyll a in a transect from the coast to the shelf-break in the Argentinian Sea. *Cont. Shelf Res.*, 15: 315-336.
- Carreto, J.I., Montoya, N.G, Carignan, M.O. & Cucchi Colleoni, D.A. 2003 b. Campaña "Prospección ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (EH-09/01, 2da Etapa)". I. Caracterización de las comunidades fitoplanctónicas utilizando marcadores pigmentarios (HPLC-CHEMTAX) En: Floraciones de Algas Nocivas en el Río de la Plata y Frente Marítimo, Proyecto "Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats", PNUD/GEF RLA/99/G31: 8-37.
- Carreto, J.I., Montoya, N.G., Benavides, H.R., Guerrero R. & Carignan, M.O. 2003 a. Characterisation of spring phytoplankton communities in the Rio de la Plata maritime front and the adjacent subtropical confluence area using pigment signatures and cell microscopy. *Mar. Biol.*, 143: 1013-1027.

- Carreto, J.I., Negri, R.M. & Benavides, H.R. 1986 a. Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el Frente del Río de la Plata. Parte 1: Los sistemas nutritivos. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 5: 7-29.
- Carreto, J.I., Carignan, M.O., Montoya, N.G., Cucchi Colleoni, D.A., 2007. Ecología del fitoplancton en los sistemas frontales del Mar Argentino. In: Carreta, J.I., Bremec, C. (Eds.), El Ecosistema Marino. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 169p.
- Casale, P., and A. D. Tucker. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622. <http://doi.org/10.2305/IUCN>.
- Chacón, D. 2009. Update on the status of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean and western Atlantic. This document was prepared for the Regional Workshop on the Hawksbill Turtle in the Wider Caribbean and Western Atlantic held September 23rd – 26th in Puerto Morales, Q. Roo, Mexico. 125 pp.
- Chavez Leandro N., Leandro L. Tamini, Juan José Coppa y Eduardo E. Aguilar. 2014. Asociación del petrel de anteojos (*Procellaria conspicillata*) con buques pesqueros en el mar argentino. *hornero* 29(2):73–79, 2014.
- Chierichetti, M.A. Scenna.L.B., Di Giácomo, E.E., Ondarza, P.M., Figueroa, D.E. and Miglioranza, K.S.B. 2017. Reproductive biology of the cockfish, *Callorhynchus callorhynchus*, (Chondrichthyes: Callorhynchidae), in coastal waters of northern Argentinean Sea. *Neotropical Ichthyology*, 15(2): e160137, 2017.
- Colonello, J. 2009. Ecología reproductiva de tres batoideos (Chondrichthyes): *Atlantoraja castelnaui* (Rajidae), *Rioraja agassizi* (Rajidae) y *Zapteryx brevirostris* (Rhinochordata). Implicancias de distintas estrategias adaptativas en un escenario de explotación comercial intensiva. Doctoral Thesis, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental, COPLA, El Margen Continental Argentino entre los 35° y 55° de Latitud Sur en el Contexto del Artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas Sobre el derecho del Mar, 2017.
- Conant, T.A., P.H. Dutton, T. Eguchi, S.P. Epperly, C.C. Fahy, M.H. Godfrey, S.L. MacPherson, E.E. Possardt, B.A. Schroeder, J.A. Seminoff, M.L. Snover, C.M. Upite, and B.E. Witherington. 2009. Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) 2009 status review under the U.S. Endangered Species Act. Report of the Loggerhead Biological Review Team to the National Marine Fisheries Service, August 2009. 222 pages.
- CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), CAMPAÑA BO PUERTO DESEADO "PATAGONIA AUSTRAL", INFORME DE CAMPAÑA. 27 marzo - 14 abril 2012.
- CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), CAMPAÑA CAÑÓN SUBMARINO II/III B/O "PUERTO DESEADO", INFORME DE CAMPAÑA. 21-26 mayo y 10-17 septiembre 2013.
- Consejo Federal Pesquero (Ley N°24.922), Anexo I – Acta CFP N° 31/2018: Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en la República Argentina. <http://cfp.gob.ar/actas/ANEXO%20I%20-%20ACTA%20CFP%20N%2031-2018.pdf>
- Consejo Federal Pesquero (Ley N°24.922), Anexo I – Acta CFP N° 37/2016. Programa de Acción Nacional para reducir la interacción de las tortugas marinas con las pesquerías en la Republica Argentina.
- Consejo Federal Pesquero. Plan de acción nacional para reducir la interacción de mamíferos marinos con pesquerías en la República Argentina 2015; ilustrado por Marta Biagioli. - 1a ed. - Buenos Aires: Consejo Federal Pesquero, 2016. 168 p.: il.; 24 x 17 cm. ISBN 978-987-26207-1-4
- Copello, Sofía & Seco Pon, Juan Pablo & Favero, Marco. (2013). Use of marine space by Black-browed albatrosses during the non-breeding season in the Southwest Atlantic Ocean. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 123. 34-38. 10.1016/j.ecss.2013.02.016.
- Cordo H. D. 2004. Abadejo (*Genypterus blacodes*). Caracterización Biológica y Estado del Recurso. El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, 4: 237-253.
- Coscarella, Mariano A.; Cáceres-Saez, Iris; Loizaga de Castro, Rocío; García, Néstor A. (2019). Orcinus orca. En: SAYDS–SAREM (eds.). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Crespo, Enrique & Lewis, Mirtha & Campagna, Claudio. (2007). Mamíferos marinos: pinnípedos y cetáceos. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros, INIDEP special publication. 5. 127-150.

Crossin, G. T., Trathan, P. and Crawford, R. J. M. 2013. Macaroni Penguin (*Eudyptes chrysolophus*) and Royal Penguin (*Eudyptes schlegeli*). In: P. G. Borboroglu and P. D. Boersma (eds), Penguins: Natural History and Conservation, pp. 185-208. University of Washington Press, Seattle.

Croxall J, Phillips R y Trathan P.2009. Petrel gigante del norte (*Macronectes halli*) Pp 146-153 en Falabella V, Campagna C y Croxall J. (eds). Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International.

