

**SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA
UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD**



ANEXO 1

**DIAGNÓSTICO PARA LA ZONIFICACIÓN DE LA RESERVA MARINA
ISLA CHAÑARAL, REGIÓN DE ATACAMA**

(INFORME TÉCNICO N°2 – 2023)

Valparaíso, 16 de Enero del 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GENERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. METODOLOGÍA	2
3.1 CATASTRO DE ACTIVIDADES EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	2
3.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS ESPECIES PRESENTES EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	4
3.3 EXPOSICIÓN DE LAS ESPECIES A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS.....	5
4. RESULTADOS.....	6
4.1 ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y EN SUS ÁREAS ALEDAÑAS	6
4.1.1 ACTIVIDAD EXTRACTIVA	6
4.1.1.1 EXTRACCIÓN DE RECURSOS DESDE ÁREAS DE LIBRE ACCESO	6
4.1.1.2 EXTRACCIÓN DE RECURSOS DESDE ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS.....	6
4.1.1.3 EXTRACCIÓN TRANSITORIA DE RECURSOS	9
4.1.2 ACTIVIDADES DE ACUICULTURA	11
4.1.3 ACTIVIDADES TURÍSTICAS O RECREATIVAS.....	12
4.1.3.1 PASEOS NÁUTICOS DE OBSERVACIÓN DE FAUNA	12
4.1.3.2 BUCEO RECREATIVO	18
4.1.4 ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.....	22
4.2 ANÁLISIS DE INTERACCIÓN ENTRE LOS USOS IDENTIFICADOS EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS	25
4.2.1 INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE TIPO EXTRACTIVO.....	25
4.2.2 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE OBSERVACIÓN DE FAUNA.....	26
4.2.3 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE BUCEO RECREATIVO	26
4.2.4 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS Y DE INVESTIGACIÓN.....	26
4.2.5 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES TURÍSTICAS O RECREATIVAS (OBSERVACIÓN DE FAUNA Y BUCEO RECREATIVO)	27
4.2.6 INTERACCIÓN ENTRE ACTIVIDADES DE TURISMO O RECREATIVAS, Y DE INVESTIGACIÓN	27
4.3 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ESPECIES OBJETO DE CONSERVACIÓN EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS	27
4.3.1 RECURSOS BENTÓNICOS.....	28
4.3.2 PINGÜINO DE HUMBOLDT.....	33

4.3.3 LOBO MARINO Y CHUNGUNGO	33
4.3.4 DELFÍN NARIZ DE BOTELLA Y OTROS CETÁCEOS.....	38
4.3.5 ESPECIES Y HÁBITATS SENSIBLES	38
4.4 DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA RESERVA MARINA ISLA CHAÑARAL Y SUS ÁREAS ALEDAÑAS.....	39
4.4.1 EXPOSICIÓN DE LOS RECURSOS BENTÓNICOS A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES.....	40
4.4.2 EXPOSICIÓN DE LOBO MARINO COMÚN, LOBO FINO AUSTRAL, PINGÜINO DE HUMBOLDT Y CHUNGUNGO A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES	41
4.4.3 EXPOSICIÓN DE DELFÍN NARIZ DE BOTELLA Y OTROS CETÁCEOS A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES.....	44
4.4.4 EXPOSICIÓN DE LAS DISTINTAS ESPECIES A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	46
4.4.5 EXPOSICIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES SENSIBLES A LAS DISTINTAS ACTIVIDADES	46
5. CONCLUSIONES.....	47
6. REFERENCIAS	48
7. ANEXOS.....	54
ANEXO 1.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caletas pesqueras artesanales y áreas de pesca ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral, Región de Atacama. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	2
Figura 2. Desembarque mensual reportado durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: <i>Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Atacama</i>	5
Figura 3. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	7
Figura 4. Desembarque mensual proveniente desde Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral durante los años 2018, 2019 y 2020. Fuente: <i>Estadística Sernapesca Región de Atacama</i>	8
Figura 5. Sectores de extracción transitoria de recursos en el año 2015 en la Reserva Marina Isla Chañaral (Res. N°1530/2015). Fuente: <i>Estadística Sernapesca Región de Atacama. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	10
Figura 6. Rutas de avistamiento de fauna marina que utilizan las embarcaciones turísticas que prestan servicios de paseos náuticos de observación de fauna marina en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	14
Figura 7. Rutas de navegación de embarcaciones turísticas que prestan servicios de paseos náuticos de observación de fauna marina en la Reserva Marina Isla Chañaral descritas por Sepúlveda <i>et al.</i> (2020) en base registros de movimiento. Imagen tomada de Sepúlveda <i>et al.</i> (2020).	15
Figura 8. Días de operación de las embarcaciones que prestaron servicios turísticos (paseos náuticos de observación de fauna marina) en la Reserva Marina Isla Chañaral durante el año 2019. Fuente: <i>Elaboración propia en base al Registro de avistamientos CONAF</i>	17
Figura 9. Número de viajes mensuales realizados por la flota turística en la Reserva Marina Isla Chañaral durante el año 2019. Fuente: <i>Elaboración propia en base al Registro de avistamientos CONAF</i>	18
Figura 10. Ubicación de los sitios de buceo recreativo en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	20
Figura 11. Ubicación de los sitios de buceo recreativo en la Reserva Marina Isla Chañaral descritos por Sepúlveda <i>et al.</i> (2020) en base a información provista por los usuarios. Imagen tomada de Sepúlveda <i>et al.</i> (2020).....	21
Figura 12. Matriz de interacción entre las actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas.....	25
Figura 13. Distribución de las especies de alga Huiro Negro (<i>Lessonia nigrescens</i>) y Huiro Palo (<i>L. trabeculata</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información reportada por Gaymer et al. (2008) y Vega et al. (2014). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	29
Figura 14. Distribución del recurso Loco (Concholepas concholepas) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: <i>Elaboración propia en base a información reportada por ABIMAR (2007). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).</i>	30

Figura 15. Distribución del recurso Lapa Negra (<i>Fissurella latimarginata</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información reportada por ABIMAR (2007). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).	31
Figura 16. Distribución del recurso Lapa Rosada (<i>Fissurella cumingi</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información reportada por ABIMAR (2007). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).	32
Figura 17. Distribución histórica del Pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: elaboración propia en base a Mattern <i>et al.</i> (2004), Gaymer <i>et al.</i> (2008) y CONAF (2009). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).	34
Figura 18. Distribución actual de distintas especies de aves, incluyendo el Pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda <i>et al.</i> (2020).	35
Figura 19. Distribución histórica del Lobo Marino Común (<i>Otaria flavescens</i>) y el Lobo Fino Austral (<i>Arctocephalus australis</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: elaboración propia en base a Gaymer <i>et al.</i> (2008) y CONAF (2009). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).	36
Figura 20. Distribución actual de Lobo Marino Común (<i>Otaria flavescens</i>), Lobo Fino Austral (<i>Arctocephalus australis</i>) y Chungungo (<i>Lontra felina</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda <i>et al.</i> (2020).	37
Figura 21. Distribución de distintas especies de cetáceos, incluyendo el Delfín Nariz de Botella (<i>Tursiops truncatus</i>) en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda <i>et al.</i> (20120).	39
Figura 22. Matriz de impacto de las actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas sobre los objetos de conservación y otros hábitats y especies.	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de las caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadísticas Sernapesca Región de Atacama. 3	
Tabla 2. Desembarques reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Atacama.4	
Tabla 3. Desembarques de algas reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antacama.	5
Tabla 4. Caracterización de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadística Sernapesca Región de Atacama.	6
Tabla 5. Desembarques por recurso reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 para las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.	9

Tabla 6. Días de operación y cantidad de usuarios que operó en los distintos sectores establecidos para la extracción transitoria de recursos autorizada por Res. N°1.530/2015 en la Reserva Marina Isla Chañaral. <i>Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.</i>	11
Tabla 7. Cuotas de recursos asignadas y extraídas durante las actividades de extracción transitoria de recursos realizadas en la Reserva Marina Isla Chañaral por Res. N°1.530/2015. <i>Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.</i>	11
Tabla 8. Detalle de los estudios científicos realizados en la Reserva Marina Isla Chañaral desde su creación. Fuente: elaboración propia en base a información contenida en el repositorio de documentos del Sernapesca. LMC: Lobo Marino Común, PH, Pingüino de Humboldt, CH: Chungungo, YU: Yunco, GU: Guanay, DNB: Delfín Nariz de Botella, BF: Ballena Fin, BA: Ballena Azul, BJ: Ballena Jorobada, FE: Foca Elefante, GD: Gaviota Dominicana. RB: recursos bentónicos.	23

1. Introducción

La exitosa implementación de Áreas Marinas Protegidas (AMPs) requiere tanto de un diseño como de una planificación efectiva (Sarker *et al.* 2019). En este contexto, la administración y gestión de las AMPs debería adaptarse a las demandas particulares de cada área, debido a que cada área tiene características distintas, está sometida a presiones específicas y alberga usos deferentes.

La zonificación es una herramienta que permite resolver conflictos particulares a cada AMP y lograr un balance entre los objetivos de protección de la biodiversidad marina y los diferentes usos de las áreas, evitando conflictos entre usuarios e identificando y controlando las amenazas a los objetos de conservación (Villa *et al.* 2002, Douvere 2008, Wahle *et al.* 2017).

En el caso de la Reserva Marina Isla Chañaral, el Plan General de Administración (PGA) aprobado el año 2012 mediante el D.S. N°96 del Ministerio de Economía, establece dentro del Programa de Manejo que se debe realizar la zonificación del área, aplicando metodologías no destructivas, considerando áreas de uso preferente para el buceo, explotación de recursos bentónicos, navegación, y tracks para la observación de mamíferos y aves. Sin embargo, a la fecha, no existe una zonificación de la reserva que contribuya al ordenamiento de las distintas actividades que se realizan dentro de sus límites, aunque si se han establecido instrumentos normativos (e.g., [Res. Ex. N°655/2020 del Sernapesca](#)), que regulan las actividades de tipo turístico que se desarrollan en el área protegida, específicamente el buceo recreativo y los paseos náuticos guiados de observación de flora y fauna.

En este contexto, se hace necesario realizar un diagnóstico del alcance de los diferentes usos de la Reserva Marina, identificando y caracterizando la extensión e intensidad de las actividades que se desarrollan dentro de sus límites, de manera de poder evaluar su posible impacto sobre las especies objeto de conservación y otras de importancia, y al mismo tiempo determinar si es necesario restringir ciertas actividades o implementar otro tipo de medidas pertinentes. Además, se considera relevante incluir en el diagnóstico las actividades que se desarrollan fuera de los límites de la reserva, en áreas aledañas a ésta, con el fin de conocer los posibles efectos de estas actividades en los ambientes y especies protegidas.

En este informe se presenta un diagnóstico de las actividades que se desarrollan en la Reserva Marina Isla Chañaral, Región de Atacama, como insumo para la elaboración de una propuesta de zonificación del área protegida.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Entregar los antecedentes necesarios para el desarrollo de una propuesta de zonificación de la Reserva Marina Isla Chañaral.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar y caracterizar las actividades que se realizan en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, determinando su extensión espacial, intensidad y temporalidad, así como a los grupos de usuarios asociados a ellas.
- b) Describir la interacción entre las distintas actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, y los conflictos que derivan de dicha interacción.
- c) Caracterizar la distribución de las especies objeto de conservación en la Reserva Marina y de otras especies de importancia, identificando áreas sensibles como zonas de alimentación y/o reproducción.
- d) Determinar la exposición de las especies objeto de conservación y otras de importancia a las actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, definiendo posibles presiones e impactos sobre hábitats y especies.

3. Metodología

3.1 Catastro de actividades en la Reserva Marina Isla Chañaral y en sus áreas aledañas

Para elaborar el catastro se realizó una revisión bibliográfica de la literatura existente, principalmente de los documentos que forman parte del repositorio de documentos de Parques y Reservas Marinas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca). Además, se revisó otra información pertinente, por ejemplo:

- a) Estadísticas de visitación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- b) Visualizador de mapas de la Infraestructura de Datos Geoespaciales Chile (IDE Chile), del Ministerio de Bienes Nacionales (<http://www.ide.cl/>).
- c) Visualizador de mapas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) (<https://mapas.subpesca.cl/ideviewer/>).
- d) Registro Pesquero Artesanal (RPA) del Sernapesca.
- e) Registro de desembarques de Sernapesca.

Para complementar la información recopilada, se realizó una visita a terreno en el mes de junio de 2019, donde se llevó a cabo una reunión con el Encargado Regional de la reserva (Dirección Regional del Sernapesca Región de Atacama). La reunión se llevó a cabo en la localidad de Chañaral de Aceituno y en ella se expuso la metodología de trabajo y se recabó información relevante para el diagnóstico. En el ANEXO 1, se adjunta el acta de asistencia correspondiente a la actividad realizada.

Además, la Dirección Regional facilitó información obtenida en una instancia de trabajo con pescadores artesanales, operarios turísticos y representantes de la academia, realizada en el marco de la Mesa de Trabajo de la reserva (sesión del 27/12/2019), en la que participaron 45 usuarios de los diferentes sectores mencionados. Dicha información incluyó la identificación, a través de mapas parlantes, de las distintas actividades que se desarrollan en la reserva y en sus áreas aledañas, incluyendo la ubicación de las zonas de pesca utilizadas por los pescadores artesanales, los sitios de buceo y sectores de observación de fauna, y las zonas de importancia ecológica/biológica para las especies de mamíferos y aves marinas, objetos de conservación del área.

Por último, también se trabajó en forma coordinada con el equipo consultor que desarrolló el Proyecto FIPA 2018-43 “Determinación del estado poblacional en las Reservas Marinas Isla Chañaral e Islas Choros y Damas, de las especies Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Pingüino de Humboldt y cetáceos”, ya que uno de los objetivos de éste era “Zonificar las áreas de las Reservas Marinas respecto a la presencia y desplazamiento de estas especies, así como también proponer zonificación para áreas de observación de fauna, navegación y fondeo, entre otros”.

A partir de la información recopilada se identificaron y describieron los tipos de actividades que se realizan tanto dentro de los límites de la reserva como en las áreas aledañas a ésta, identificándose también los grupos de usuarios asociados a cada actividad, su extensión espacial, temporalidad e intensidad. Se distinguieron tres tipos de actividades:

- a) **Actividad extractiva:** toda aquella actividad de extracción de recursos hidrobiológicos que ocurre fuera de los límites de la Reserva Marina. Dentro de este tipo de actividades se consideraron las actividades extractivas que pueden ocurrir en la reserva, específicamente la extracción transitoria de recursos que haya sido autorizada de acuerdo a las condiciones establecidas en el Reglamento sobre Parques y Reservas Marinas y el PGA del área protegida. Además, se consideraron aquellas actividades que ocurren fuera del área protegida como las asociadas a Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) cercanas a la reserva, que se desarrollan en concesiones marítimas otorgadas por la Autoridad Marítima, y aquellas que ocurren en áreas de libre acceso (ALA).
- b) **Acuicultura:** toda aquella actividad que tiene por objeto la producción o cultivo de recursos hidrobiológicos y que ocurren fuera del área protegida.
- c) **Actividades turísticas o recreativas:** todas aquellas actividades que se realizan con fines recreativos, incluyendo la navegación, la observación de fauna, el buceo recreativo, la pesca recreativa y la práctica de deportes náuticos, entre otras. La definición de pesca recreativa corresponde a establecida en la Ley N° 20.256, que establece normas sobre pesca recreativa.

- d) **Actividades de investigación:** toda aquella actividad realizada con el objetivo de monitorear la reserva o cualquier investigación relativa al ecosistema y la biodiversidad presente en el área protegida.

La información recopilada fue ordenada, analizada y digitalizada utilizando el software ArcGis, con el fin de facilitar el posterior análisis. Para ello, se generaron capas de información que contenían el detalle de la extensión espacial de cada actividad individual.

3.2 Interacción entre actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y en sus áreas aledañas

Para la descripción de las interacciones entre las actividades identificadas en la Reserva Marina y sus áreas aledañas se utilizaron las capas de información generadas en la fase de catastro de actividades, las que fueron superpuestas.

El tipo de interacción entre las actividades se definió en base al análisis de la información recopilada, tomando en cuenta factores relacionados con la intensidad y temporalidad de las actividades, por ejemplo, número de usuarios, época del año en que se realizan o existe mayor intensidad, etc. Para ello se utilizó una “matriz de interacción” basada en los principios de Cicin-Sain & Knecht (1998), la que permite identificar conflictos entre actividades y asignar un nivel de interacción en una escala cualitativa (sin interacción, interacción de nivel bajo, medio y alto).

3.2 Distribución de las distintas especies presentes en la Reserva Marina Isla Chañaral y en sus áreas aledañas

Para definir la distribución espacial de las especies objeto de conservación y de otras de importancia en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura existente, principalmente considerando los documentos que forman parte del repositorio de documentos ya mencionado.

De los documentos revisados se extrajo información gráfica que mostrara la distribución de las especies u otra información que sirviera para determinarla, por ejemplo, coordenadas geográficas, fotografías, etc. También se consideró la información contenida en los mapas parlantes en que los investigadores que participaron en la sesión de trabajo de la reserva (sesión del 27/12/2019), identificaron áreas de importancia para el estudio de las diferentes especies.

En el caso de las especies no catalogadas como objetos de conservación de la reserva, se consideraron específicamente los cetáceos mayores cuya presencia ha sido registrada en el área. Si bien el foco de la revisión estuvo en caracterizar la distribución de las especies, también se extrajo información relativa a la existencia de áreas sensibles o de importancia para su supervivencia como son zonas de alimentación. Finalmente, también se consideró relevante obtener información acerca de hábitats o especies sensibles a las perturbaciones antrópicas, en el caso que se reportara su presencia en la reserva.

La información obtenida desde los documentos revisados fue ordenada, analizada y representada gráficamente utilizando el software ArcGis, con el fin de facilitar el posterior análisis. Para ello, se generaron capas de información con la distribución de cada especie.

La información recopilada como parte del Proyecto FIPA 2018-43 (Sepúlveda *et al.* 2020) fue un importante insumo para conocer la distribución actual de las especies evaluadas, por lo que parte de la información generada como producto del proyecto (capas de información) fue utilizada en el análisis.

3.3 Exposición de las especies a las actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y en sus áreas aledañas

Para la determinación del grado de exposición de las especies objeto de conservación y de las otras especies de importancia consideradas en el análisis, a las diferentes actividades identificadas en la Reserva Marina y en sus áreas aledañas, se utilizaron las capas de información generadas en las fases de catastro de actividades y de descripción de la distribución de las especies, las que fueron superpuestas.