Croxall J., Phillips R. y Trathan P.2009. Petrel Negro (*Procellaria aequinoctialis*). Pp 154-163 en Falabella V, Campagna C y Croxall J (eds). Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International. Cueto, Víctor & Jahn, Alex & Tuero, Diego & Guaraldo, Andre & Sarasola, José & Bravo, Susana Patricia & Gómez, Valentina & Giraldo, Jose & A. Masson, Diego & Macpherson, Maggie & Jiménez, Jaime E. (2015). Las aves migratorias de América del Sur: Nuevas técnicas revelan información sobre su comportamiento. Ciencia Hoy. 24. 19-25.

Cueto, Víctor & Jahn, Alex & Tuero, Diego & Guaraldo, Andre & Sarasola, José & Bravo, Susana Patricia & Gómez, Valentina & Giraldo, Jose & A. Masson, Diego & Macpherson, Maggie & Jiménez, Jaime E. (2015). Las aves migratorias de América del Sur: Nuevas técnicas revelan información sobre su comportamiento. Ciencia Hoy. 24. 19-25.

Cuevas, J.M., García, V., Montealegre Quijano, S., Paesch, L., Estalles, M., Falabella, V., Santos, R., Bovcon, N., Chiaramonte, G., Coller, M., Figueroa, D., García, M., Acuña, E., Bustamante, C. Pompert, J. & Campagna, C. 2020. Informe del Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de Especies para el Mar Patagónico según criterios de la Lista Roja de UICN: Condrictios. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia. 302 pp.

D'Agostino, Valeria C.; Mandiola, Agustina; Bastida, Ricardo; Giardino, Gisela; García, Néstor A.; Romero, M. Alejandra; Coscarella, Mariano A. (2019). *Eubalaena australis*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Dagit, D.D., Chiaramonte, G.E., Romero, M., Di Giácomo, E. & Acuña, E. 2007. *Callorhynchus callorhynchus* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T63107A133966405.

Dahlheim, M. E. and J. E. Heyning. 1999. Killer whale *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758). Pages 281-322 in S. Ridgway and R. Harrison, editors. Handbook of marine mammals. Academic Press, San Diego, California.

Daneri, Gustavo A.; García, Néstor A.; Romero, M. Alejandra; Varela, Esperanza A.; Grandi, M. Florencia.; Negrete, Javier (2019). *Arctocephalus gazella*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina.

Dehnhard N, Poisbleau M, Demongin L, Ludynia K, Lecoq M, Masello JF y Quillfeldt P.2013. Survival of rockhopper penguins in times of global climate change. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 23(5):777-789.

Del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992. Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992. Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Del Río Iglesias JL, Acosta Yepes J, Cristobo Rodríguez J, Martínez Portela J, Parra Descalzo S, Tel E, Viñas Diéguez L, Muñoz Recio A, Vilela Pérez R, Jiménez EE, et al. 2012. Estudio de los Ecosistemas Marinos Vulnerables en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental. Temas de Oceanografía 6, Instituto Español de Oceanografía, Madrid. 242 pages. <http://hdl.handle.net/10508/2668>

Delhey JKV, Petracci P Y Grassini CM (2001) Hallazgo de una nueva colonia de la Gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) en la ría de Bahía Blanca, Argentina. Hornero 16:39-42.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Dellabianca NA, Pierce GJ, Raya Rey A, Scioscia G, Miller DL, Torres MA, *et al.* (2016) Spatial Models of Abundance and Habitat Preferences of Commerson's and Peale's Dolphin in Southern Patagonian Waters. PLoS ONE 11(10): e0163441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163441>.

Dellacasa, RF, Rabuffetti, FL, Tamini, LL, Falabella, V & E Frere. En Prensa. Sitios candidatos a AICAs marinas: áreas costeras y pelágicas importantes para la conservación de las aves en el Mar Argentino. Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas N° X. Buenos Aires, Argentina. <http://amb.ambiente.gob.ar/wpcontent/uploads/SISTEMANACIONALDE%C3%81REASMARINASPROTEGIDAS.pdf>

Denuncio, Pablo E.; Paso Viola, Natalia; Cáceres-Saez, Iris; Cappozzo, H. Luis; Rodríguez, Diego; Mandiola, Agustina (2019). *Pontoporia blainvillei*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Di Giacomo, E.E. and Perier, M.R. 2005. The fishing of *Callorhynchus callorhynchus* in the SW Atlantic Ocean. In: Condictios del golfo San Matías: biología, ecología y explotación pesquera. National University of Comahue, Grant SI-04/M017, Neuquén, Argentina. Technical Report.

Domingo, A.; Bugoni, L.; Prosdociimi, L.; Miller, P.; Laporta, M.; Monteiro, D.S.; Estrades, A. & Albareda, D. 2006. El impacto generado por las pesquerías en las tortugas marinas en el Océano Atlántico sud occidental. San José: WWF Programa Marino para Latinoamérica y el Caribe.

Durán Muñoz P, Sayago-Gil M, Murillo FJ, del Río JL, López-Abellán LJ, Sacau M, Sarralde R. 2012. Actions taken by fishing Nations towards identification and protection of vulnerable marine ecosystems in the high seas: The Spanish case (Atlantic Ocean). Marine Policy, 36: 536–43.

Ecología del fitoplancton en los sistemas... (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/281240929_Ecologia_del_fitoplancton_en_los_sistemas_frontales_del_Mar_Argentino [accessed May 22 2018].

Eder, Elena B.; Negrete, Javier; Gribaudo, César A.; Daneri, Gustavo A.; Marín, M. Rosa; Grandi, M. Florencia. (2019). *Mirounga leonina*. En: MAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Ellis, S.; Croxall, J.P.; Cooper, J. 1998. Penguin conservation assessment and management plan: report from the workshop held 8 -9 September 1996, Cape Town, South Africa. IUCN/SSC, Apple Valley, USA.

Escolar M. & Bremec C.S. 2015. Comunidad de Equinodermos en Bancos de Vieira Patagónica Asociados al Frente de Talud en el Mar Argentino. REV. INVEST. DESARR. PESQ. N° 26: 23-36.

Escolar M. & Diez M., Hernandez D. Marecos, A., Campodónico, S. & Bremec, C. 2009. Invertebrate bycatch in Patagonian scallop fishing grounds: a study case with data obtained by the ON Board Observers Program. Rev. Biol. Mar. Ocean., 44(2):369-377.