Para evaluar si las actividades constituyen presiones, es decir, si son susceptibles de generar un impacto negativo en las especies, se utilizó una “matriz de impacto” basada en los principios de Cicin-Sain & y Knecht (1998). Para la elaboración de la matriz se trabajó previamente con dos matrices para evaluar de manera separada distintos aspectos. En la primera matriz se evaluó el efecto de cada actividad de acuerdo a sus características en base a información contenida en la literatura o datos recopilados como parte del diagnóstico, asignándose los siguientes valores: (0) sin impacto, (1) impacto de nivel bajo, (2) impacto de nivel medio, y (3) impacto de nivel alto. Para asignar estos valores se consideraron factores como: la extensión de las actividades, por ejemplo, determinando si existía superposición de ellas con la distribución de las especies; la intensidad y temporalidad de las actividades determinando, entre otros, si éstas se desarrollan durante el periodo reproductivo de las especies, y por último también se consideró el efecto de las actividades en las especies con base a la evidencia científica (cuando no se encontró información se ponderó con un valor igual a 1, debido a que no se puede descartar un efecto potencial).

En la segunda matriz se evaluó el impacto de las actividades sobre especies en base a la opinión de expertos, para lo que se trabajó con los investigadores del proyecto FIPA 2018-43 (Dra. Maritza Sepúlveda, Dr. Guillermo Luna, Dra. María José Pérez, MSc. (c) Macarena Santos, Dra. Paola Hernández y MSc. Guido Pavez. Se utilizó la misma escala utilizada en la primera matriz.

Finalmente, los valores de ambas matrices fueron promediados (Buscaglia 2006). A cada valor obtenido se le asignó un nivel de impacto de acuerdo a la siguiente escala: (0) no hay efecto; (> 0 y ≤ 1) impacto bajo; (> 1 y ≤ 2) impacto medio; y (> 2 y ≤ 3) impacto alto.

4. Resultados

4.1 Actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y en sus áreas aledañas

Existe escasa información acerca de los usos del área con anterioridad a la designación de la Reserva Marina, identificándose en el Informe Técnico que sustenta su designación, sólo la actividad pesquera que se realizaba en las inmediaciones de Isla Chañaral (Subpesca 2004).

Posteriormente, Vásquez *et al.* (2010) define tres atributos productivos relacionados con el uso de la reserva: extractivos (en áreas aledañas), recreacionales y de investigación. En el caso de la actividad extractiva, cabe señalar que la figura de Reserva Marina permite la extracción transitoria de recursos previa autorización, lo que en el caso de la Reserva Marina Isla Chañaral ocurrió el año 2015, por lo que se incluyó información relativa a esta actividad. También se detecta que existe actividad extractiva fuera de los límites de la reserva ya sea en áreas de libre acceso (ALA o AMERB).

En cuanto al atributo turístico, Vásquez *et al.* (2010) establece que este atributo se limita a la realización de actividades de observación de fauna marina, pero actualmente se reconocen otras actividades de carácter recreativo en el área. Y en el caso de las actividades de investigación, el año 2010, se registraban sólo dos instituciones académicas que desarrollaban investigaciones en el área, situación que ha evolucionado en el tiempo.

A continuación, se detalla cada uno de los usos de la reserva y sus áreas aledañas en cuanto a su extensión, temporalidad e intensidad y posible impacto, identificando también los grupos de usuarios asociados a cada una.

4.1.1 Actividad extractiva

4.1.1.1 Extracción de recursos desde Áreas de Libre Acceso

De acuerdo con la información disponible, a diciembre de 2020 en el área cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral existen seis caletas pesqueras artesanales (Fig. 1, Tabla 1). Para discriminar en términos de proximidad se consideraron únicamente caletas ubicadas en, la región de Atacama, que estuviesen en un radio de 30 km de distancia de la reserva.

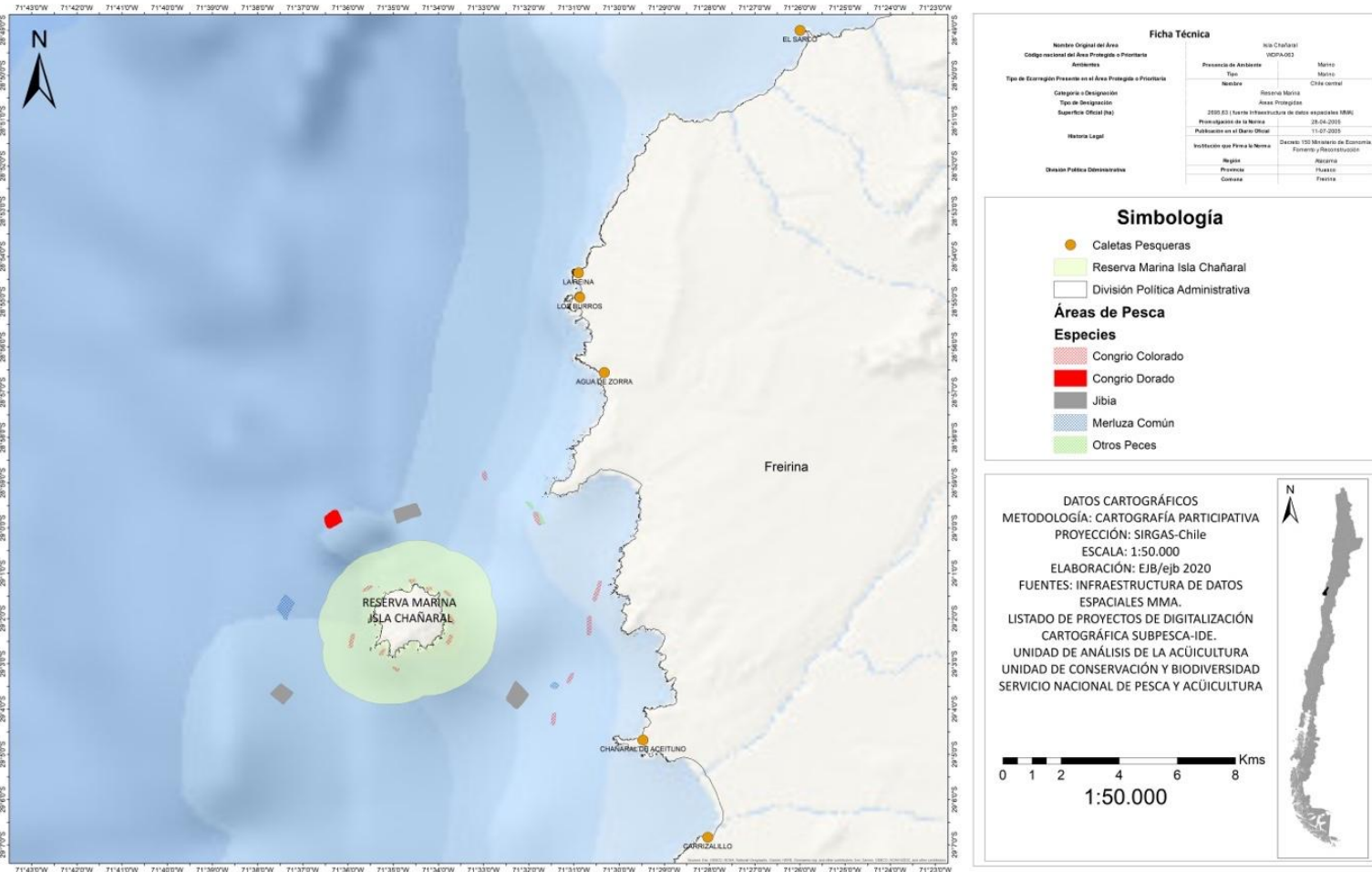


Figura 1. Caletas pesqueras artesanales y áreas de pesca ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral, Región de Atacama. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

Las caletas identificadas tienen distintos grados de desarrollo (en base a la clasificación Subpesca) y sólo tres de ellas tienen organizaciones asociadas (Tabla 1). De acuerdo con la información recopilada, las caletas Sarco y Agua de Zorra corresponden únicamente a puntos de desembarque de Huiro Palo (*Lessonia trabeculata*) por parte de recolectores de orilla.

Tabla 1. Caracterización de las caletas pesqueras artesanales ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadísticas Sernapesca Región de Atacama.

Nombre caleta	Índice de desarrollo (Subpesca)	Nº de organizaciones asociadas	Nº embarcaciones inscritas RPA
Sarco	No desarrollada	0	-
La Reina	No desarrollada	1	-
Los Burros Sur	No especifica	1	7
Agua de Zorra	No desarrollada	0	-
Chañaral de Aceituno	Desarrollada	1	132
Carrizalillo	No desarrollada	0	-
TOTAL	-	-	139

De acuerdo con la información obtenida en la instancia de trabajo con pescadores artesanales (elaboración de mapas parlantes) realizada en Chañaral de Aceituno, se pudieron identificar las áreas de pesca utilizadas para la extracción de recursos hidrobiológicos como merluza común, congrio dorado y colorado, jibia y otros peces (lenguado, cojinoba y corvina) (Fig. 1). Cabe destacar que los usuarios identificaron áreas de pesca dentro de la reserva, aunque la actividad está prohibida. No se registran rutas de navegación establecidas para la actividad pesquera ya que depende de la ubicación de los sitios de pesca.

Se debe mencionar que se tiene antecedentes de que hace aproximadamente cuatro años CONAF autorizó la recolección de huiro varado en Isla Chañaral por parte de pescadores artesanales, la que de acuerdo a los antecedentes recopilados se sigue realizando al día de hoy, sin embargo, no existe información acerca de la cantidad de usuarios que realiza esta actividad, la cantidad de recurso extraído, ni ningún otro antecedente que permita evaluar el efecto de esta actividad en el medio o en las especies presentes en el área.

En relación con el tamaño de la artesanal pesquera y el número de usuarios asociados a cada caleta pesquera en la zona de estudio, de acuerdo con el RPA, existe un total de 414 usuarios y 137 embarcaciones inscritas para realizar actividades extractivas, siendo caleta Chañaral de Aceituno la que posee mayor cantidad de usuarios y embarcaciones asociadas (Tabla 1).

El desembarque total correspondiente a la extracción de recursos desde Áreas de Libre Acceso (ALA) para los años 2018, 2019 y 2020 fue de 7.479,36, 3.876,4 y 3.355,9 toneladas, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Desembarques reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Estadísticas Sernapesca Región de Atacama.

Nombre caleta	Desembarque total (ton)		
	2018	2019	2020
Los Burros Sur	3.762,5	1.619,4	2.109,2
Agua de Zorra	2.378,6	1.829,9	490,5
Chañaral de Aceituno	1.250,1	427,1	743,1
Carrizalillo	88,09	0	13,1
TOTAL	7.479,36	3.876,4	3.355,9

En cuanto a la temporalidad de las actividades de pesca y al esfuerzo pesquero, se tienen antecedentes que indican que los pescadores asociados a las caletas pesqueras ubicadas en las cercanías de la reserva se dedican a la actividad turística durante la temporada de mayor demanda (noviembre a marzo) y el resto del tiempo a la actividad pesquera. Sin embargo, en función de la estadística de desembarques por caleta registrada por Sernapesca para los años 2018, 2019 y 2020 se observa que las caletas presentan actividad extractiva gran parte del año e incluso en los meses con mayor actividad turística (verano) (Fig. 2). Se debe tener en cuenta que probablemente los desembarques registrados para el año 2020 se vieron influenciados por la situación sanitaria del país.

La actividad extractiva en ALA en el periodo estudiado se concentró en la extracción de algas (99,9% del total de los desembarques cada año), las que mayormente son desembarcadas en las caletas Los Burros Sur y Agua de Zorra (Tabla 3). Entre las algas, la mayor parte de los desembarques corresponden a la especie *L. trabeculata* o Huiro Palo (61,8%, 99,9% y 100% del total de los desembarques de algas registrados para los años 2018, 2019 y 2020, respectivamente).

En el caso de las especies de peces para las que se indica previamente la ubicación de los caladeros de pesca, la cantidad de toneladas desembarcadas en cada caso es muy baja. Por ejemplo, en el año 2018 se registran desembarques para casi todas las especies, pero el congrio colorado presenta la mayor cantidad de toneladas desembarcada, la que corresponde sólo a 0,68 toneladas. El año 2019 solo se registran desembarques para el congrio colorado (0,16 ton) y el año 2020 para la misma especie y la jibia, siendo esta última la que registra mayores desembarques (0,8 ton). Sin embargo, se debe mencionar que, pueden existir desembarques asociados a estas especies que no son reportados en las caletas aledañas, por ejemplo, aquellos pertenecientes a la flota cerquera artesanal.

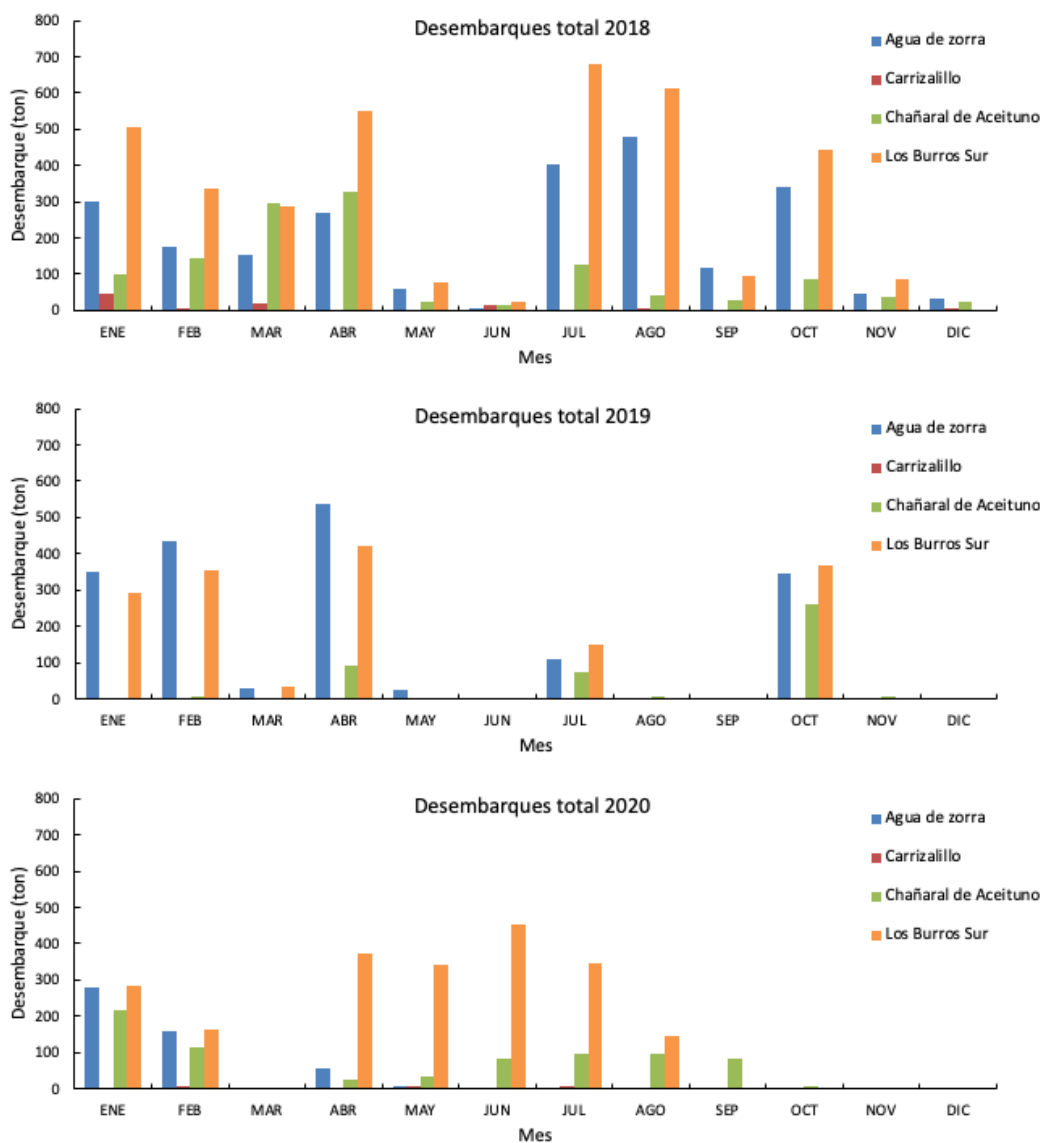


Figura 2. Desembarque mensual reportado durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Atacama.

Tabla 3. Desembarques de algas reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 en las caletas pesqueras ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas Sernapesca Región de Antacama.

Nombre caleta	Desembarques de algas (ton)		
	2018	2019	2020
Los Burros Sur	3.762,5	1.619,4	2.109,2
Agua de Zorra	2.378,6	1.829,9	490,5
Chañaral de Aceituno	1.248,6	426,9	742,2
Carrizalillo	87,8	0	13,03
TOTAL	7.477,6	3.876,2	3.354,9

4.1.1.2 Extracción de recursos desde Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

De acuerdo con la información disponible, a diciembre de 2020, en el área cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral existen cinco AMERB vigentes y una solicitud de AMERB que se encuentra en estado de trámite (Tabla 4, Fig. 3,). Las AMERB se ubican principalmente en las cercanías de las caletas pesqueras a ellas asociadas y la superficie total designada como AMERB incluyendo sólo las áreas decretadas a la fecha es de 687,3 ha y con la designación del área que está en trámite llegaría a las 1.061,3 ha (Tabla 4).

En relación con la cantidad de usuarios inscritos en las organizaciones asociadas a las AMERB existentes, sólo existe información del S.T.I. de buzos, mariscadores y pescadores artesanales de Chañaral de Aceituno que posee 96 socios inscritos.

Tabla 4. Caracterización de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Registro Pesquero Artesanal y estadística Sernapesca Región de Atacama.