Escolar, M. 2010. Variaciones espacio-temporales en la comunidad de invertebrados bentónicos asociada al frente de talud. Equinodermos como caso de estudio. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 189 pp.

Ewing, M. and Lonardi, A. G., 1971, "Sediment Transport and Distribution in the Argentine Basin. 5. Sedimentary Structure of the Argentine Margin, Basin, and Related Provinces", in Physics and Chemistry of the Earth, AHREMS, L.; PRESS, F.; RUNCORN, S. and UREY, H. (Eds.), pp. 123-251.

Falabella y Campagna (eds). (2019). Informe del primer taller regional de evaluación del estado de conservación de especies para el mar patagónico según criterios de la lista roja de UICN: Tortugas marinas. v. Foro para la conservación del mar patagónico y áreas de influencia, disponible en: <http://marpatagonico.org/descargas/Informe-Taller-Tortugas-Marinas.pdf>

Falabella, V. 2014. Identificación de áreas de alto valor de conservación como potenciales áreas marinas protegidas. Informe elaborado durante la fase preparatoria del Proyecto GEF 5112- FAO- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable".

Falabella, V., Campagna, C., y Croxall, J. (Eds). 2009. Atlas del Mar Patagónico. Especies y Espacios. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International. <http://www.atlas-marpatagonico.org>

Falabella, Valeria; Claudio Campagna; Santiago Krapovickas; ilustrado por Victoria Zavattieri. 2013. Faros del Mar Patagónico: Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina; Wildlife Conservation Society Argentina - WCS, 2013. 68 p.: il.; 21x30 cm.

Farias, N. 2006. Madurez morfométrica e intermuda en machos del cangrejo rojo, *Chaceon notialis* (Brachyura, Geryonidae) en el sector argentino de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU). Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 31 pp.

Favero M, Khatchikian CE, Arias A, Rodriguez MPS, Canete G y Mariano Jelichich R. 2003. Estimates of seabird by catch along the Patagonian Shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999-2001. Bird Conservation International 13 (4):273-281

Favero, Marco & Copello, Sofía & García, Germán & Mariano-Jelichich, Rocío & T, Ravasi & Seco Pon, Juan Pablo. (2016). Aves marinas de las costas bonaerenses.

Favero. Marco y María Patricia Silva Rodríguez. 2005. "Estado Actual y Conservación de Aves Pelágicas que utilizan la Plataforma Continental Argentina como Área de Alimentación". El Hornero Revista de Ornitología Neotropical. Volumen 20 Número 1: 95–110 agosto 2005. Número especial: "Ecología y conservación de las aves marinas del litoral marítimo argentino". Editores: Pablo Yorio; Flavio Quintana y Javier López de Casenave. 2005. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/hornero/hornero_v020_n01.pdf

Fedulov, P.P., Remeslo, A.V., Burykin, S.N. y Pulishcruk, J.A. 1990. Variabilidad de la Corriente de Malvinas. Frente Márit., 6: 121-127.

Fernández, Mónica & Iorio, Maria & Hernández, Daniel & Macchi, Gustavo. (2012). Studies on the reproductive dynamics of *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Crustacea, Decapoda, Solenoceridae) of Patagonia, Argentina. Latin American Journal of Aquatic Research. 40. 858-871. 10.3856/vol40-issue4-fulltext-4.

Fishpool L, Evans M (2001) Important Bird Areas in Africa and Associated Islands. BirdLife International Conservation Series No. 11. Pices Publications and BirdLife International, Newbury y Cambridge

Fordham, S., Fowler, S.L., Coelho, R.P., Goldman, K. & Francis, M.P. 2016. *Squalus acanthias*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T91209505A2898271. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T91209505A2898271.en>. Downloaded on 28 January 2020.

Foro (2013). Faros del Mar Patagónico. Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina. V. Falabella, C Campagna, S. Krapovickas (Eds). Resumen Ejecutivo. Buenos Aires, Argentina. WCS y FVSA

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia (2008) Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, Puerto Madryn, Argentina, Edición del Foro. https://marpatagonico.org/descargas/sintesis_mar_patagonico.pdf

Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia, 2019. Informe del Primer Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de Especies para el Mar Patagónico según criterios de la Lista Roja de UICN: Tortugas Marinas. V. Falabella & C. Campagna (Eds)

Forselledo Caldera. R. 2012. Estructura poblacional y aspectos reproductivos del tiburón pinocho *Lamna nasus* (Bonnaterre, 1788) en el Atlántico Sudoccidental. Pasantía de grado para optar a la Licenciatura en Ciencias Biológicas, opción Oceanografía, Facultad de Ciencias-UDELAR (Convenio DINARA-Facultad de Ciencias, Uruguay).

Franke, D.; Neben, S.; Ladage, S.; Schreckenberger, B. and Hinz, K., 2007, "Margin Segmentation and Volcano-Tectonic Architecture along the Volcanic Margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic", in Marine Geology, Vol. 244, Elsevier, pp. 46-67.

Frölicher, T. L., & Laufkötter, C. (2018). Emerging risks from marine heat waves. Nature Communications, 9(1), 650. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03163-6>

Fundación Vida Silvestre Argentina, 2005 La situación Ambiental Argentina 2005. Capítulo Ecorregión Mar Argentino.

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxwcm9ncmFtYWVub2FyZ2VudGluYXxneDo2NGQ2YWFiYjMzY2I0OGE4>

Gallienne, C., Robins, D., & Woodd-Walker, R. (2001). Abundance, distribution and size structure of zooplankton along a 20° west meridional transect of the northeast Atlantic Ocean in July. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 48(4-5), 925–949. doi:10.1016/s0967-0645(00)00114-4

García de la Rosa SB, F Sánchez, LB Prenski. 2004. Caracterización biológica y estado de explotación del tiburón espinoso (*Squalus acanthias*). En: RP Sánchez, SI Bezzi (eds.). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4: Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, pp: 39-51.

Gayoso, A.M. 1996. Phytoplankton species composition and abundance off Rio de la Plata (Uruguay).

González, R., Andrejuk, J., Mianzan, H., Campagna, C., Albareda, D. 2011. Temperate SW Atlantic: a feeding and developmental habitat for endangered sea turtles. Marine Biology Research 7: 500-508.