Nombre AMERB	Superficie (ha)	Nombre organización asociada	Caleta asociada	Tipo de recursos inscritos
La Reina	205,64	S.T.I. de actividad extractiva y diversificación productiva marítima La Reina	La Reina	Sin información
Los Burros Sur	135,51	S.T.I. de algueros y otros	Los Burros Sur	Algas y moluscos
Agua de la zorra (Solicitud)	373,98	Sin información	Agua de Zorra	Sin información
Chañaral de Aceituno A	82	S.T.I. de buzos, mariscadores y pescadores Caleta Chañaral de Aceituno	Ch. de Aceituno	Algas y moluscos
Chañaral de Aceituno B	27,84			
Chañaral de Aceituno C	236,35			

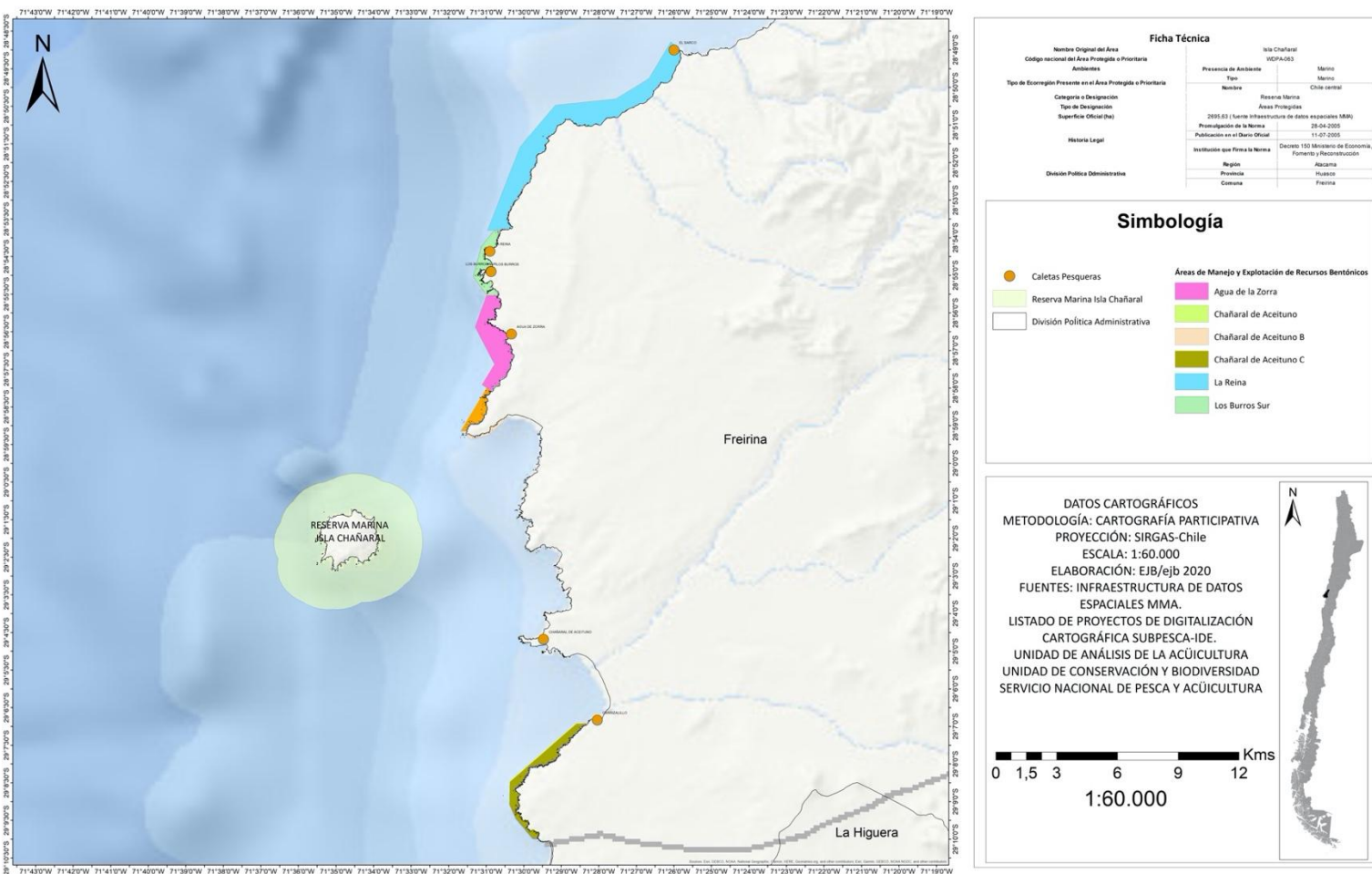


Figura 3. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información del Visualizador de mapas Subpesca e IDE Chile. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

En cuanto a la temporalidad de las actividades de extracción en AMERB, de acuerdo a la estadística de desembarques registrada por Sernapesca para los años 2018, 2019 y 2020 existen desembarques durante gran parte del año (Fig. 4).

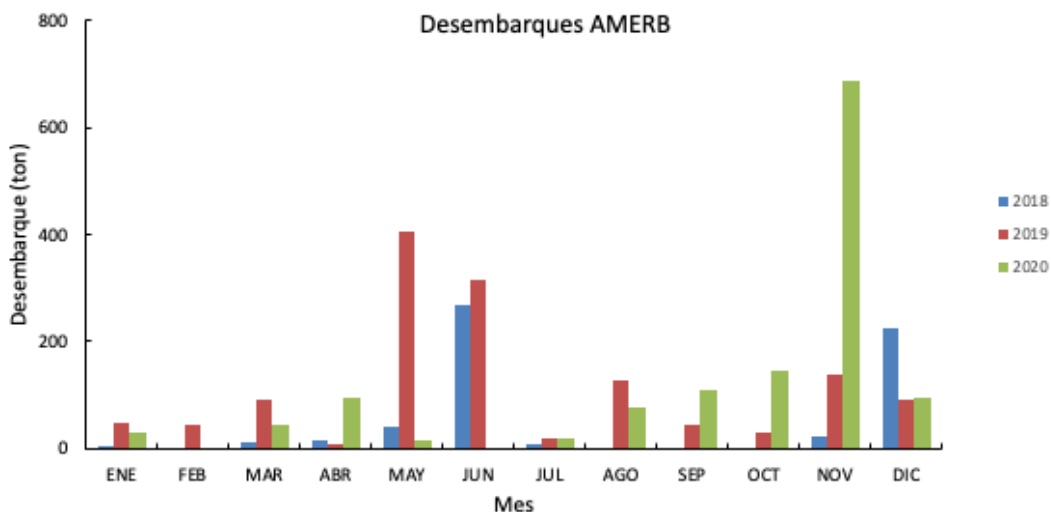


Figura 4. Desembarque mensual proveniente desde Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral durante los años 2018, 2019 y 2020. Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.

Los desembarques registrados los años 2018 y 2019 provienen exclusivamente de la caleta Chañaral de Aceituno, mientras el año 2020 se registran desembarques en dicha caleta y en la caleta Los Burros Sur. Sin embargo, la mayor parte de los desembarques registrados el año 2020 (91,9%) provienen de la caleta Chañaral de Aceituno.

Del total de los desembarques proveniente de AMERB, el mayor porcentaje de ellos corresponde a algas (95,7%, 89,8% y 90,4% para los años 2018, 2019 y 2020, respectivamente) y el resto a moluscos (Loco y Lapa) (Tabla 5).

Tabla 5. Desembarques por recurso reportados durante los años 2018, 2019 y 2020 para las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) ubicadas en la zona cercana a la Reserva Marina Isla Chañaral.
Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.

Recurso	Desembarques (ton)			Total
	2018	2019	2020	
Huiro Palo (<i>Lessonia trabeculata</i>)	487,7	710,8	688,1	1.886,6
Huiro Negro (<i>Lessonia nigrescens</i>)	83,5	510,2	400,2	993,9
Loco (<i>Concholepas concholepas</i>)	11,6	138,7	102,0	252,3
Lapa rosada (<i>Fissurella cumingi</i>)	0,8	0,0	8,3	9,1
Lapa negra (<i>F. latimarginata</i>)	13,5	0,0	8,6	22,1
TOTAL	597,1	1.359,63	1.207,16	3.163,9

4.1.1.3 Extracción transitoria de recursos

El año 2015, mediante Resolución Subpesca (Res. N° 1.530/2015), se autorizó una extracción transitoria de los recursos Loco (*Concholepas concholepas*) y Lapa (*Fissurella latimarginata* y *F. cumingi*), dentro de los límites de la reserva, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre Parques y Reservas Marinas (D.S. N°238/2004). Los usuarios autorizados para la extracción de recursos correspondieron a aquellos pescadores artesanales inscritos en le RPA de la Región de Atacama, para la pesquería de los recursos Loco y Lapa. La cuota asignada para cada recurso correspondió a 78.944 unidades del recurso Loco, 2.290 kg del recurso Lapa negra y 5.570,4 kg del recurso Lapa rosada.

De acuerdo con la información de Sernapesca, la extracción transitoria de recursos fue realizada únicamente por socios de la Organización de buzos, mariscadores y pescadores Caleta Chañaral de Aceituno. En cuanto a la flota pesquera artesanal y número de usuarios involucrados en la extracción, se registraron 24 embarcaciones y 23 usuarios (buzos).

La extracción se realizó en tres sectores, establecidos en función de la evaluación técnica realizada en forma previa a la autorización de esta actividad y definidos en la Resolución N° 1.530/2015. Los sectores se ubican en el área circundante a la Isla Chañaral, en una superficie total de 214,48 ha (Fig. 5), durante los meses de agosto y octubre de 2015 y aunque el periodo autorizado de extracción fue de 215 días, se operó únicamente dos días durante el mes de agosto y un día durante el mes de octubre.

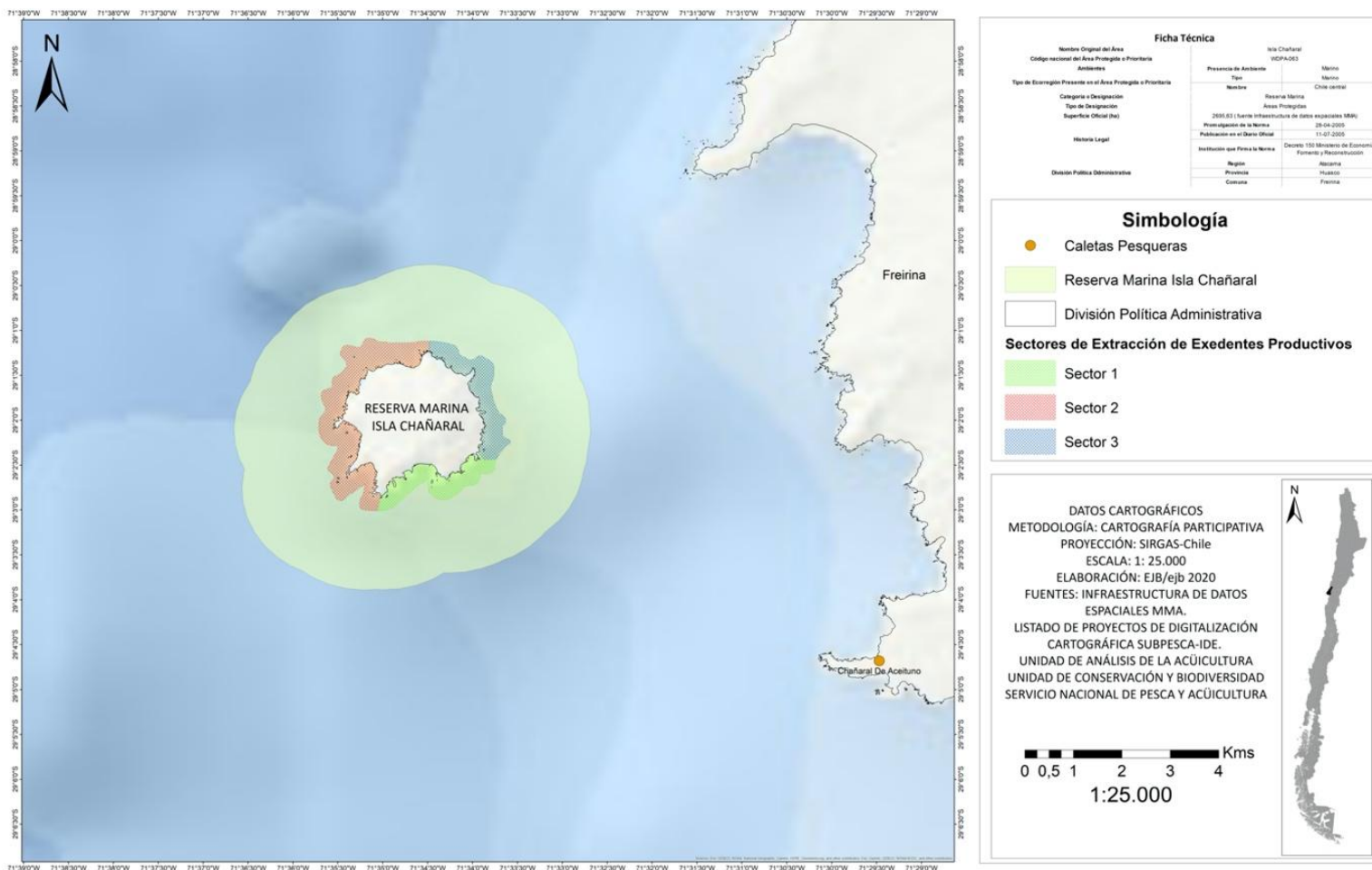


Figura 5. Sectores de extracción transitoria de recursos en el año 2015 en la Reserva Marina Isla Chañaral (Res. N°1530/2015). Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

En cuanto al esfuerzo pesquero por sector de pesca, el mayor porcentaje de usuarios (92%) operó en el sector dos y el menor porcentaje (20%) operó en el sector tres (Tabla 6). En los sectores uno y dos se registró extracción durante dos días en agosto y un día en octubre, mientras en el sector tres se registró extracción solamente un día durante el mes de octubre (Tabla 6).

En términos de la cantidad de recursos desembarcados, se registró la extracción del 30,8% de la cuota autorizada para el recurso Loco, el 88,7% de la cuota autorizada para el recurso Lapa negra y el 66,6% de la cuota autorizada para el recurso Lapa rosada (Tabla 7). El sector dos es donde se registró la mayor extracción de recursos.

Tabla 6. Días de operación y cantidad de usuarios que operó en los distintos sectores establecidos para la extracción transitoria de recursos autorizada por Res. N°1.530/2015 en la Reserva Marina Isla Chañaral. *Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.*

Sector de pesca	Superficie (ha)	Días de pesca	Nº Usuarios
Sector 1	46,22	3	18
Sector 2	115,96	3	23
Sector 3	52,30	1	5

Tabla 7. Cuotas de recursos asignadas y extraídas durante las actividades de extracción transitoria de recursos realizadas en la Reserva Marina Isla Chañaral por Res. N°1.530/2015. *Fuente: Estadística Sernapesca Región de Atacama.*

Recurso	Cuota asignada	Cuota extraída	% Cuota extraída
Loco	78.944 un	24.345 un	30,8%
Lapa rosada	5.570,40 kg	3.484 kg	66,6%
Lapa negra	2.290 kg	2.032 kg	88,7%

4.1.2 Actividades de acuicultura

De acuerdo con la evidencia aportada por Oceana (2017) en un estudio del área propuesta para ser designada como Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), que incluye el área de emplazamiento de la reserva, se sugiere que, con la intención de diversificar un poco la actividad económica de la zona, algunas caletas han empezado a apostar por la acuicultura, enfocándose en diferentes tipos de recursos.

De acuerdo con un análisis de la evidencia disponible en los registros de la Subpesca, en las cercanías de la reserva no se registran, a diciembre de 2020, concesiones de acuicultura vigentes, pero si una solicitud en trámite de una concesión de acuicultura para el cultivo de piure cerca de la AMERB Chañaral de Aceituno (sector A), sin tenerse antecedentes del tamaño de la concesión solicitada.

Además, hacia el norte, entre la reserva y la localidad de Huasco (desembocadura del río Huasco), pero a una distancia considerable de la reserva, se registran 9 solicitudes de acuicultura para el recurso dorado y dos concesiones de ostión del norte, una otorgada y otra en trámite.

4.1.3 Actividades turísticas o recreativas

Las actividades de tipo turístico/recreativo que ocurren hoy en la reserva incluyen los paseos náuticos de observación de fauna y el buceo recreativo. Estas actividades son ofrecidas fundamentalmente por operadores turísticos locales que además deben estar inscritos para prestación de servicios en un registro elaborado por Sernapesca.

4.1.3.1 Paseos náuticos de observación de fauna

A diciembre de 2020, los operadores turísticos que ofrecen estos servicios son fundamentalmente pescadores artesanales que pertenecen a la caleta Chañaral de Aceituno, punto de embarque para la realización de estas actividades, ya que de las 36 embarcaciones inscritas para realizar este tipo de actividades en la reserva a través de la Resolución Exenta N°655/2020 del Sernapesca, 32 pertenecen al S.T.I de Caleta Chañaral de Aceituno y sólo cuatro realizan el tour de manera independiente (Sepúlveda *et al.* 2020). Las 32 embarcaciones asociadas al S.T.I se encuentran acogidas al sistema de línea colectiva de salida que administra el sindicato. El sistema permite que las embarcaciones salgan en un orden establecido para realizar el tour a la isla Chañaral a medida que se produce la llegada de los turistas.

De acuerdo con la información provista por los operadores turísticos (mapas parlantes), la ruta típica de navegación circunda la Isla Chañaral, sin embargo, también existen rutas de navegación fuera del área de la reserva, que los usuarios mencionan se usan en caso de que las condiciones climáticas no permitan la navegación en los sectores cercanos a la isla (Fig. 6). Por otro lado, Sepúlveda *et al.* (2020) registraron los movimientos diarios de la flota turística en los meses de febrero 2019 y entre enero y febrero de 2020 (a bordo de 24 embarcaciones, 102,4 h de tour) registrándose una ruta de navegación variable y dependiente de la ubicación de los grandes cetáceos (Fig. 7). Sin embargo, los mismos autores indican que, el 46% de los botes con turistas circunnavegaron la isla Chañaral, mientras que el 54% de las embarcaciones sólo visitó el costado protegido de esta (es decir, los sectores E y NE).

En cuanto a los sitios de observación de las diferentes especies de fauna, los operadores turísticos identifican varios sitios dentro de la reserva donde realizan sus actividades de observación de fauna, todos obviamente asociados a la presencia de fauna marina. De acuerdo con Sepúlveda *et al.* (2020) existen cinco sitios que son frecuentemente visitados por las embarcaciones de turismo: el sector La Ventana en la cara este de la isla; la lobera reproductiva de Lobo Marino Común ubicada también en la cara este de la isla; la colonia de Lobo Fino Austral de la punta norte; la lobera que se encuentra bajo el faro en el sector oeste de la isla; y también en la cara oeste, el sector llamado La Erizada donde habitualmente se encuentra la población residente de Delfín Nariz de Botella. En la Figura 8 se muestran las rutas de

navegación registradas por Sepúlveda *et al.* (2020) y se pueden apreciar los lugares más visitados por las embarcaciones.