González Carman, V., K. Álvarez, L. Prosdocimi, M. C. Inchaurreaga, R. Dellacasa, A. Faiella, C. Echenique, R.

González, J. Andrejuk, H. Mianzan y C. Campagna. 2011. Argentinian coastal waters: a temperate habitat for three species of threatened sea turtles. Marine Biology Research, 7: 500–508.

Goodall R. N. P., Schiavini A. C. M. & Fermani C. 1994. Net fisheries and net mortality of small cetaceans off Tierra del Fuego, Argentina. International Whaling Commission, Special Issue 15. Pp: 295 - 304.

Govin A., Holzwarth U., Heslop D., Ford L., Zabel M., Mulitza S., Collins J. y , Chiessi C., 2012. Distribution of major elements in Atlantic surface sediments (36°N–49°S): Imprint of terrigenous input and continental weathering, Geochemistry Geophysics Geosystems G³, Article Volumen 13, Number 1, January 2012.

Grandi, M. Florencia.; Negrete, Javier; García, Néstor A. 2019. *Arctocephalus tropicalis*. En: MAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>. De Haro, J. C. 2003. Observations on the Impact of the Petroleum Activity in the South of the Province of Santa Cruz, Argentina Patagonia. International Whaling Commission SC/55/E20.

Grandi, M.F., Dans, S.L., and Crespo, E.A. 2015. The recovery process of a population is not always the same: The case of *Otaria flavescens*. Marine Biology Research 11(3): 225-235.

Guerrero, R.A., Acha, M.E., Framiñan, M. & Lasta, C. 1997. Physical oceanography of the Río de la Plata Estuary. Cont. Shelf Res., 17: 727-742

Haimovici, M, Brunetti, N.E., Rodhouse, P.G., Csirke, J, Leta, R.H. 1998. *Illex argentinus*. In: Squid recruitment dynamics. The genus *Illex* as a model, the commercial *Illex* species and influences of variability: 27-58.

Hansen JE. 2004. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). In: Boschi EE (ed.), El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. INIDEP, Mar del Plata, pp. 101–115.

Hevia, Marta; Gribaudo, César A.; Dellabianca, Natalia A.; Mandiola, Agustina. 2019. *Balaenoptera borealis*. En: MAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Hilton G, Thompson DR, Sagar PM, Cuthbert RJ, Cherel Y y Bury SJ. 2012. A stable isotopic investigation into the causes of decline in a sub-Antarctic predator, the rockhopper penguin *Eudyptes chrysocome*. Global Change Biology 12: 611-625

Hopcroft, R.; Roff, J. Lombard, L. 1998. Production of tropical copepods in Kingston Harbour, Jamaica: the importance of small species. Mar. Biol., 130: 593-604.

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP. 2017. Descripción de la Pesquería de Langostino (*Pleoticus muelleri*, Decapoda, Solenoceridae) en Argentina. Biología, Pesca, Manejo e Interacciones Ecológicas. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), 2017.

Iñíguez Bessega, Miguel A.; García, Néstor A. 2019. *Balaenoptera musculus*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Irusta Claudia Gabriela; Castrucci Roberto Osvaldo; Chavarria Lía Soledad. Rendimientos, densidades, distribuciones de longitud y porcentajes de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) derivados de la Campaña de Evaluación Integral de los Recursos Demersales efectuada al norte de 41° S en 2016. Comparación con los resultados de 2011 y 2012. Informe de Investigación N° 56. 02/08/2017. 14 p.

Ivanovic, M., Elena, B., Rossi, G. & Buono, M. 2016. Distribución, estructura poblacional y patrones migratorios del calamar (*Illex argentinus*, Ommastrephidae). Inf. Ases. Transf. INIDEPN°69/2016, 13pp.

J. H. Colonello, F. Cortés, M. Belleggia, A. M. Massa. 2016, "Reproductive and population parameters of spiny dogfish *Squalus acanthias* in the south - western Atlantic Ocean". Journal of Fish Biology.

Katz, H., Pessina, P. and Franco-Trecu, V. 2013. Serum progesterone concentration in female South American fur seals (*Arctophoca australis*) during the breeding season. Aquatic Mammals 39(3): 290-295.

Key Biodiversity Areas Partnership (2020) Key Biodiversity Areas factsheet: Atlantic, Southwest 34 - Marine. Extracted from the World Database of Key Biodiversity Areas. Developed by the Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, American Bird Conservancy, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Rainforest Trust, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. Downloaded from <http://www.keybiodiversityareas.org/> on 23/06/2021. <http://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/30247>

Koen Alonso, M., Crespo, E. A., Pedraza, S. N., Garcia, N. A. and Coscarella, M. A. 2000. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. Fishery Bulletin 98(2): 250-263.

Kyne, P.M., Lamilla, J., Licandeo, R.R., Jimena San Martín, M., Stehmann, M.F.W. & McCormack, C. 2007. *Zearaja chilensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T63147A12623314. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63147A12623314>

La Sala, L. F.; Petracci, P. F.; Smits, J. E.; Botté, S; Furness, R. W. 2011. Mercury levels and health parameters in the threatened Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) from Argentina. Environ. Monit. Assess. 181: 1-11.

Laich, A.G.; Favero, M. "Spatio-temporal variation in mortality rates of White-chinned Petrels *Procellaria aequinoctialis* interacting with longliners in the south-west Atlantic" (2007) Bird Conservation International. 17(4):359-366.

Laporta, P., Fruet, P.F. and Secchi, E.R. 2016. First estimate of common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) (Cetacea, Delphinidae) abundance off Uruguayan Atlantic coast. Latin American Journal of Aquatic Mammals 11(1-2): 144-154. <http://dx.doi.org/10.5597/lajam00223>

Laptikhovsky L., Arkhipkin A. I., Brickley P. 2010. Squid as a resource shared by fish and humans on the Falkland Islands' Shelf. Fisheries Research 106(2):151-155.

Le Bohec, C.; Durant, J. M.; Gauthier-Clerc, M.; Stenseth, N. C.; Young-Hyang Park; Pradel, R.; Grémillet, D.; Gender, J.-P.; Le Maho, Y. 2008. King Penguin population threatened by Southern Ocean warming. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 105(7): 2493-2497.