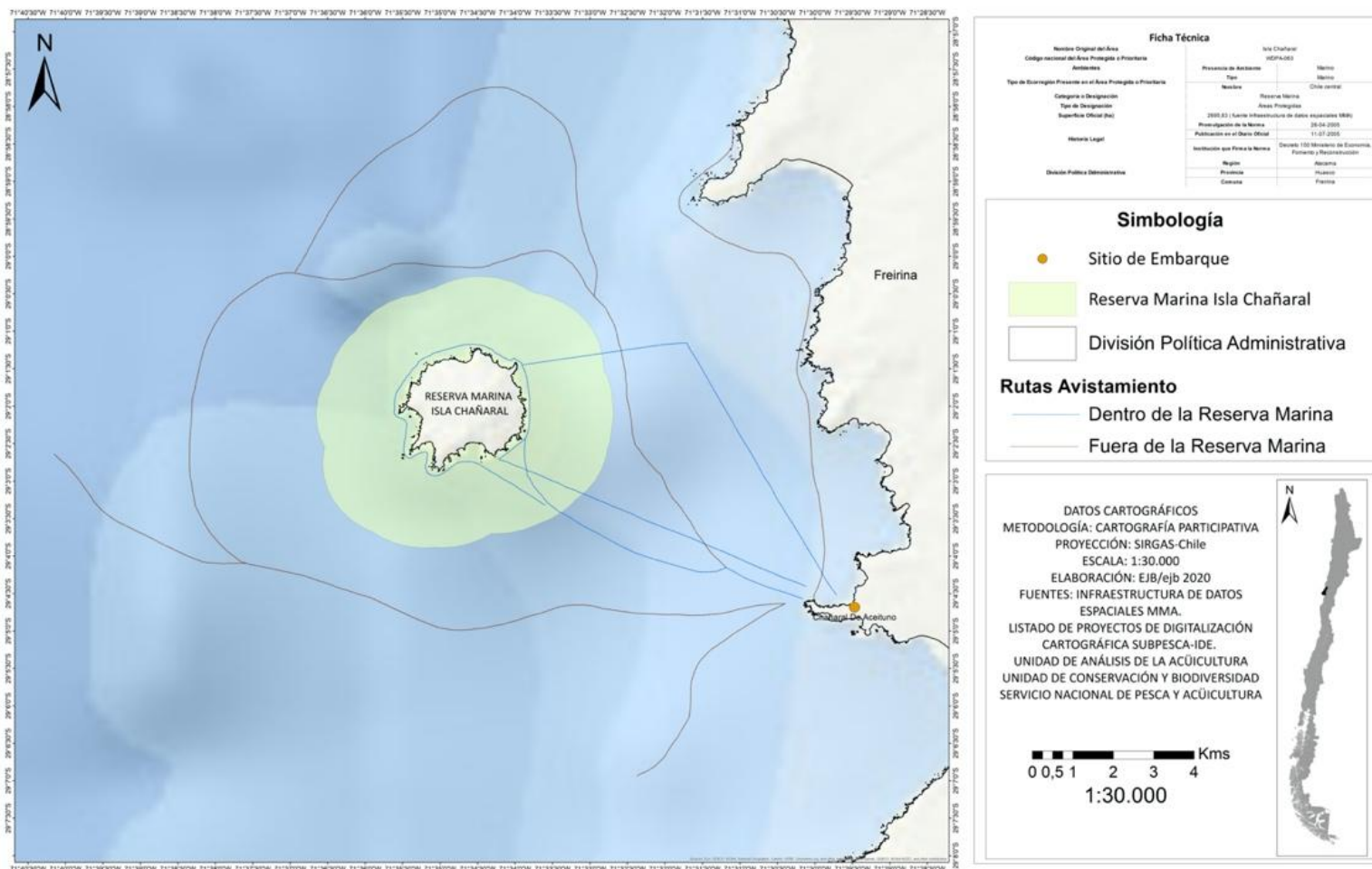


Figura 6. Rutas de avistamiento de fauna marina que utilizan las embarcaciones turísticas que prestan servicios de paseos náuticos de observación de fauna marina en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

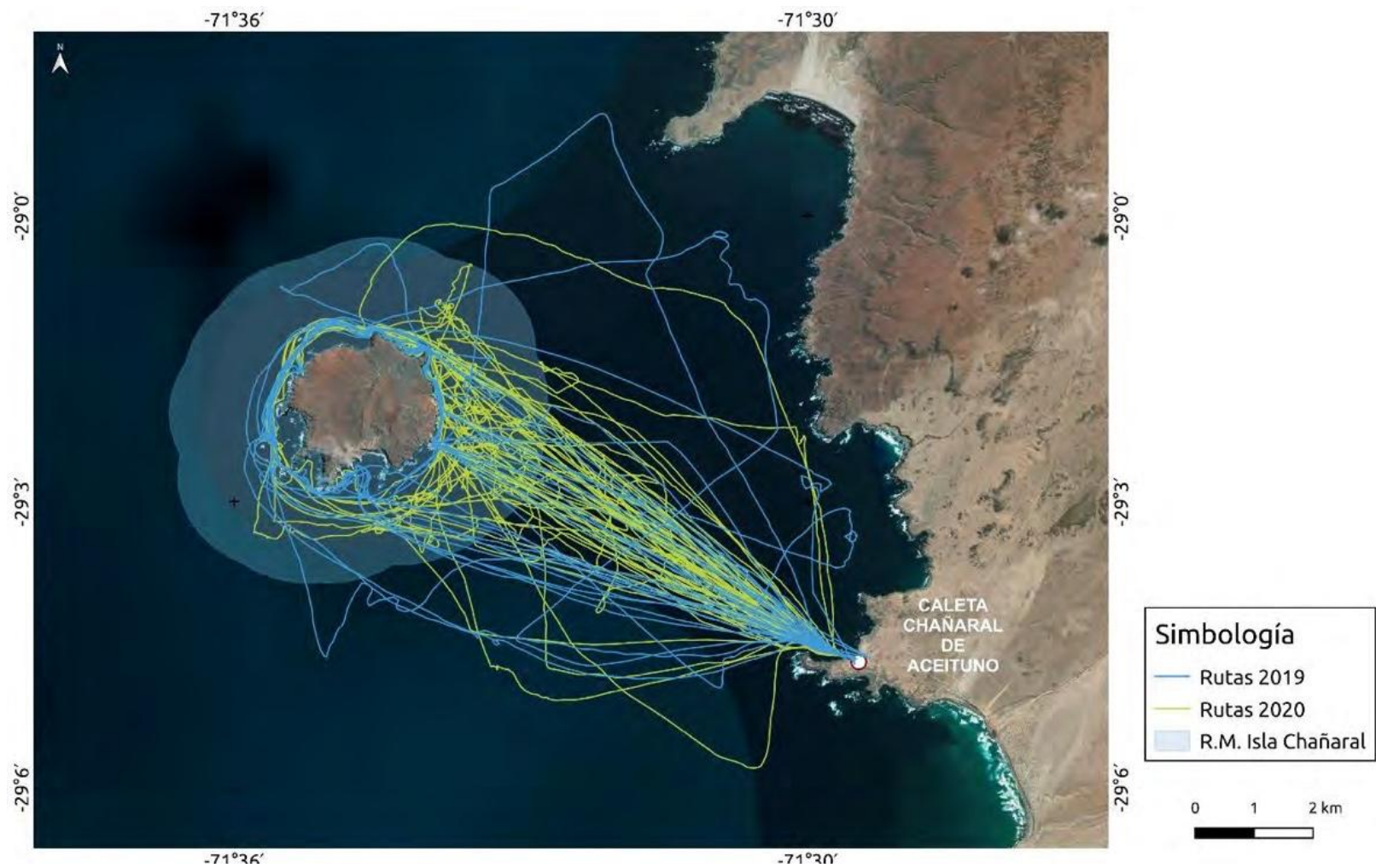


Figura 7. Rutas de navegación de embarcaciones turísticas que prestan servicios de paseos náuticos de observación de fauna marina en la Reserva Marina Isla Chañaral descritas por Sepúlveda *et al.* (2020) en base registros de movimiento. Imagen tomada de Sepúlveda *et al.* (2020).

También, los mismos operadores identifican sitios de avistamiento para ballenas y aves pelágicas en las áreas aledañas a la reserva, los que según los mismos usuarios son visitados en caso de que las condiciones climáticas no permitan la navegación en los sectores cercanos a la isla. Para el caso de las especies de cetáceos mayores, los avistamientos se realizan mayormente en áreas cercanas a los límites de la reserva o fuera de ellos, principalmente en la zona ubicada entre la isla y la costa.

En cuanto a la temporalidad y la cantidad de viajes para realizar este tipo de actividades en la reserva, no existe un registro formal de las actividades que se realizan, sin embargo, existen datos provenientes de distintas fuentes que se pueden utilizar para caracterizar la actividad. Es importante destacar que, como se mencionó previamente, los mismos operadores turísticos se han organizado para que todos tengan la oportunidad de realizar la actividad a través de la instauración del sistema de línea colectiva de salida.

En el caso de la temporalidad de las actividades, según un acuerdo realizado en el contexto de la Mesa de Trabajo de la Reserva y establecido en la RES. EX. N°655/2020, se lleva un registro de los avistamientos de distintas especies de cetáceos, información que puede ser usada para determinar la actividad de los operadores turísticos en las distintas épocas del año. Cabe destacar que no se tiene información precisa de la localización de los avistamientos registrados por los operadores, pero se asume que ocurren tanto dentro como fuera de la reserva.

A partir de esta información se puede inferir que en el periodo enero a septiembre de 2019, se registró actividad para todos los meses excepto junio y agosto, siendo mayor en los meses de enero y febrero (Fig. 8). La actividad disminuye paulatinamente hacia abril y luego se restringe a periodos de vacaciones de invierno durante los meses de julio y septiembre (Fig. 8). Durante enero y febrero se registran avistamientos de cetáceos de manera casi continua, en 27 de 31 días en enero y en 27 de 28 días en febrero, por lo que se puede suponer que en ambos meses se realizan tours de avistamiento casi de manera diaria, pensando además que es posible que en los pocos casos en que no se registró avistamiento de ninguna especie, igualmente se realizaron tours. En marzo, se registran menos avistamientos (12 días). Se podría inferir que en esta época no se realizan tours de manera diaria por no ser temporada de vacaciones, de hecho, se registran avistamientos casi continuos durante las primeras dos semanas y luego únicamente los fines de semana. En cuanto a los viajes en que se registran avistamientos de cetáceos, se registra una mayor cantidad de viajes (282) durante el mes de febrero (Fig. 9). Por otro lado, Sepúlveda *et al.* (2020) registran, durante los meses de enero y febrero de 2020, la operación de 29 y 27 embarcaciones respectivamente, con un total de zarpes para enero de 277 y para febrero de 451 (promedio de 10 y 16 zarpes por día respectivamente).

Cabe destacar que en la RES. EX. N°655/2020 se establecen ciertas condiciones de ordenamiento para la realización de las actividades de observación de fauna. Específicamente en el caso del número de embarcaciones que realizan la actividad de observación de fauna de manera simultánea dentro de la reserva y el tiempo de observación, el citado documento establece que no debe exceder las 15 embarcaciones, no pudiendo estar más de dos

embarcaciones al mismo tiempo realizando avistamiento sobre un ejemplar o grupo de cetáceos, como tampoco podrán permanecer más de 20 minutos por ejemplar o grupo de ejemplares. A este respecto, de acuerdo con Sepúlveda *et al.* (2017) para un total de 94 eventos de avistamientos de Ballena Fin, la cantidad de embarcaciones de turismo presentes durante cada evento varió entre uno y cinco por evento. La mayor frecuencia correspondió a avistamientos con una embarcación presente (55%), seguido de la presencia de dos embarcaciones (33%). En una menor proporción se registró la presencia de tres a cinco embarcaciones por avistamiento (12% en total). En cuanto al tiempo de observación acumulativo en que un individuo o un grupo de Ballena Fin estuvieron expuestos a la actividad turística fue en promedio de 29 min por avistamiento, y varió entre 5 min y 1,2 h. Si en el caso de individuos en descanso, el tiempo de exposición acumulativo promedió 41 min por avistamiento, y varió entre 8 min y 2,4 h (Sepúlveda *et al.* 2017).

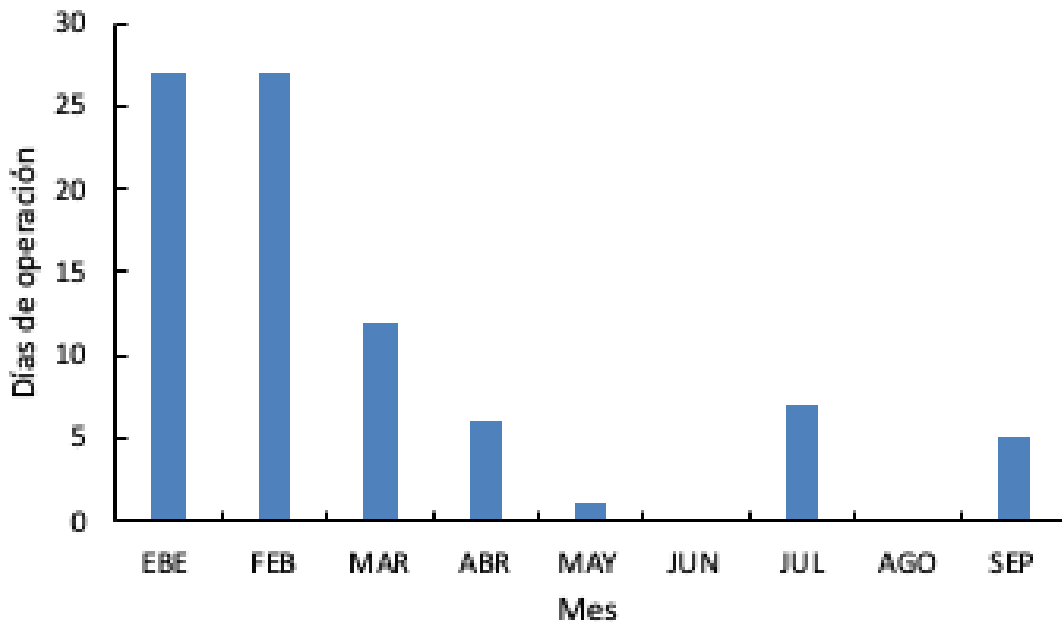


Figura 8. Días de operación de las embarcaciones que prestaron servicios turísticos (paseos náuticos de observación de fauna marina) en la Reserva Marina Isla Chañaral durante el año 2019. Fuente: *Elaboración propia en base al Registro de avistamientos CONAF.*

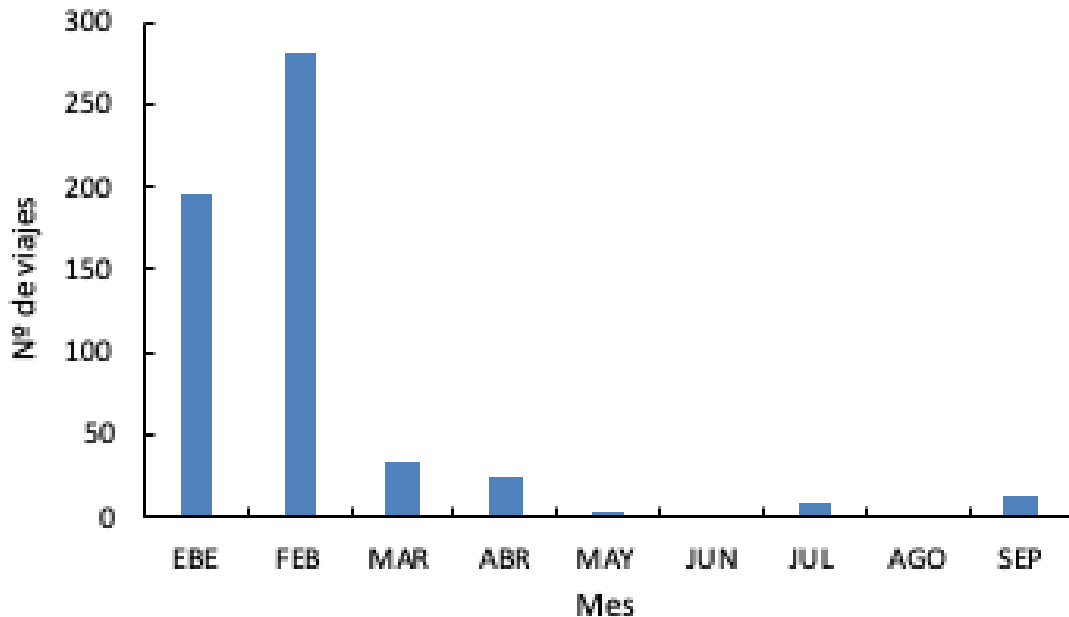


Figura 9. Número de viajes mensuales realizados por la flota turística en la Reserva Marina Isla Chañaral durante el año 2019. Fuente: Elaboración propia en base al Registro de avistamientos CONAF.

En términos del tiempo de duración de la actividad, el viaje desde caleta Chañaral de Aceituno a Isla Chañaral demora aproximadamente 25 min (Sepúlveda *et al.* 2016) y según Sepúlveda *et al.* (2020), de acuerdo con los registros en terreno realizados entre enero y febrero de 2020, el tour de avistamiento tiene una duración promedio de $2,23 \pm 0,39$ h, variando entre un mínimo de 1,43 h y un máximo de 3,40 h.

4.1.3.2 Buceo recreativo

En cuanto a las actividades de buceo recreativo, que corresponden al buceo de tipo autónomo, la caleta Chañaral de Aceituno es también el único sitio de embarque para la realización de este tipo de actividades, caleta donde se encuentran los operadores turísticos que las ofrecen (Fig. 10).

No se registran rutas de navegación establecidas ya que depende de la ubicación de los sitios de buceo donde se realice la actividad. De acuerdo con la información entregada por los operadores turísticos, se identifican 25 sitios de buceo alrededor de Isla Chañaral (Fig. 10). Sin embargo, de acuerdo con lo reportado por Sepúlveda *et al.* (2020), existen 31 sitios de buceo en la reserva identificados por los operadores turísticos (Fig. 11).

Cabe destacar que estos sitios, también corresponden a sitios de fondeo de las embarcaciones, ya que es necesario la embarcación se mantenga en las cercanías durante la realización de la actividad.

En cuanto al número de usuarios, se registran tres operadores turísticos que realizan este tipo de actividades. Y, en relación con la temporalidad y número de viajes que se realizan a la reserva para realizar actividades de buceo recreativo, de acuerdo a la información recopilada (Erik Burgos com. pers.), en temporada alta (verano), en promedio se realizan dos viajes a la semana, es decir, se realizan actividades entre 7 a 9 días por mes, y en temporada baja (invierno), los viajes se realizan una vez por semana en promedio, es decir, entre 3 a 5 días al mes. En cuanto a la duración de las actividades de buceo, estas se extienden entre tres y seis horas de acuerdo con el nivel de experiencia de los turistas que solicitan el servicio.



Sitios de Buceo Recreativo
Reserva Marina Isla Chañaral, Comuna de Freirina, Región de Atacama

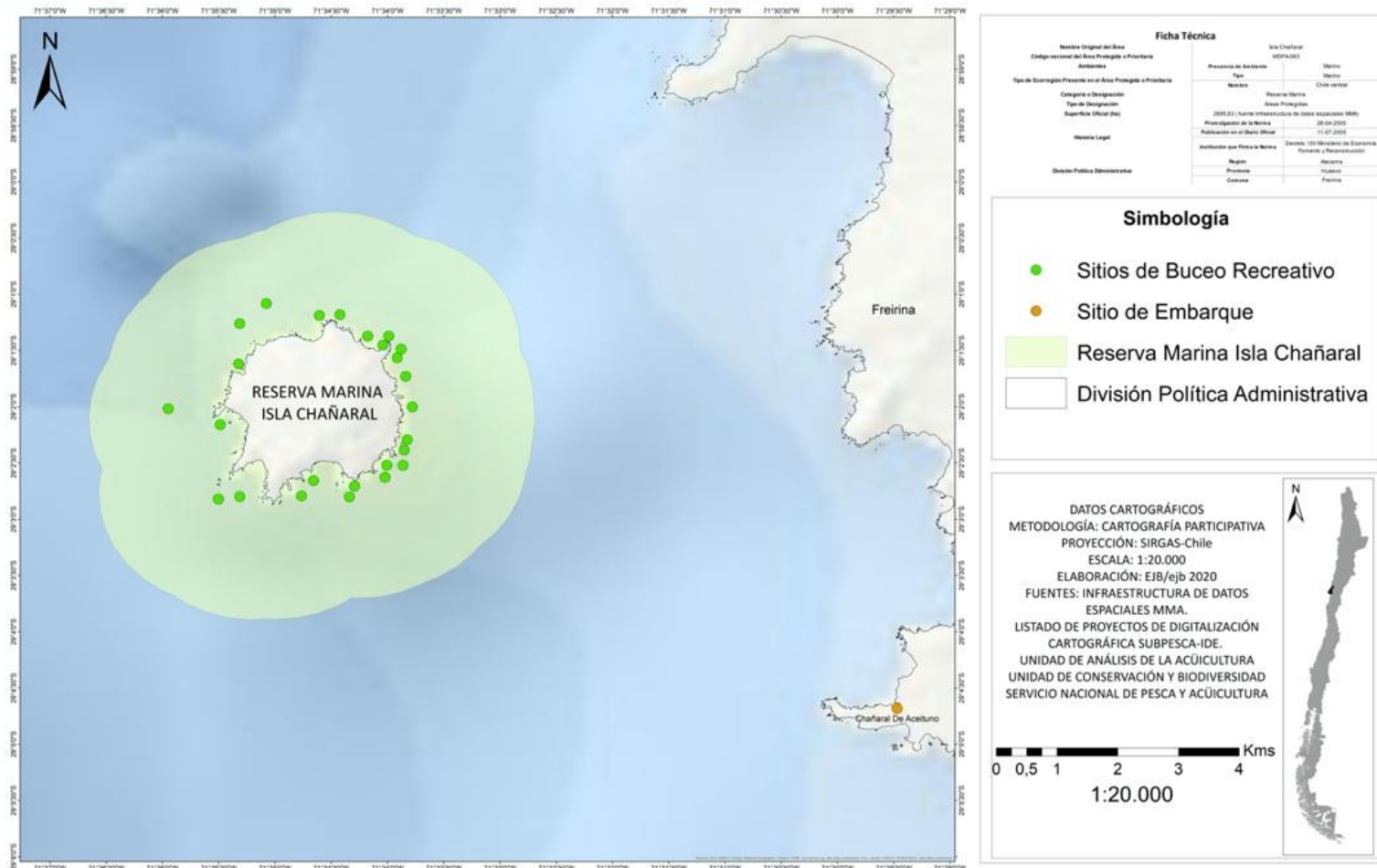


Figura 10. Ubicación de los sitios de buceo recreativo en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida a través de mapas parlantes. Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

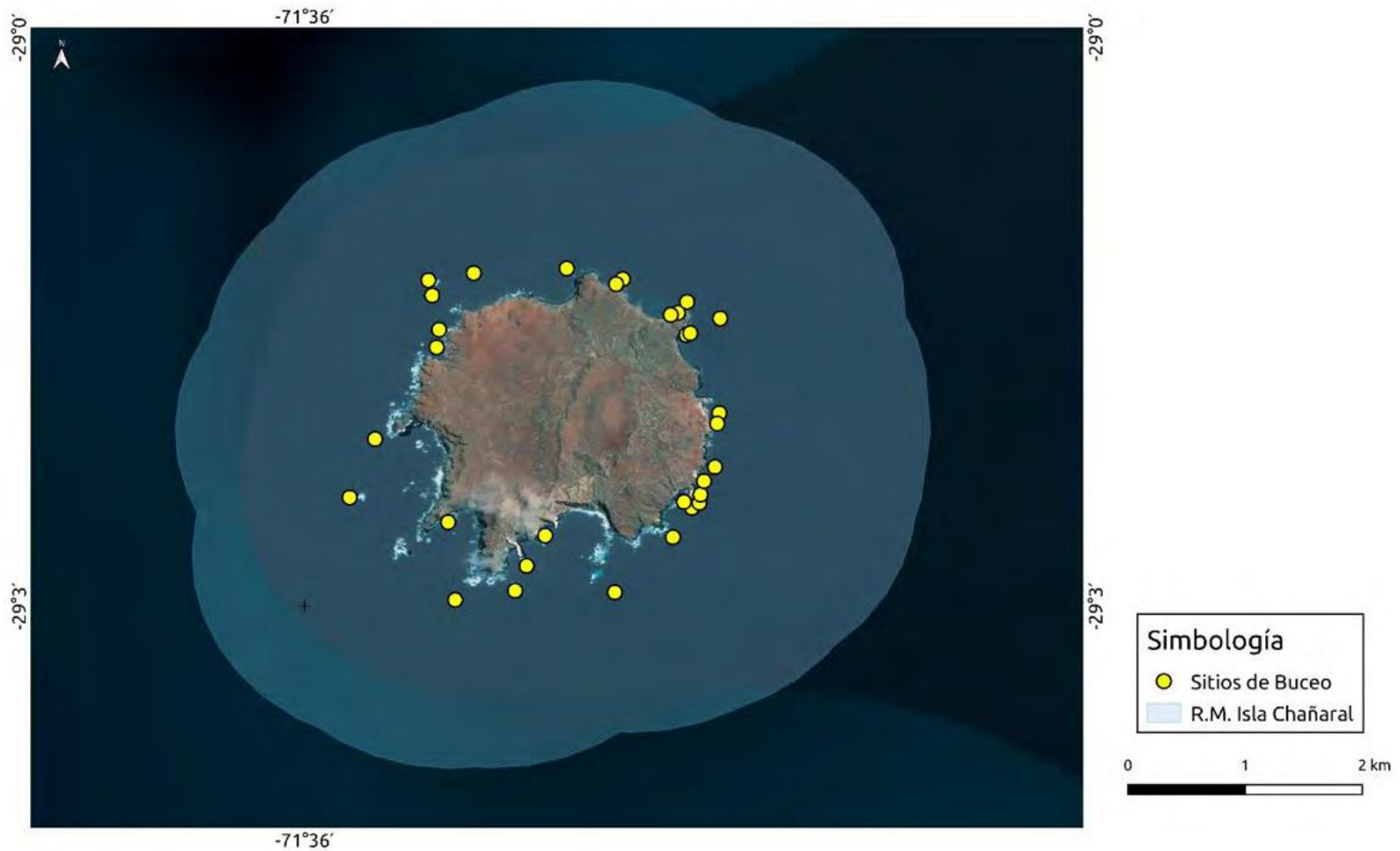


Figura 11. Ubicación de los sitios de buceo recreativo en la Reserva Marina Isla Chañaral descritos por Sepúlveda *et al.* (2020) en base a información provista por los usuarios. Imagen tomada de Sepúlveda *et al.* (2020).

4.1.4 Actividades de investigación

Para la realización de cualquier actividad de investigación en la reserva y sus áreas aledañas se debe acceder a través de la vía marítima, siendo el punto de embarque para la realización de actividades la caleta Chañaral de Aceituno.

La revisión de la información contenida en el repositorio de documentos del Servicio indica que los muestreos realizados en el contexto de los diferentes estudios realizados en el área se han enfocado en distintas zonas de la reserva y sus alrededores, incluyendo la zona costera, la zona marina circundante, el submareal y el intermareal de la isla. En algunos casos, los estudios han abarcado más de una zona en particular. En la Tabla 8 se resumen los diferentes estudios realizados en la reserva.

De acuerdo con la información revisada, desde la creación de la reserva se han realizado 34 estudios científicos que involucran la realización de actividades de muestreo dentro de la reserva y en áreas aledañas, en algunos casos más de un muestreo por estudio, registrándose muestreos de larga data, por lo que se detecta actividad de investigación casi continúa.

En la zona costera de Isla Chañaral es donde se han realizado la mayor cantidad de estudios, los que han sido enfocados principalmente en las poblaciones de Pingüino de Humboldt y lobo marino y han utilizado métodos de observación ya sea desde tierra o mar, en muchos casos utilizándose la técnica de fotoidentificación. En la zona marina circundante a la isla se han desarrollado varios estudios principalmente enfocados en las poblaciones de cetáceos que habitan o visitan el área, los que generalmente utilizan como metodología la observación desde mar recurriendo nuevamente a la fotoidentificación y en pocas ocasiones al marcaje de individuos o toma de muestras de tejido. En la zona submareal de la isla se han desarrollado estudios enfocados en la evaluación de poblaciones de recursos bentónicos (Loco, Lapa y algas), los que se desarrollan principalmente a través de prospecciones que utilizan buceo autónomo (transectos submareales) y sólo en una ocasión se ha realizado la toma de muestras de sedimento. En la zona intermareal de la isla sólo se ha realizado un estudio para la evaluación de algas, que incluyó muestreos en dicha zona a través de transectos.

En cuanto a la temporalidad de los estudios, en los casos en que se cuenta con la información necesaria para la evacuación de este aspecto, se observa que la mayor parte de los estudios comprendió muestreo en la época estival, aunque se registran también estudios en otras estaciones del año. En muchas de las publicaciones no se presenta la cantidad de horas efectivas de muestreo, por lo que no es posible evaluar dicho aspecto.

En cuanto a la realización de estudios en áreas aledañas a la reserva, se tiene evidencia de tres estudios realizados los años 2010, 2011 y 2013 para la evaluación del régimen AMERB, focalizado en la AMERB Chañaral de Aceituno.

Tabla 8. Detalle de los estudios científicos realizados en la Reserva Marina Isla Chañaral desde su creación. Fuente: elaboración propia en base a información contenida en el repositorio de documentos del Sernapesca. LMC: Lobo Marino Común, PH, Pingüino de Humboldt, CH: Chungungo, YU: Yunco, GU: Guanay, DNB: Delfín Nariz de Botella, BF: Ballena Fin, BA: Ballena Azul, BJ: Ballena Jorobada, FE: Foca Elefante, GD: Gaviota Dominicana. RB: recursos bentónicos.

Estudio	Especie	Año de estudio	Época de estudio	Zona muestreo	Tipo de muestreo
Simeone <i>et al.</i> 2003.	PH	2002-2003	Verano e invierno	Costa	Observación directa desde tierra
Mattern <i>et al.</i> 2004.	PH	2003	Verano	Costa	Observación directa desde tierra
Ludynia <i>et al.</i> 2005	GD	2002-2003	Primavera-verano	Parte alta isla	Colecta de pellets
Thomas, 2005	DNB	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Pérez <i>et al.</i> 2006	BF	2003-2005	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar
Ellenberg <i>et al.</i> 2006	PH	2002-2003	Primavera-verano	Costa	Observación desde tierra
ABIMAR, 2007	RB	2007	Otoño	Submareal	Buceo (transectos) y toma de muestras (sedimento)
Sepúlveda <i>et al.</i> 2007	FE	2003-2007	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar
Bartheld <i>et al.</i> 2008	LMC	2007	Verano	Costa	Observación directa desde tierra y aire (fotoidentificación)
Gaymer <i>et al.</i> 2008	PH, LMC, DNB, RB	Sin información	Sin información	Costa, submareal y área circundante a isla	Observación desde mar y buceo (transectos)
Sepúlveda <i>et al.</i> 2009	LMC	2007-2008	Verano-otoño	Costa	Observación desde mar y fotoidentificación
CONAF, 2009	PH, LMC, CH	Sin información	Sin información	Costa	Observación directa desde tierra
Kreces, 2009	RB	2008 y 2011	Sin información	Submareal	Sin información
Pavez <i>et al.</i> 2011	LMC	2010	Verano	Costa	Observación desde tierra
ABIMAR, 2011	RB	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
Muñoz <i>et al.</i> 2011	LMC	2010	Verano	Isla Chañaral	Observación desde tierra
Weinberger 2013	LMC	2008-2009	Verano	Isla Chañaral	Muestras de tejido
Muñoz <i>et al.</i> 2013	LMC	2009-2012	Verano y otoño	Área circundante a isla	Biopsia desde mar
IFOP, 2013	RB	2012	Otoño	Submareal	Buceo (cuadratas)
Vega <i>et al.</i> 2014	RB	2013 y 2014	Primavera- verano	Intermareal y submareal	Muestro intermareal y buceo (transectos)
Wallace & Araya, 2015	PH	1999-2008	Verano	Costa	Observación desde mar y tierra
Santos-Carvalho et al. 2015	DNB	2009-2010	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar (fotoidentificación)/ Toma de muestras de tejido
Pavez <i>et al.</i> 2015	LMC	2012-2013	Verano	Parte alta isla	Observación desde tierra

Continuación Tabla 8.

Estudio	Especie	Año de estudio	Época de estudio	Zona muestreo	Tipo de muestreo
Toro <i>et al.</i> 2016	BF	2004, 2005, 2007, 2008, 2010-2014	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar
Sepúlveda <i>et al.</i> 2016	BF, BA, BJ	2015 y 2016	Primavera y verano	Parte alta isla	Observación desde tierra (teodolito)
Oceana, 2017	Hábitats submarinos	2009-2017	Sin información	Submareal	Muestreo con robot submarino y buceo (fotografías)
Sepúlveda <i>et al.</i> 2017	otros cetáceos	2014-2015 y 2015-2016	Primavera y verano	Área circundante a isla	Observación desde mar y tierra (fotoidentificación)
Fernández 2017	YU	2010-2014	Primavera-otoño	Parte alta isla	Observación directa desde tierra
Ravanal, 2017	PH	2010-2017	Verano	Costa	Sin información
Santos-Carvalho <i>et al.</i> 2018	DNB	2005-2009	Distintas épocas del año	Área circundante a isla	Observación desde mar (fotoidentificación)
Sepúlveda <i>et al.</i> 2018a	BF	2015	Primavera	Área circundante a isla	Marcaje
Pérez-Álvarez <i>et al.</i> 2018	DNB	2003-2012 y 2014-2015	Distintas épocas del año	Área circundante a isla	Observación desde mar (fotoidentificación)/ Muestras de tejido
Simeone <i>et al.</i> 2018	PH	2017	Verano	Costa	Observación desde tierra
Oliva <i>et al.</i> , 2020	LMC, LFA	2019	Verano	Área circundante a isla	Observación desde mar y censo aéreo

4.2 Análisis de interacción entre los usos identificados en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas

El resultado de la superposición de las capas de información generadas durante la etapa de diagnóstico indica distintos niveles de interacción entre las actividades identificadas en la reserva y sus áreas aledañas, las que se resumen en la matriz de interacción generada (Fig. 12). No se consideraron las actividades de acuicultura en el análisis ya que no existen concesiones vigentes en las cercanías de la reserva.

Actividad extractiva en ALA							
Actividad extractiva en AMERB							
Extracción excedentes productivos							
Avistamiento de fauna marina							
Buceo recreativo							
Investigación científica							
LEYENDA X No se evaluó la interacción No hay interacción Interacción de nivel bajo Interacción de nivel medio Interacción de nivel alto		Actividad extractiva en ALA	Actividad extractiva en AMERB	Extracción excedentes productivos	Avistamiento de fauna marina	Buceo recreativo	Investigación científica

Figura 12. Matriz de interacción entre las actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas.

4.2.1 Interacción entre las diferentes actividades de tipo extractivo.

En el caso de la interacción de las actividades extractivas en ALA con las actividades extractivas en AMERB, no existe superposición espacial entre ellas, debido a que, las actividades extractivas en AMERB se desarrollan en concesiones marítimas otorgadas por la Autoridad Marítima.

4.2.2 Interacción entre actividades extractivas y de observación de fauna

Se detecta que las áreas de pesca, ya sea ALA, AMERB y/o áreas de extracción transitoria de recursos (dentro de la reserva), se superponen en algunos casos con las rutas de navegación utilizadas por los operadores turísticos que realizan tours de observación de fauna. Sin embargo, debido a factores como la temporalidad de las actividades de pesca y turismo descrita previamente, por ejemplo, el hecho de que se estima que durante los meses de mayor demanda turística los pescadores artesanales se dedican mayoritariamente a realizar tours de observación de fauna, la interacción se califica como de nivel bajo. Además, según la evidencia, los desembarques de las especies identificadas por los usuarios como recursos objetivo en las ALA (por ejemplo, merluza común, congrio dorado y colorado, lenguado, cojinoba, corvina y jibia, son mínimos o nulos).

En relación con la extracción de recursos en AMERB, si bien existe una ruta turística costera identificada por los operadores, que se superpone con la ubicación de algunas AMERB, según los antecedentes la ruta más común es la que circunda la isla, por lo tanto, la interacción también se califica como de un nivel bajo.

Por último, en el caso de las actividades de extracción transitoria de recursos dentro de la reserva, que se ubican en la zona cercana a Isla Chañaral (circundante), existe interacción con las embarcaciones de turismo ya que las rutas turísticas circundan la isla y existen sitios de avistamiento cercanos a ella. Sin embargo, debido a que la extracción transitoria de recursos sólo se ha autorizado (Res. N°1.530/2015) y ejecutado una vez, y se produjo por un periodo de tiempo acotado (3 días), se estima que esta interacción sería de un nivel bajo.

Cabe destacar que no existe evidencia de conflictos previos entre las actividades extractivas y las de observación de fauna.