Lewis, M., Campagna, C. 2008. Mamíferos Marinos. In: Foro para la Conservación del Mar Patagónico (ed.), Estado de Conservación del Mar Patagónico, <https://www.marpatagonico.org/libro/>.

López-Mendilaharsu, M., C. F. D. Rocha, P. Miller, A. Domingo and L. Prosdocimi. 2009. Insights on leatherback turtle movements and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 378: 31-39.

Lovrich GA and Tapella F (2014) Southern King Crabs. En: Stevens B (ed) King Crabs of the World: Biology and Fisheries Management CRC Press Boca Raton, pp 441-476.

Lovrich, Gustavo. (2014). Línea de base sobre las unidades ecológicas del Mar Argentino y sus pesquerías asociadas. 10.13140/RG.2.2.20638.59201.

Machado, R., Ott, P.H., Moreno, I.B., Danilewicz, D., Tavares, M., Crespo, H.A., Siciliano, S. and Oliveira, L.R. 2015a. Operational interactions between South American sea lions and gillnet fishing in southern Brazil. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems DOI: 10.1002/aqc.2554.

Marrari, M., Signorini, S., McClain, C., Pájaro, M., Martos, P., Viñas, M.D., Hansen, J., Di Mauro, R., Cepeda, G. and Buratti, C. 2013. Reproductive success of the Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, in relation to environmental variability at a mid-shelf front (Southwestern Atlantic Ocean). Fish. Oceanogr. 22 (3): 247-261.

Marrari, M., Viñas, M. D., Martos, P., and Hernandez, D. 2004. Spatial Patterns of mesozooplankton distribution in the Southwestern Atlantic Ocean (34°41'S) during austral spring: relationship with the hydrographic conditions. En ICES Journal of Marine Science, 61: 667-679.

MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina) (2017). Categorización de las Aves de la Argentina (2017). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. La misma fue aprobada por Resolución MAYDS 795/17 Ref. Fauna Silvestre – Categorización del Estado de Conservación de Aves autóctonas 2015. 13/11/2017 (BO 14/11/2017).

Mazzocchi, M.G., Licandro, P., Dubroca, L., Di Capua, I., SAGGIOMO, V. 2011. Zooplankton associations in a Mediterranean long-term time-series. J. Plankton Res., 33 (8): 1163-1181.

McCann, T. S., & D. W. Doidge. 1987. Antarctic fur seal, *Arctocephalus gazella*. Status, Biology, and Ecology of Fur Seals (J. P. Croxall & R. L. Gentry, eds.). NOAA Technical Report NMFS 51.

Méndez S., Martínez A. y Ortega L. 2016. Ambiente y Plancton en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay en un escenario de cambio climático (marzo, 2014)

Mianzan, H. (2006) "Oasis en el océano: los frentes costeros del Mar Argentino" en Revista Ciencia Hoy en Línea. Volumen 16 - Nº 92. Abril-mayo 2006.}

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2016). "El Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas. Bases para su puesta en funcionamiento". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2016). Buenos Aires. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ambiente-sistema-nacional-areas-marinas-protegidas_0.pdf

Montoya, N.G., Akselman, R., Carignan, M.O. & Carreto, J.I. 2004. A toxic *Gymnodinium catenatum* bloom associated to a *Myrionecta rubra* red tide in Mar del Plata coastal waters. En: 11th International Conference on Harmful Algae, Cape Town, Sudáfrica, Resúmenes: 350.

National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service. 2007. Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) 5-year review: summary and evaluation. 65 pages.

Negri Rubén M., Molinari Graciela, Carignan Mario, Ortega Leonardo, Ruiz M. Guillermina, Cozzolino Ezequiel, Cucchi-Colleoni A. Daniel, Lutz Vivian, Costagliola Marcela, García Analía, Izzo Silvina, Jurquiza Verónica,

Negri, R.M., Akselman, R., Carignan, M.O., Cucchi-Colleoni, A.D., Díaz, M.V., Dio-Visalvi, N., Hozbor, C., Leonarduzzi, E., Lutz, V.A., Molinari, G., Pájaro, M., Silva, R.I., Segura, V. & Viñas, M.D. 2010. Plankton community and environmental conditions during a mid shelf waters intrusion and upwelling at the EPEA Station (Argentina). The meeting of Americas (AGU), Fozdolguassu, Brasil, 8 al 12 de agosto de 2010.

Olivier, S.R., Bastida, R. & Torti, M.R. 1968. Resultados de las campañas oceanográficas Mar del Plata I-V. Contribución al trazado de una carta bionómica del área de Mar del Plata. Las asociaciones del sistema litoral entre 12 y 70 m de profundidad. Boletín Instituto Biología Marina (Mar del Plata), Nº 16: 1-85.