4.2.3 Interacción entre actividades extractivas y de buceo recreativo

Sólo se detecta superposición de los sitios de buceo recreativo identificados por los usuarios con los sectores de extracción transitoria de recursos en la reserva, ya que los sitios de buceo se ubican únicamente dentro del área protegida. Debido a las características de la actividad extractiva transitoria de recursos, expuestas previamente, principalmente su temporalidad, se estima que la interacción es de un nivel bajo.

4.2.4 Interacción entre actividades extractivas y de investigación

En cuanto a la interacción entre las actividades extractivas y las de investigación, debido a que no se cuenta con información sobre sitios específicos de muestreo o de las horas efectivas de muestreo asociadas a los diferentes estudios realizados en la reserva, no se puede evaluar esta interacción de manera específica, aunque la evidencia indica que las zonas de muestreo abarcan la zona costera submareal de la isla, la zona marina circundante a esta y las áreas aledañas a la reserva, registrándose en todas ellas actividad extractiva. Se destaca que la

cantidad de estudios no se ha incrementado en los últimos años, aunque si se detecta la realización de estudios de manera constante, los que en su mayoría se realizan en la época estival, la que corresponde también a la época de mayor intensidad de actividades turísticas y según los antecedentes no de pesca. Además, en muchos casos los investigadores solicitan el apoyo de los usuarios (pescadores y/o operadores turísticos) para la realización de actividades de investigación, específicamente en el caso de los muestreos que involucran avistamiento de cetáceos. Por lo tanto, se estima que el nivel de interacción es bajo.

4.2.5 Interacción entre actividades turísticas o recreativas (observación de fauna y buceo recreativo)

En relación con la interacción entre las distintas actividades turísticas que se realizan en la reserva, se detecta superposición entre las rutas de navegación asociadas a la actividad de observación de fauna y algunos sitios de buceo recreativo, ya que muchos de los puntos de buceo se encuentran en la zona que es visitada frecuentemente por las embarcaciones turísticas alrededor de Isla Chañaral. Por ejemplo, particularmente, los puntos ubicados en la zona protegida de la Isla Chañaral (punta norte y costado este) son usados para realizar bautismos submarinos (Erick Burgos *com. pers.*), por ejemplo, el sector La Ventana, uno de los cinco sitios con mayor actividad turística de acuerdo con Sepúlveda *et al.* (2020).

Se estima que el nivel de la interacción entre las actividades es de nivel medio debido a que, sobre todo en la época de mayor flujo de turistas (verano), se detecta actividad de observación de fauna de manera diaria. Sin embargo, cabe destacar que no existen evidencias de conflictos entre los usuarios.

4.2.6 Interacción entre actividades de turismo o recreativas, y de investigación

Debido a que no se cuenta con información sobre sitios específicos de muestreo o de las horas efectivas de muestreo asociadas a los diferentes estudios realizados en la reserva, no se puede evaluar de manera específica la interacción entre las actividades de investigación y las de turismo, aunque la evidencia indica que las zonas de muestreo abarcan la zona costera submareal de la isla, la zona marina circundante a esta y las áreas aledañas a la reserva, registrándose en todas ellas actividad turística. Como se señaló previamente los estudios se realizan mayoritariamente en la época estival, época de mayor intensidad de actividades turísticas, sin embargo, se ha registrado colaboración de parte de los operadores turísticos hacia los investigadores. Por lo tanto, en base a los antecedentes expuestos se estima que el nivel de la interacción es bajo.

4.3 Distribución espacial de especies objeto de conservación en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas

A continuación, se describen los patrones de distribución de las especies objeto de conservación de la reserva en virtud de la información analizada, exceptuando el caso del Erizo Rojo (*Loxechinus albus*) debido a la inexistencia de estudios que den cuenta de su distribución.

Se incluyen en el análisis otras especies de cetáceos (delfines y cetáceos mayores), y especies y hábitats catalogados como “sensibles” como son las comunidades de gorgónidos y las de esponjas y ascidias coloniales, debido a que éstas han sido identificadas como susceptibles de ser afectadas por perturbaciones de tipo físico y químico (por ejemplo, Gaymer *et al.* 2008).

4.3.1 Recursos bentónicos

En cuanto a la distribución de los recursos bentónicos, en el caso de las especies de algas Huiro Negro (*L. nigrescens*) y Huiro Palo (*L. trabeculata*), Vega *et al.* (2014) determina la existencia de un cinturón de Huiro Negro alrededor de la isla abarcando la zona del intermareal rocosa, y Gaymer *et al.* (2008) identifica las zonas sur y oeste de la isla como zonas de mayor cobertura (Fig. 14). Y en el caso del Huiro Palo Vega *et al.* (2014) determinó la existencia de un cinturón de que abarca la zona submareal de la isla principalmente entre los 5 y 15 m de profundidad, y Gaymer *et al.* (2008) registra en las zonas sur y oeste de la isla, una mayor extensión batimétrica del cinturón (Fig. 13).

En el caso de los recursos Loco (*Concholepas concholepas*), Lapa Negra (*Fissurella latimarginata*) y Lapa Rosada (*F. cumingi*), la información existente corresponde a un estudio realizado el año 2007 sin contarse con información más reciente que describa la distribución de las especies. Cabe destacar que en general los estudios se focalizan en la determinación de la abundancia de los recursos en sectores específicos. De acuerdo con los antecedentes, los tres recursos se distribuyen alrededor de Isla Chañaral presentando diferentes densidades, registrándose sectores de mayor densidad en puntos específicos (ABIMAR 2007) (Figs. 14, 15 y 16).

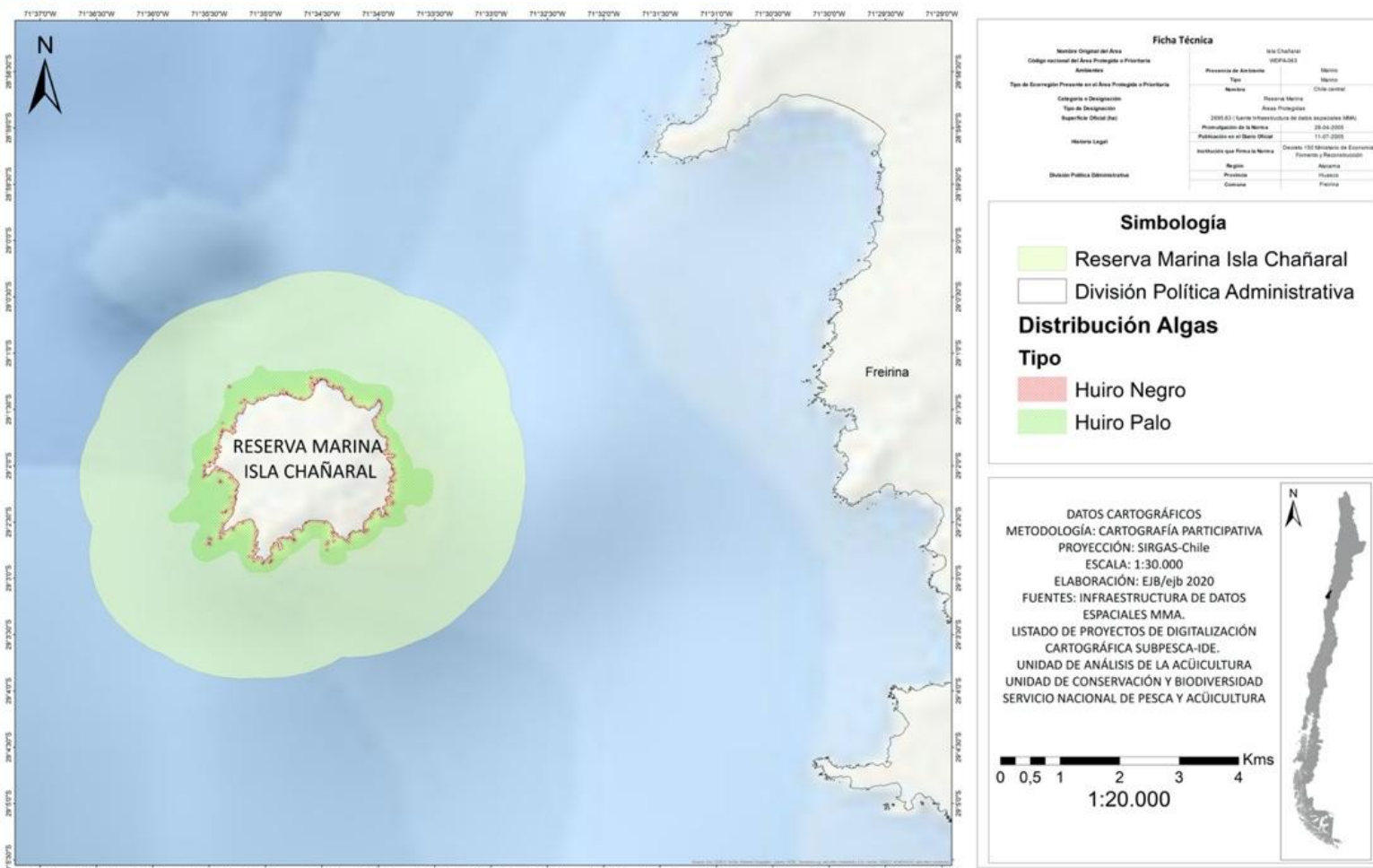


Figura 13. Distribución de las especies de alga Huiro Negro (*Lessonia nigrescens*) y Huiro Palo (*L. trabeculata*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información reportada por Gaymer et al. (2008) y Vega et al. (2014). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).



Figura 14. Distribución del recurso Loco (*Concholepas concholepas*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información reportada por ABIMAR (2007). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

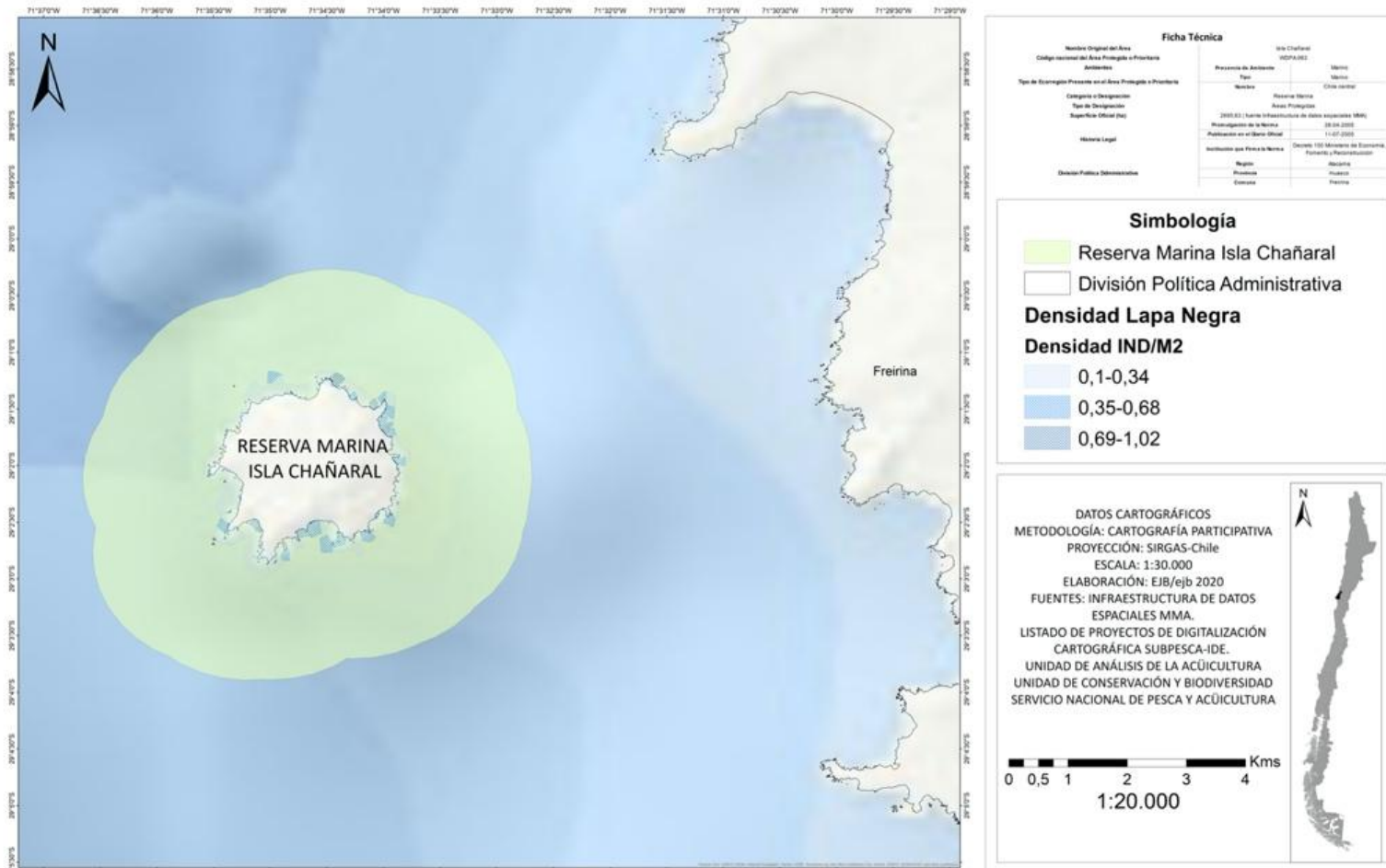


Figura 15. Distribución del recurso Lapa Negra (*Fissurella latimarginata*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información reportada por ABIMAR (2007). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

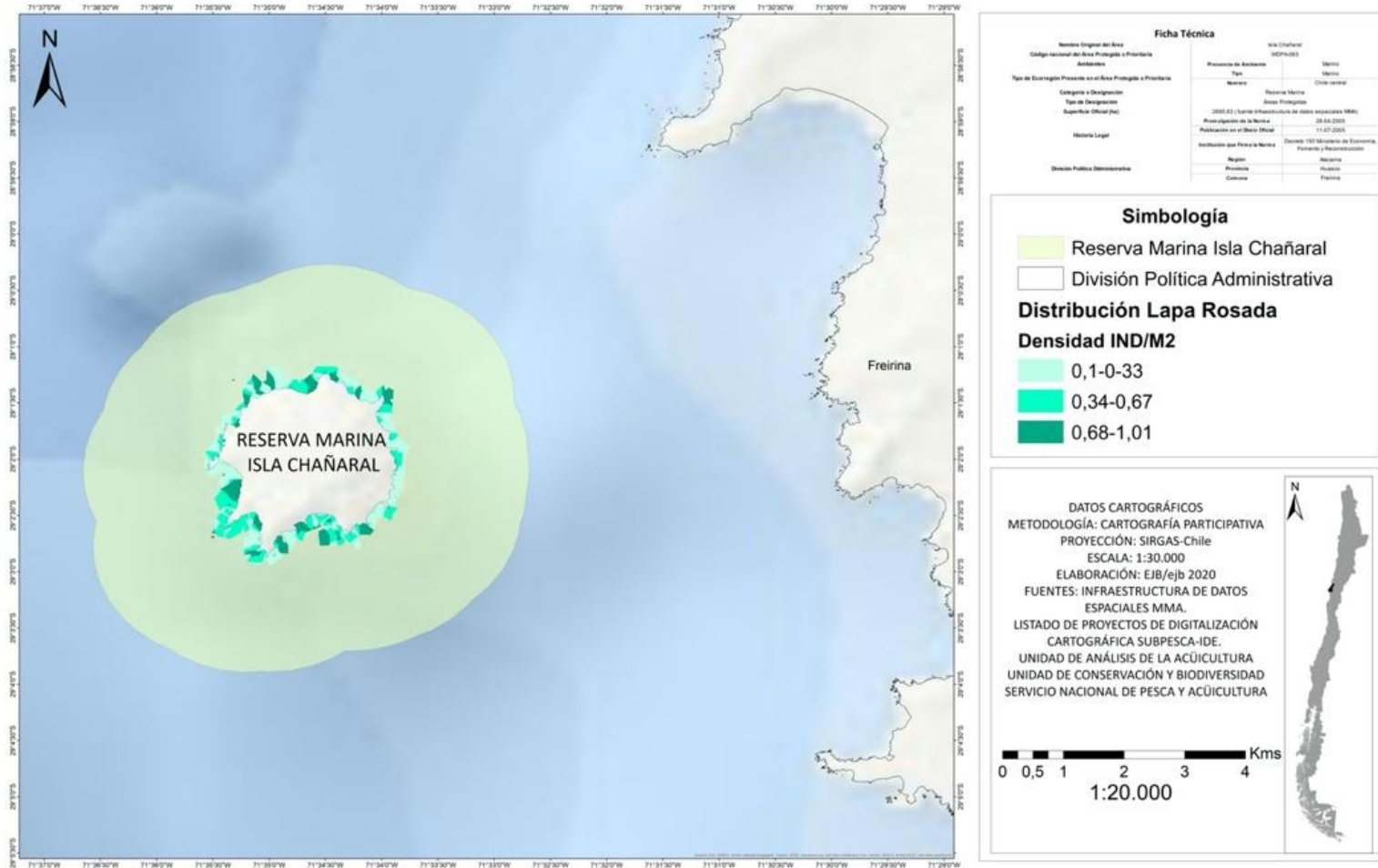


Figura 16. Distribución del recurso Lapa Rosada (*Fissurella cumingi*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Elaboración propia en base a información reportada por ABIMAR (2007). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

4.3.2 Pingüino de Humboldt

Para el Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), la información existente incluye varios estudios realizados hasta el año 2017 (Fig. 17), y posteriormente, el más reciente, realizado durante 2019-2020 por Sepúlveda *et al.* (2020) (Fig. 18).

Como se aprecia en la Figura 18, las áreas de muda se encuentran alrededor de toda la isla, particularmente en la zona más cercana al mar, mientras las zonas de reproducción se localizan en las zonas altas de la isla.

4.3.3 Lobo marino y Chungungo

Para el lobo marino, además de la presencia de Lobo Marino Común (*Otaria flavescens*), especie objeto de conservación, se consideró la presencia del lobo fino (*Arctocephalus australis*). La información existente incluye varios estudios realizados hasta el año 2011 (Fig. 19), más recientemente la registrada por Sepúlveda *et al.* (2020) durante 2019-2020 (Fig. 20).

En el caso del Lobo Marino Común, la principal colonia de la especie se encuentra en el costado este de Isla Chañaral y corresponde a una colonia reproductiva o paridero, siendo este el segundo paridero más importante para la especie entre la Región de Atacama y Coquimbo (Oliva *et al.* 2020, Sepúlveda *et al.* 2020) (Fig. 20). También existen apostaderos de la especie hacia el norte y sur de la isla, siendo uno de los principales el que se encuentra en el sector de La Ventana (cara este de la isla (Fig. 19). En el caso del Lobo Fino Austral, existen tres colonias en Isla Chañaral, una en la Punta Norte, otra en un sector que se ubica bajo el faro, por el costado oeste, y la última en el sector de La Erizada (Sepúlveda *et al.* 2020) (Fig. 20). Dos de estos sectores corresponden a parideros (colonias de La Erizada y bajo el faro) ya que se registró la presencia de crías, siendo esta la colonia más importante para la especie en el norte de Chile, tanto por el número de crías como por el número total de animales (Oliva *et al.* 2020, Sepúlveda *et al.* 2020).

En el caso del Chungungo, previo al 2020 no existía información detallada sobre la distribución de la especie en el área de estudio, únicamente un documento señala que existe presencia de Chungungo en toda la isla y que la especie se reproduce en zonas de playa rocosa, mencionándose que la isla es un importante sitio de reproducción para la especie (CONAF 2009). Sin embargo, Sepúlveda *et al.* (2020) en el estudio realizado en 2019-2020, determinan la ubicación geográfica de las madrigueras de Chungungo en Isla Chañaral y registran la presencia de individuos fuera de ellas, específicamente en el costado este y norte de la isla (Fig. 20).

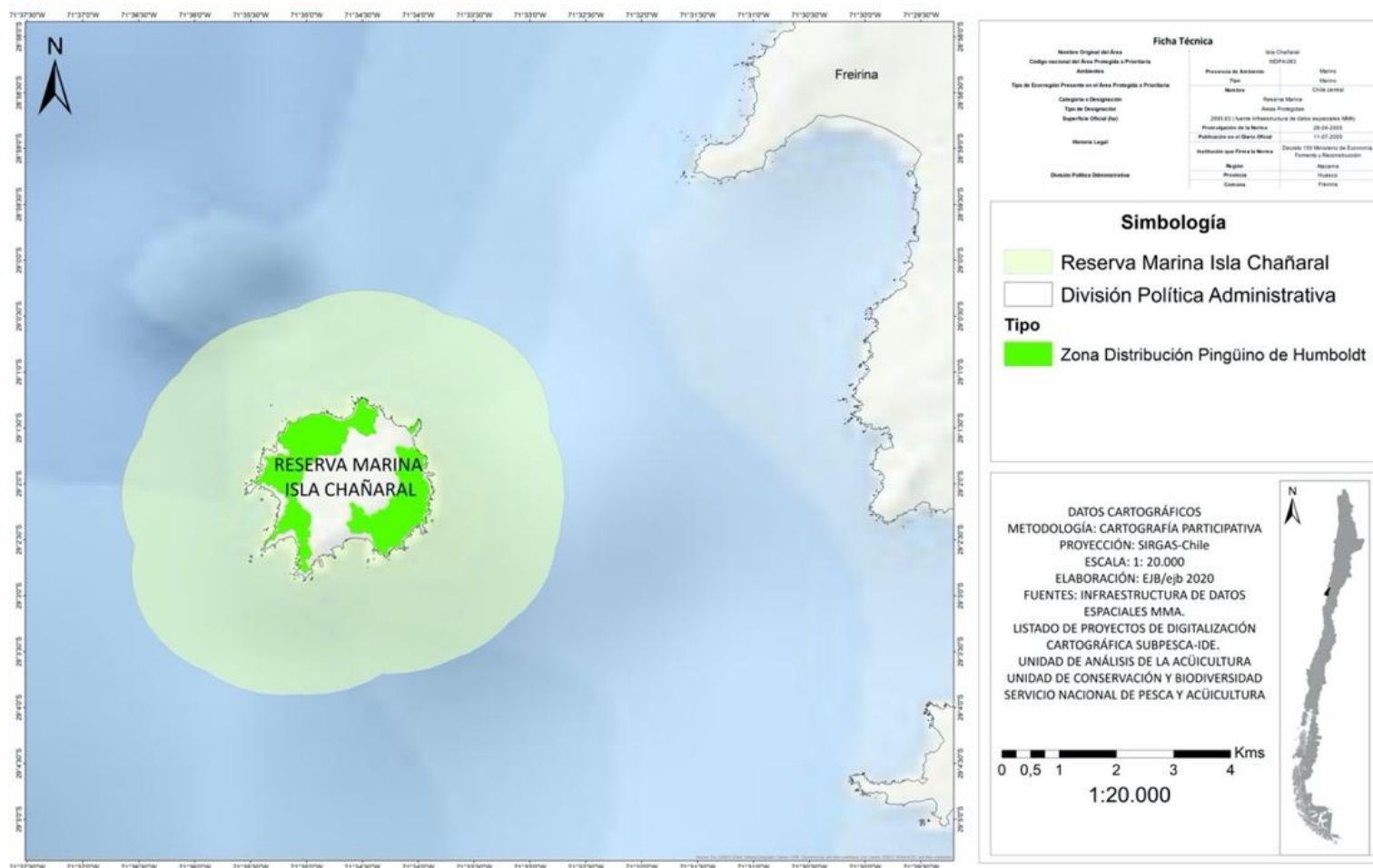


Figura 17. Distribución histórica del Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: elaboración propia en base a Mattern *et al.* (2004), Gaymer *et al.* (2008) y CONAF (2009). *Mapa base Isla Chañaral* (Google, s.f).

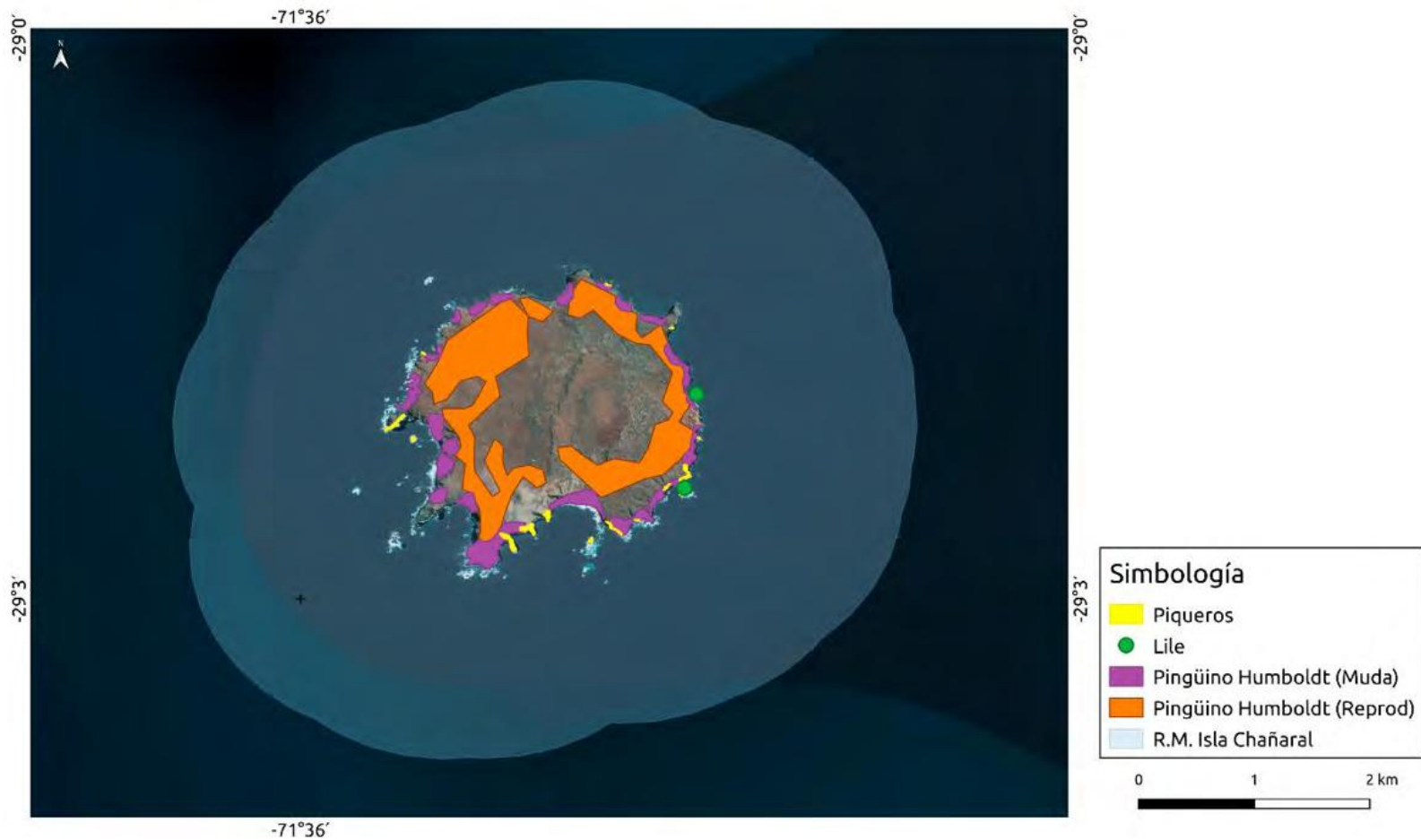


Figura 18. Distribución actual de distintas especies de aves, incluyendo el Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda et al. (2020).

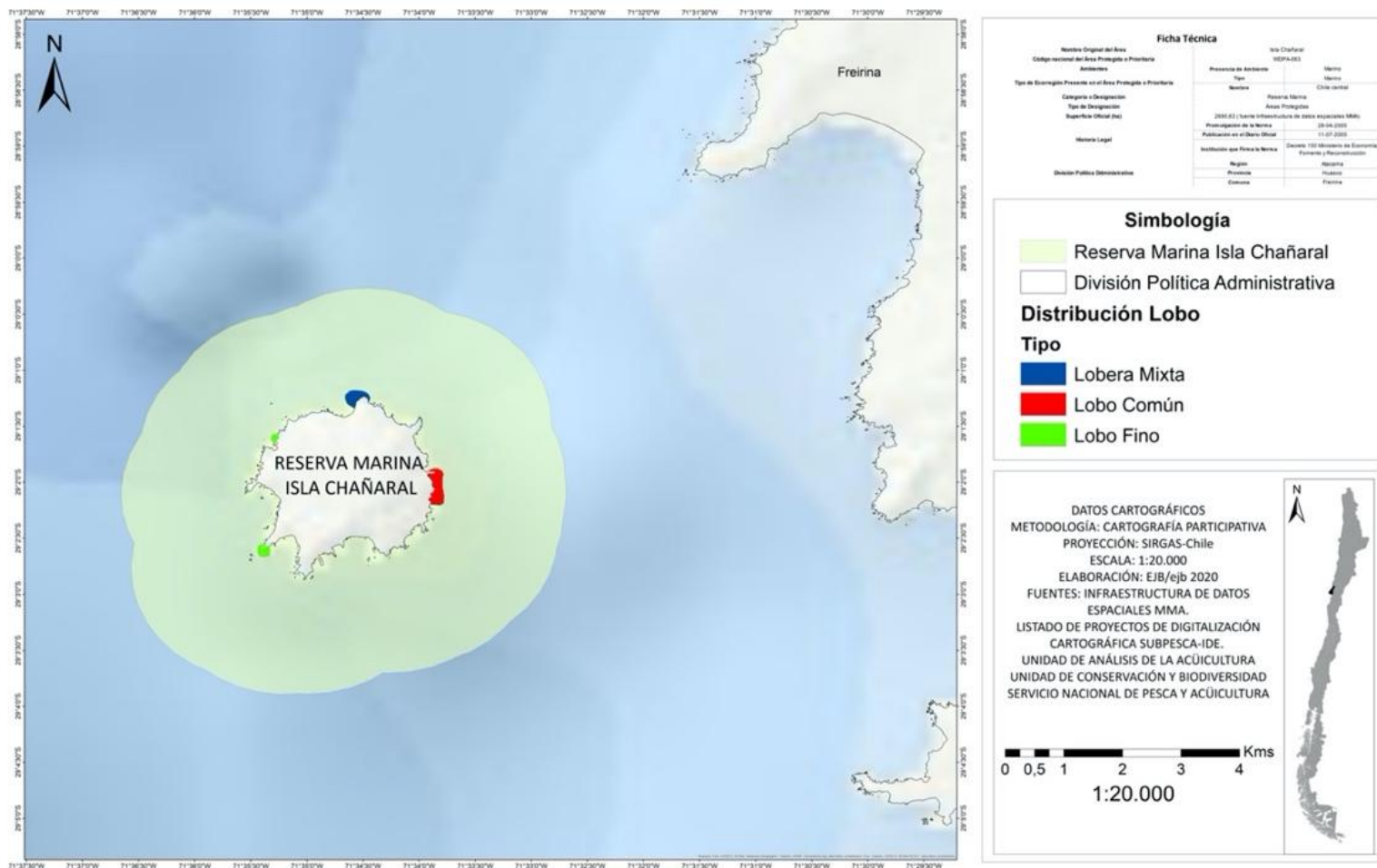


Figura 19. Distribución histórica del Lobo Marino Común (*Otaria flavescens*) y el Lobo Fino Austral (*Arctocephalus australis*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: elaboración propia en base a Gaymer et al. (2008) y CONAF (2009). Mapa base Isla Chañaral (Google, s.f).

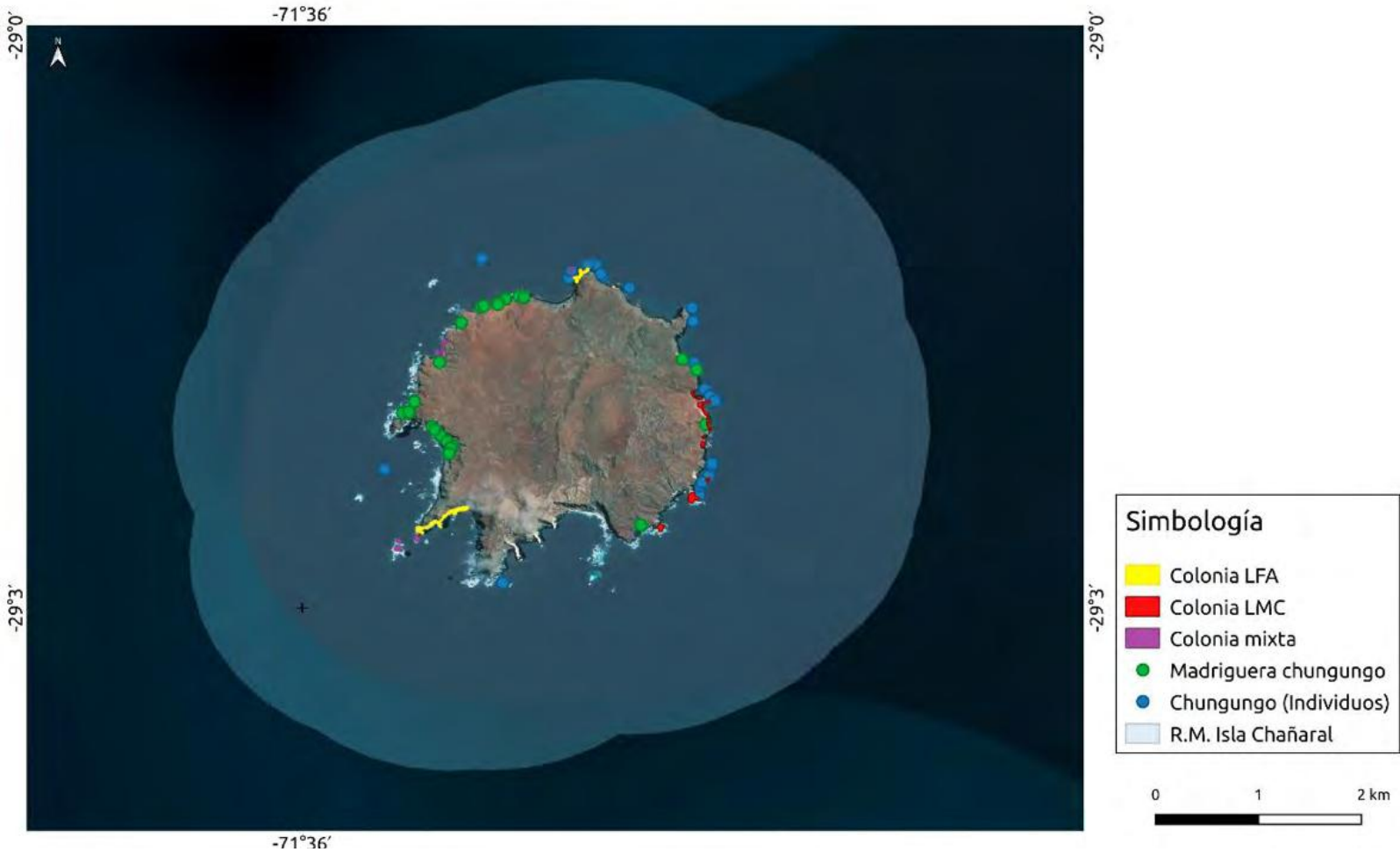


Figura 20. Distribución actual de Lobo Marino Común (*Otaria flavescens*), Lobo Fino Austral (*Arctocephalus australis*) y Chungungo (*Lontra felina*) en la Reserva Marina Isla Chañaral. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda et al. (2020).

4.3.4 Delfín Nariz de Botella y otros cetáceos

Existe escasa información sobre la ocupación de hábitat por parte del Delfín Nariz de Botella en la reserva y sus áreas aledañas, ya que la mayoría de los estudios se enfoca en la identificación del grupo residente (análisis genético). Sin embargo, Sepúlveda *et al.* (2020) determinan la distribución de la especie en base a la información histórica recopilada entre 2014 y 2019 por el equipo de trabajo del proyecto FIPA 2018-43, incluyendo los datos recopilados en 2019-2020 como parte de éste. Los autores señalan que el Delfín Nariz de Botella es la segunda especie de cetáceo más frecuentemente observada en la reserva y sus aguas adyacentes y que una gran cantidad de los avistamientos ocurre cerca del borde costero de isla Chañaral, particularmente en la punta sureste, en un sector denominado La Erizada, lugar que corresponde al sitio donde regularmente se encuentra la población residente de esta especie (Fig. 21). Respecto a los delfines no residentes, sus avistamientos son frecuentes a lo largo del año, y se ha sugerido que la zona comprendida entre las Reservas Marinas Isla Chañaral e Islas Choros y Damas correspondería a una zona de tránsito (Sepúlveda *et al.*, 2020). Específicamente, durante el último estudio realizado en el área, se observaron grupos de delfines no residentes en el sector este de Isla Chañaral.