- Orgeira, J. L., M. C. Alderete, Y. G. Jiménez, & J. C. González. 2015. Long-term study of at-sea distribution of seabirds and marine mammals in the Scotia Sea, Antarctica. *Advances in Polar Science* 26:158–167. 17/2018, 17pp.
- Orlando, P., Buratti, C.C. & Garciarena, A.D. 2018b. Dinámica de la población de anchoíta bonaerense entre 1990 y 2017. Recomendación de captura máxima en el año 2018. Inf. Téc.Of.INIDEP N°29/2018, 29pp.
- Otero, H. 1986. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, Montevideo, 1(1): 75-79.
- Pájaro, M. 1998. El canibalismo como mecanismo regulador denso-dependiente de mortalidad natural en la anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Su relación con las estrategias reproductivas de la especie. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 273 pp
- Pampa Azul, 2017. "Horizontes estratégicos para el Mar Argentino". http://www.pampazul.gob.ar/wp-content/uploads/2017/06/DOC_Pampa-azul_OK_baja1.pdf
- Parker, G.; Paterlini, C. M.; Violante, R. A.; Costa, I. P.; Marcolini, S. y Cavallotto, J. L., 1999, "Descripción geológica de la terraza rioplatense (plataforma interior del noreste bonaerense)", en Boletín del Servicio Geológico y Minero Argentino, Vol. 273, Servicio Geológico y Minero Argentino, pp. 1-86.
- Parker, G.; Paterlini, M. C. and Violante, R. A., 1997, "El fondo marino", in El Mar Argentino y sus recursos pesqueros, Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales, BOSCHI, E. (Ed.), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, pp. 65-87.
- Petracci, P.F., Canevari M. y Bremer E. 2005. Guía de Aves Playeras y Marinas migratorias del Sur de América del Sur. Escuelas Hermanas de Aves Playeras, 42 págs.
- Phillips, R. A.; Silk, J. R. D.; Croxall, J. P.; Afanasyev, V. 2006. Year-round distribution of white-chinned petrels from South Georgia: Relationships with oceanography and fisheries. *Biological Conservation* 129: 336-347.
- Pierini J. O. *et al* 2016. Fisher–Shannon analysis of the time variability of remotely sensed sea surface temperature at the Brazil–Malvinas Confluence.
- Pineda, S.E., D.R. Hernández and N.E. Brunetti. 1998. Statolith comparison of two south-west Atlantic loliginid squid: *Loligo sanpaulensis* and *Loligo gahi*. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 20: 347-354.
- Piola A. R. y V. Falabella, 2009. El Mar Patagónico. En: http://oceanografia-gral-fis.at.fcen.uba.ar/Seminarios/17_Piola_Falabella_2009.pdf
- Podestá, G. P., 1987. The fishery for Argentine Hake (*Merluccius hubbsi*) and oceanic processes in the Southwestern Atlantic Ocean. Ph. D. Thesis, University of Miami, 327 pp.
- Podestá, G. P., 1990. Migratory pattern of Argentine hake *Merluccius hubbsi* and oceanic processes in the southwestern Atlantic Ocean. *Fishery Bulletin*, 88(1), 167-177.
- Poncet, S.; Robertson, G.; Phillips, R. A.; Lawton, K.; Phalan, B.; Trathan, P. N.; Croxall, J. P. 2006. Status and distribution of Wandering, Black-browed and Grey-headed Albatrosses breeding at South Georgia. *Polar Biology* 29: 772-781.
- Portela J, Acosta J, Cristobo J, Muñoz A, Parra S, Ibarrola T, del Río JL, Vilela R, Ríos P, Blanco R, *et al*. 2012. Management Strategies to Limit the Impact of Bottom Trawling on VMEs in the High Seas of the SW Atlantic. In: *Marine Ecosystem, A Cruzado (ed), In Tech*, 199–228.
- Prado, W. S.; Albareda, D. A.; González Carman, V.; Prosdocimi, L. 2012. Caretta (Linnaeus, 1758). Tortuga cabezona. En: *Categorización del Estado de Conservación de la Herpetofauna de la República Argentina. Ficha de los Taxones. Tortugas. Cuadernos de Herpetología* 26 (supl. 1): 391.
- Prosdocimi Laura. 2019. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe DPyGP N° 09/2019 – Desembarques de la flota comercial argentina, Cuenca Norte y Austral 2013-2017.

Prosdocimi, Laura & González Carman, Victoria & Albareda, Diego. (2016). Tortugas Marinas en las Costas Bonaerenses: Aspectos Biológicos y de Conservación.

Purves, M. G., D. J. Agnew, E. Balguerías, C. A. Moreno, & B. Watkins. 2004. Killer whale (*Orcinus orca*) and sperm whale (*Physeter macrocephalus*) interactions with longline vessels in the Patagonian toothfish fishery at South Georgia, South Atlantic. *Ccamlr Science* 11:111–126.

Quillfeldt, P., McGill, R. A. R., Furness R. W. 2005. Diet and foraging areas of Southern Ocean seabirds and their prey inferred from stable isotopes: review and case study of Wilson's storm - petrel. *Marine Ecology Progress Series* 295: 295-304.

Rabuffetti F, Tamini L. 2017. Categorización de Albatros errante – *Diomedea exulans*. En: Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas Ramos, V. A., 1996a, "Evolución tectónica de la plataforma continental", en Geología y recursos de la plataforma continental, RAMOS, V. y TURIC, M. (Eds.), Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, pp. 385-404.

Reeves, R. R., B. S. Stewart, & S. Leatherwood. 1992. The Sierra Club handbook of Seals and Sirenians. Sierra Club Books, U.S.

Reeves, R.R., B.D. Smith, E. A. Crespo, & G. Notarbartolo di Sciara, eds. (2003). Dolphins, Whales and Porpoises: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. Suiza y Cambridge: IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland.

Renata, MV. y Lewis, MN. 2017. Suitable habitat for marine mammals during austral summer in San Jorge Gulf, Argentina. *Rev. biol. mar. oceanogr.* vol.52 no.2 Valparaíso.

Reyes Reyes, María Vanesa. (2018). Comportamiento acústico de la tonina overa *Cephalorhynchus commersonii* (Lacépède, 1804) y los posibles efectos de contaminación acústica sobre la especie en la provincia de Santa Cruz, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. https://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n6536_ReyesReyes

Richard, E.; Waller, T.; Aprile, G.; Bertonatti, C.; Carcacha, H.; Fallabino, A.; Frazier, J.G.; Giraudo, A. & Tracchia, A. 2000. Categorización de las Tortugas de Argentina. En: Lavilla, E.O.; Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds.). Categorización de los Anfibios y Reptiles de Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, San Miguel de Tucumán.

Riestra, C.M. & Rico, M.R. 2019. Análisis de la distribución de abundancia de pez palo, lenguados, palometa y pampanito obtenidas en campañas de investigación en el Atlántico Sudoccidental (34°-42° S). *Inf. Invest. INIDEP* N° 28/2019, 18 pp.

Romero, M. Alejandra; Grandi, M. Florencia.; Túnez, Juan Ignacio; Gribaudo, César A.; Reyes, Laura M.; Dassis, Mariela; Paso Viola, Natalia; Negrete, Javier (2019). *Otaria flavescens*. En: MAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Romero, S.I., Piola, A.R., Charo, M., & Garcia, C.A.E. 2006. Chlorophyll availability off Patagonia based on SeaWiFS data. *J. Geophys. Res.*, 111, C05021. doi:10.1029/2005JC003244

Rosa, S., Milinkovitch, M. C., Van Waerebeek, K. Berck J., Oporto, J., Alfaro-Shigueto, J. Van Bresse, M., Goodall, N., Cassens, I. 2005. Population structure of nuclear and mitochondrial DNA variation among South American Burmeister's porpoises (*Phocoena spinipinnis*). *Conservation Genetics*. 6:431–443. DOI 10.1007/s10592-005-4988-9.

Roux, A., Bremec, C., Schejter, L. & Gilberto, D. 2005. Benthic invertebrates by-catch of demersal fisheries: a comparison between Subantartic and Antarctic shelf waters (45°S- 57°S). *Berichte Zur Polar-Und Meeresforschung*, 507: 179-181.

Royal Albatross *Diomedea epomophora*. <http://www.acap.aq> el 2 de septiembre de 2009.

- Sabadín, D.E. 2019. Patrones de distribución geográfica de la biodiversidad de tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes) del Atlántico Sudoccidental. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Mar del Plata, 250 pp.
- Sabatini, M. 2004. Características ambientales, reproducción y alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en su hábitat reproductivo patagónico. Síntesis y perspectivas. Rev. Invest. Des. Pesq., 16: 5- 25.
- Sadovy, Y.J. 2010. *Acanthistius brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T154987A4683767. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T154987A4683767.en>. Recuperado el 28 de junio de 2020.
- Sánchez, R.P. 1995. Patrones de distribución espacio temporal de los estadios embrionarios y larvales de *Engraulis anchoíta* (Hubbs y Marini 1935) a micro y macroescala. Su relación con la supervivencia y el reclutamiento. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 630 pp.
- SAREM – Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (2012). Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. Eds. Ojeda, R.A., Chillo, V., & Diaz Isenrath, G.B.
- Schejter, L. 2012. Informe de Campaña Antártica de Verano 2011-2012. Buque Oceanográfico ARA “Puerto Deseado”. Inf. Camp. INIDEP N° 5/2012, 22 pp.
- Schejter, L., Bertolino, M., Calcinaï, B., Cerrano, C. & Bremec, C. 2011. Epibiotic sponges on the hairy triton *Fusitriton magellanicus* in the SW Atlantic Ocean, with the description of *Myxilla (Styloptilon) canepai* sp. nov. Aq. Biol., 14: 9-20.
- Schejter, L. & Bremec, C. 2013. Composition, richness and characterization of the benthic community in a non-fished area at the Patagonian Scallop fishing grounds, Argentina. En: 19th International Pectinid Workshop, Florianópolis, Brasil, Resúmenes: 124-125.
- Schejter, L., Bremec, C.S., Escolar M. y Giberto, D.A. (2018). Plataforma externa y talud continental. INIDEP N° 2088. Capítulo 5. 58-75.
- Schejter, L., Calcinaï, B., Cerrano, C., Bertolino, M., Pansini, M., Giberto, D. & Bremec, C. 2006. Porifera from the Argentine Sea: Diversity in Patagonian scallop beds. Ital. J. Zool., 73: 373-385.
- Schejter, Laura. (2015). Registro del coral de piedra *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794) (Scleractinia, Caryophylliidae) en Áreas del frente de Talud del Mar Argentino. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero. 26. 89-95.
- Schlatter, R.P. 1976. Penetración del lobo marino común, *Otaria flavescens* Shaw, en el Río Valdivia y afluentes [Chile]. Medio Ambiente.
- Schwingel, R.P. & Castello, J.P. 1994. Alimentación de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en el sur de Brasil. Frente Marítimo, 15 (A): 67-86.
- Scolaro, J.A. 1990. *Chelonia mydas* (Green Sea Turtle). Herpetological Review 21: 24.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.) (2019). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Segura, V., Lutz, V. A., Dogliotti, A., Silva, R. I., Negri, R. M., Akselman, R., & Benavides, H., 2013. Phytoplankton types and primary production in the Argentine Sea. Marine Ecology Progress Series, 491, 15-31.
- Seminoff, J.A., Allen, C.D., Balazs, G.H., Dutton, P.H., Eguchi, T., Haas, H.L., Hargrove, S.A., Jensen, M.P., Klemm, D.L., Lauritsen, A.M., MacPherson, S.L., Opat, P., Possardt, E.E., Pultz, S.L., Seney, E.E., Van Houtan, K.S., Waples, R.S. 2015. Status Review of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) Under the U.S. Endangered Species Act. NOAA Technical Memorandum, NOAA NMFS- SWFSC-539.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Sielfeld, W., Guerra, C., Durán, R., Acuña, E., Aguayo y Lobo, A., Sepúlveda, M., Palma, F., Malinarich, A., Cerda, G., Bolvaran, A., Grau, R., Veloso, X., Guerra, Y., Vargas, M., Amado, N., Peredo, R. and Galaz, J. 1997. Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de las I-IV Regiones. Informe Final, Proyecto Fondo de Investigación Pesquera, pp. 95- 28. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso.

Souto V. (2009). Estructura y producción de la comunidad de *Zygochlamys patagonica* en el banco "Reclutas" (39° S) entre los años 1995 y 2006 (Tesis de Licenciatura). Mar del Plata, Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Spear, L.B., Ainley, D.G., and Webb, S.W. 2005. Distribution, abundance, hábitat use and behaviour of three Procellaria petrels off South America. *Notornis* 52: 88-105.

Steele, J.H. (Ed.). 1970. Marine food chains. University of California Press, Berkeley y Los Angeles, 552 pp.

Taylor, B.L., Chivers, S.J., Larese, J. and Perrin, W.F. 2007. Generation length and percent mature estimates for IUCN assessments of cetaceans. NOAA, Southwest Fisheries Science Center Administrative Report LJ-07-01. La Jolla, California.

Tormosov, D. D., Y. A. Mikhaliev, P. B. Best, V. A. Zaemsky, K. Sekiguchi and R. L. Brownell, Jr. 1998. Soviet catches of southern right whales *Eubalaena australis*, 1951–1971. Biological data and conservation implications. *Biological Conservation* 86:185–197.

Trathan P.N, Murphy E.J, Forcada J, Croxall J.P, Reid K& Thorpe S.E Physical forcing in the southwest Atlantic: ecosystem control. Top predators in marine ecosystems: their role in monitoring and management, Boyd I.L, Wanless S. & Camphuysen C.J. 2006pp. 28–45. Eds. Cambridge, RU: Cambridge University Press.

Trucco, M.I. y Buratti, C.C. 2013. Análisis genético molecular de la caballa (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1872) del Mar Argentino. Inf. Invest. INIDEP N° 90/2013, 13 pp.

Turnbull, S. D., and Terhune, J. M. 1990. "White noise and pure tone masking of pure tone thresholds of a harbor seal listening in air and under water," *Can. J. Zool.* 68, 2090–2097.

Turner, J.T. (2004) The importance of small planktonic copepods and their roles in pelagic marine food webs. *Zool. Stud.* 43:255–266

Turnpenny Andrew W. H. y Nedwell Jeremy L. 1994. The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sound Generated by Seismic Surveys. Consultancy report. UKOOA.

Vaz-Ferreira, R. 1982. *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), South American sea lion. *Mammals in the Seas*, Vol. IV: Small cetaceans, seals, sirenians and otters, pp. 477-495. FAO Fisheries Ser. 5.

Villarino María Fernanda. Distribución estacional y estructura de tallas del abadejo *Genypterus blacodes* en el Mar Argentino. INIDEP Informe Técnico N° 18 – 1998.

Vinas, M.D., Ramírez, F.C. (1996) Gut analysis of first-feeding anchovy larvae from Patagonian spawning area in relation to food availability. *Arch. Fish. Mar. Res.* 43:231–256.

Violante, R. A. y Parker, G., 2000, "El Holoceno en las Regiones Costeras y Marinas del Noreste de la Provincia de Buenos Aires", en *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Vol. 55, Asociación Geológica Argentina, pp. 337-351.

Walossek, D. 1991. *Chlamys patagonica* (King & Broderip, 1832), a long "neglected" species from the shelf off the Patagonia coast. En: SHUMWAY, S.E. & SANDIFER, P. (Eds.). *An International Compendium of Scallop Biology and Culture*. The World Aquaculture Society: 256-263.

Waluda, C. M., Griffiths, H. J., & Rodhouse, P. G. (2008). Remotely sensed spatial dynamics of the *Illex argentinus* fishery, Southwest Atlantic. *Fisheries Research*, 91(2), 196-202.

Waugh, S., Filippi, D., Fukuda, A., Suzuki, M., Higuchi, H., Setiawan, A., and Davis L. 2005. Foraging of Royal Albatrosses, *Diomedea epomophora*, from Otago Peninsula and relationships to fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62:1410-1421.

Wyngaard J., Iorio M. I. Y Firpo C. 2016. La Pesquería de Centolla (*Lithodes santolla*) en la Argentina. *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros*, 6: 229-250.

Capítulo VI: Línea de base ambiental

Yau, C., Collins, M.A., Bagley, P.M., Everson, I. & Priede, I.G. 2002. Scavenging by megabenthos and demersal fish on the South Georgia slope. *Antarct. Sci.*, 14: 16-24.

Yzurietta, D. 1995. Manual de reconocimiento y evaluación ecológica de las aves de Córdoba. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, Córdoba.

Zaixso, H. y E, A. Boraso de Zaixso. 2015. La zona costera patagónica: pesca y conservación. - 1a ed. - Comodoro Rivadavia: Universitaria de la Patagonia –EDUPA.

Zamponi M. O., Genzano G. N., Acuña F. G., and Excoffon A. C. Studies of Benthic Cnidarian Taxocenoses along a Transect off Mar del Plata (Argentina). *Russian Journal of Marine Biology*, Vol. 24, No. 1, 1998, pp. 7–13. Original Russian Text Copyright © 1998 by Biologiya Morya, Zamponi, Genzano, Acuña, Excoffon.

Zelaya, D.G., Schejter, L. & Ituarte, C. 2011. *Neactaeonina argentina*, new species, and family placement of the genus *Neactaeonina* Thiele, 1912 (Mollusca: Gastropoda). *Malacologia*, 53: 251-263.

Web Sites of Interest

https://www.xmswiki.com/wiki/GSDA:Obtaining_Bathymetry_Data_from_GEODAS_Design-a-Grid_Bathymetry_Data_from_GEODAS

<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html> Modelo Global de Relieve ETOPO 1

<http://www.rsmas.miami.edu/personal/eryan/mgsva/> Mariano Global Surface Velocity Analysis

<http://www.aoml.noaa.gov/phod/altimetry/cvar/mal/index.php> Long Term Time Series of Surface Currents Brazil-Malvinas Confluence Region

https://www.inidep.edu.ar/wordpress/?page_id=4542

<http://polar.ncep.noaa.gov/waves/download.shtml> NWW3 Model data Access

<http://www.oce.orst.edu/research/po/research/tide/global.html> OSU Tidal Data InVersión

<http://www.aoml.noaa.gov/phod/dac/index.php> The Global Drifter Program

<https://www.iucnredlist.org/search?query=Thalassarche%20melanophrys&searchType=species>

https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/cms_cop12_ap%C3%A9ndices_s.pdf

<https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/268-petrel-gigante-del-sur/file>

<https://www.acap.aq/es/evaluacion-de-especies/216-albatros-de-ceja-negra/file>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/229-albatros-real-del-sur/file>

<https://acap.aq/resources/acap-species2/306-white-chinned-petrel/file>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/214-albatros-de-cabeza-gris/file>

<https://www.acap.aq/index.php/es/resources/especies-acap/268-petrel-gigante-del-sur/file>

<http://marpatagonico.org/proyectos/faros-del-mar-patagonico/faros-del-mar-patagonico-sitios-identificados/>

<https://marpatagonico.org/descargas/sintesis-mar-patagonico.pdf>

http://oceanografia-gral-fis.at.fcen.uba.ar/Seminarios/17_Piola_Falabella_2009.pdf

http://educacionsantacruz.gov.ar/images/Educ_Ambiental/Material_Didactico/Fundacion_Patagonia_Natural/Mamiferos_Marinos.pdf

NCEP/NCAR Reanalysis Project. <https://psl.noaa.gov/data/reanalysis/reanalysis.shtml>



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

Hoja Adicional de Firmas
Documentación personal

Número:

Referencia: Documentación Complementaria

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 227 pagina/s.