En el caso de otras especies de cetáceos, incluyendo otras especies de delfines y cetáceos mayores, existen diversos estudios que dan cuenta de la distribución de los avistamientos de especies como Ballena Fin (*Balaenoptera physalus*) (Pérez *et al.* 2006, Sepúlveda *et al.* 2016, Toro *et al.* 2016, Sepúlveda *et al.* 2017, Sepúlveda *et al.* 2018a), Delfín Oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*), Delfín de Risso (*Grampus griseus*) y orca (*Orcinus orca*) (Sepúlveda *et al.* 2017), Ballena Jorobada (*Balaenoptera musculus*) y Ballena Azul (*Megaptera novaeangliae*) (Sepúlveda *et al.* 2016, Sepúlveda *et al.* 2017) (Fig. 21). Además, al igual que para Delfín Nariz de Botella, Sepúlveda *et al.* (2020) determinan la distribución de estas especies en base a la información histórica recopilada entre 2014 y 2019 por el equipo de trabajo del proyecto FIPA 2018-43, incluyendo los datos recopilados en 2019-2020 como parte de éste, que también incluyen información para el Cachalote (*Physetes macrocephalus*) (Fig. 21).

4.3.5 Especies y hábitats sensibles

En el área se ha descrito la presencia de comunidades gorgónidos (corales blandos) y de esponjas y ascidias coloniales (Gaymer *et al.* 2008). En el caso de la comunidad de gorgónidos, ésta se encuentra restringida a un área muy limitada de la reserva, entre los 65 y los 75 m de profundidad, en dos parches específicos en los sectores norte y sureste de la isla. Además, se detecta su presencia en asociación con las comunidades de *Turritella cingulata* ubicada entre los 30 y 80 m de profundidad, principalmente en el sector sur - suroeste de la isla.

En el caso de la comunidad de esponjas y ascidias coloniales, ésta se ubica entre los 20 y 46 m de profundidad principalmente en los sectores noroeste y sureste de la isla Chañaral. La comunidad está dominada por esponjas como *Halichondria* sp., *Clinopsis* sp. y algunas esponjas no identificadas y por ascidias coloniales no identificadas, las que presentaban colores morados y blancos.

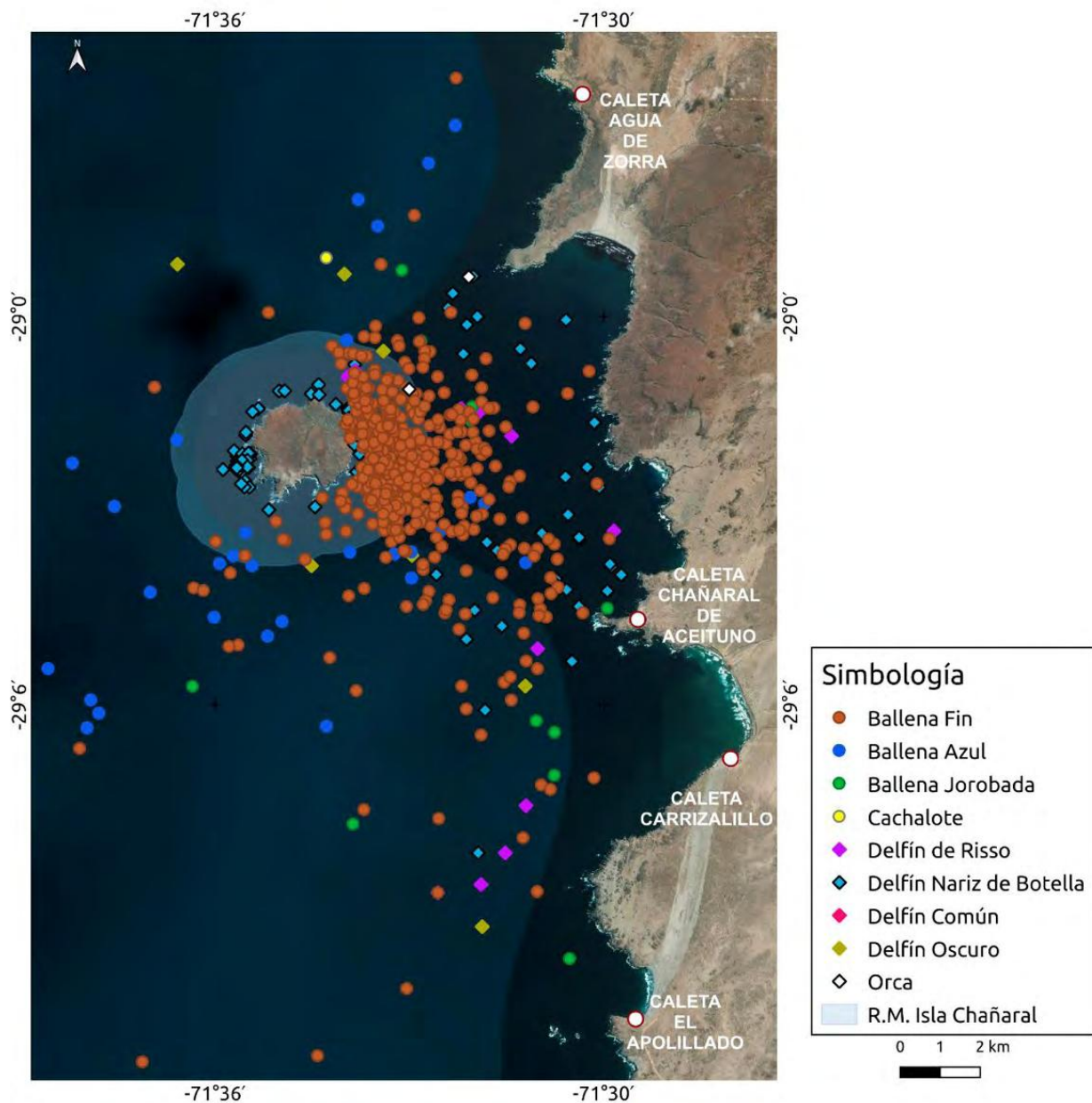


Figura 21. Distribución de distintas especies de cetáceos, incluyendo el Delfín Nariz de Botella (*Tursiops truncatus*) en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas. Fuente: Imagen tomada de Sepúlveda et al. (20120).

4.4 Determinación de la exposición de los objetos de conservación a las actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas

El resultado de la superposición de las capas de información generadas indica distintos niveles de exposición de las especies objeto de conservación y otros hábitats y especies, a las

actividades identificadas en el área de estudio, identificándose diferentes niveles de impacto (Fig. 22).

No se incluyeron en el análisis las actividades de acuicultura ya que no existen concesiones vigentes en las cercanías de la reserva.

Actividad extractiva en ALA											
Actividad extractiva en AMERB											
Extracción excedentes productivos											
Avistamiento de fauna marina											
Buceo recreativo											
Investigación científica											
<p>LEYENDA</p> <p>X No se evaluó la interacción</p> <p>No existe impacto</p> <p>Impacto de nivel bajo</p> <p>Impacto de nivel medio</p> <p>Impacto de nivel alto</p>											
	Loco	Lapa	Algas	Pingüino de Humboldt	Lobo marino común	Lobo fino austral	Chungungo	Delfin nariz de botella	Otros cetáceos menores	Cetáceos mayores	Especies y hábitats sensibles

Figura 22. Matriz de impacto de las actividades identificadas en la Reserva Marina Isla Chañaral y sus áreas aledañas sobre los objetos de conservación y otros hábitats y especies.

4.4.1 Exposición de los recursos bentónicos a las distintas actividades

En el caso de las actividades de pesca en ALA y en AMERB, no existe superposición con la distribución de los recursos bentónicos en la reserva.

En cuanto a las actividades de extracción transitoria de recursos en la reserva, obviamente existe superposición entre estas actividades y la distribución de las especies Loco y Lapa, ya que estas labores están dirigidas a su extracción. En el caso de las algas, la extracción transitoria de recursos se realizó en la zona de distribución de *Lessonia trabeculata*, sin embargo, la interacción es inevitable debido a la ubicación de los recursos objeto de extracción. Debido a que la extracción transitoria de recursos se autorizó **sólo en una oportunidad por Res. N°1530/2015**, desde la creación de la reserva (año 2015), se estima que el nivel de impacto sobre la especie es bajo.

En cuanto a la actividad de paseos náuticos de observación de fauna, se detecta superposición de las zonas de distribución de los recursos Loco, Lapa y algas con las zonas de tránsito y sitios de observación de fauna ubicados en las cercanías de Isla Chañaral, sin embargo, se estima que no existe un impacto sobre los recursos ya que el tránsito de las embarcaciones no genera daños en las especies, por lo tanto, se estima que el nivel de impacto es bajo.

Para las actividades de buceo recreativo, se detecta superposición de las zonas de distribución de los recursos Loco, Lapa y algas (solo submareal) con las zonas buceo en la reserva y se estima que puede existir un impacto sobre estas especies ya que la realización de la actividad requiere el fondeo de las embarcaciones, lo que puede ocasionar daños en el fondo marino. El impacto en las especies Loco y Lapa se clasifica como bajo debido al tipo de distribución de las especies (en parches) y a que el posible daño ocasionado por el fondeo es bajo. En el caso de las algas, el impacto se califica como de nivel medio debido a que *L. trabeculata* se distribuye en un cinturón a lo largo de la zona submareal que rodea toda la Isla Chañaral por lo que la superposición con las áreas de buceo es mayor y además, el tipo de fondeo utilizado por las embarcaciones puede generar un daño significativo en este tipo de algas, arrancándolas del fondo marino, como ocurre en otras especies de algas (por ejemplo, Oceana 2012).

4.4.2 Exposición de Lobo Marino Común, Lobo Fino Austral, Pingüino de Humboldt y Chungungo a las distintas actividades

En el caso del posible impacto en estas especies de las actividades de pesca en ALA, se debe indicar que no se tienen antecedentes sobre el uso de hábitat de las especies fuera de las colonias, o en el caso del Chungungo fuera de la zona costera, aunque se sabe que esta especie habita una franja marítima de no más de 150 m (Castilla & Bahamondes 1979, Ostfeld et al. 1989).

Por esta razón, la determinación del nivel de impacto de las actividades sobre estas especies se basó principalmente en el análisis de antecedentes bibliográficos y la opinión de expertos. Se debe destacar que existen varios antecedentes de la interacción de estas especies con las actividades de pesca (por ejemplo, Simeone *et al.* 1999, Bartheld *et al.* 2008, Pizarro-Neyra 2008, González *et al.* 2015, Sepúlveda *et al.* 2018b). Además, existe evidencia sobre el uso del hábitat por parte de las especies que indica que por ejemplo, que para el Pingüino de Humboldt en Pan de Azúcar, el 50% de los individuos monitoreados con dispositivos GPS durante sus actividades de alimentación permanecieron dentro de un radio de 5 km de la colonia y el 90% dentro de un radio de 35 km (Culik & Luna-Jorquera 1997), y en el caso del Lobo Marino Común, el único estudio que ha reportado el comportamiento de alimentación de la especie fue realizado en el sur de Chile en donde se estimó que la distancia recorrida desde la colonia estudiada por los individuos monitoreados con dispositivos GPS varió entre 74,6 y 127,1 km (Sepúlveda *et al.* 2015). En base a esta evidencia la interacción con las pesquerías fuera de la reserva sería posible.

En términos de la evidencia concreta, en base a la revisión de las estadísticas de varamientos de Sernapesca, se observa que no existen eventos de varamientos de lobo marino o Pingüino de Humboldt en el área cercana a la reserva, registrándose si algunos eventos en áreas más alejadas (comuna de Huasco), sin registrarse evidencias de interacción con las pesquerías, es decir, no se registran individuos cuya causa de muerte sea a causa de enmallamiento o que tengan signos de interacción con artes de pesca. Sin embargo, se debe destacar la evidencia entregada por un estudio realizado por Malige *et al.* (2017) en las cercanías de Isla Chañaral

durante el verano de 2017 con el objetivo de describir y deducir la causa de una serie de explosiones submarinas registradas en el área. A través del uso de hidrófonos los autores caracterizaron las explosiones y dedujeron que eran compatibles con operaciones de pesca artesanal que podrían estar ocurriendo en la reserva de acuerdo con el rango de distancia reportado (distancia entre hidrófono y el sonido), indicando también que la embarcación vinculada a las explosiones tendría un tamaño superior al de los botes habituales de la caleta. Malige *et al.* (2017) indican que la actividad de pesca con explosivos detectada en su estudio representa un riesgo para las especies de cetáceos que habitan o visitan el área debido a la alta amplitud de las explosiones registradas. Sin embargo, también se estima que este tipo de actividades también pueden generar un riesgo para especies como el Pingüino de Humboldt y el Lobo Marino Común, ya que específicamente se sabe que, en el caso de este último, muchas veces los pescadores utilizan los explosivos para ahuyentar a la especie y evitar el consumo de la captura, aunque no existen más antecedentes que permitan evaluar el posible impacto de este tipo de actividades. Además, se debe destacar que la pesca con explosivos es una actividad ilegal de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 135 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

En virtud de estos antecedentes se considera que el Lobo Marino Común, el Pingüino de Humboldt y el Chungungo, podrían verse afectados por la actividad extractiva que se desarrolla fuera de la reserva, por lo que el nivel de impacto en estos tres casos se clasifica como medio. Respecto al Lobo Fino Austral, debido a que esta especie presenta un bajo nivel de interacción con las pesquerías, el nivel de impacto se catalogó como de nivel bajo.

Por otro lado, en el caso de las actividades de pesca que ocurren en AMERB, se reitera en que no se tiene antecedentes sobre el uso de hábitat de las especies fuera de las colonias o de la línea de la costa, por lo que no se puede estimar realmente si existe exposición de las especies a estas actividades y por ende no se puede determinar el nivel exacto de interacción. Aún así, debido a la localización de las AMERB y al tipo de artes de pesca utilizadas para la extracción de recursos (recolección y buceo), se estima que estas actividades no representarían riesgo para las especies.

En relación con las actividades de extracción transitoria de recursos en la reserva, las colonias de estas especies ubicadas en la zona costera de Isla Chañaral están expuestas a la presencia de embarcaciones de pesca en caso de que se autorice este tipo de extracción, lo que puede generar impactos negativos por el stress provocado por la presencia de las embarcaciones, situación que ha sido estudiada en el caso de la actividad turística. Sin embargo, debido al tipo de artes de pesca utilizados para la extracción transitoria de recursos (buceo) y a los antecedentes expuestos previamente en términos de la temporalidad de las actividades de extracción transitoria de recursos y la falta de información acerca del uso de hábitat por parte de estas especies, se considera que el nivel de impacto de la actividad sobre ellas es de nivel bajo, excepto en el caso del Chungungo ya que se conoce que la especie tiene un rango de uso de hábitat que abarca una franja marítima de aproximadamente 150 m (Castilla & Bahamondes 1979, Ostfeld *et al.* 1989). En dicho caso el nivel de impacto se clasifica como de nivel medio.

En cuanto a la actividad de paseos náuticos de observación de fauna, obviamente existe superposición de la distribución de las especies con las actividades de turismo ya que éstas están enfocadas en dichas especies. Se estima que el impacto en relación con el tránsito y la estadía de las embarcaciones en los sitios de avistamiento es de nivel bajo en el caso del Lobo Fino Austral, ya que las embarcaciones visitan principalmente un apostadero de la especie que se encuentra en la punta norte de la isla, y las colonias reproductivas de la especie son poco visitadas (Sepúlveda *et al.* 2020). En el caso del Lobo Marino Común el impacto se califica como de nivel medio. En cuanto al lobo marino común, la lobera reproductiva es uno de los sitios mas visitados durante el tour de observación de fauna (Sepúlveda *et al.* 2020). Además, el peak de nacimientos de crías ocurre justamente en febrero, cuando la actividad turística alcanza la mayor intensidad. Finalmente, en el caso del Chungungo y el Pingüino de Humboldt, el nivel de impacto se clasifica como de nivel alto, debido a que éstas son las especies mas afectadas por las embarcaciones de turismo de acuerdo con el análisis realizado por Sepúlveda *et al.* (2020) donde, por ejemplo, el Chungungo registró la mayor frecuencia de respuesta escape, y para la especie se estimó una distancia de huida en promedio desde los 27,7 m, aunque ya desde los 55 m se registró escape de animales. En el caso del Pingüino de Humboldt, ésta fue la especie que reaccionó a la mayor distancia (desde más lejos) de las embarcaciones, por ejemplo, los individuos reaccionaron en alerta desde los 46,8 m y 39,3 m en promedio, y se observó una respuesta de escape en promedio a los 43,7 m (Sepúlveda *et al.* 2020). Los autores señalan que el periodo de mayor intensidad de la actividad turística (febrero) coincide con el periodo de muda de esta especie, durante el cual los individuos se ubican en el borde de la isla para descansar, siendo fácilmente observados por las embarcaciones, y si son perturbados escapan al agua, por lo que la actividad puede tener efectos muy negativos para los individuos, ya que al no tener plumaje impermeable en ese momento, pierden su capacidad de aislamiento térmico. En el caso del Chungungo, Sepúlveda *et al.* (2020), señalan que el desplazamiento de los botes ocurre justamente en las zonas que esta especie utiliza para alimentarse, y desarrollar otras actividades como acicalarse y descansar.

En el caso del Pingüino de Humboldt, se debe destacar que existe evidencia previa de los efectos de este tipo de actividades en el comportamiento de los animales (por ejemplo, Ellenberg *et al.* 2006). Los mencionados autores constataron un aumento de la frecuencia cardiaca, indicadora de stress en el Pingüino de Humboldt y un efecto en el cuidado de las crías.

Cabe destacar que la actividad de observación de fauna está sujeta a las consideraciones establecidas en la RES. EX. N°655/2020 y del Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas y del Registro de Avistamiento de Cetáceos (D.S. N°38/2011), que regula las distancias de acercamiento a las distintas especies. Sin embargo, existe poca evidencia relacionada con el cumplimiento de la regulación aplicable a la actividad. Si bien existen estudios que dan cuenta del buen comportamiento de los turistas durante la realización de los tours de observación de fauna, el factor más importante lo constituye la temporalidad y la intensidad de las actividades, ya que se detecta que durante la época de mayor demanda (verano) la actividad es muy intensa.

Finalmente, también existe superposición de la distribución de las especies con las actividades de buceo recreativo y un posible impacto generado por la presencia de las embarcaciones cerca de las colonias y en menor grado por la presencia de los buzos en áreas cercanas a las colonias. El impacto es catalogado como de nivel bajo en la mayoría de los casos, excepto para el Chungungo y el Lobo Marino Común, que se califica como de nivel medio. Si bien no existen antecedentes en la literatura que indiquen efectos negativos de esta actividad sobre las especies, no se puede descartar efectos a corto plazo en la conducta de los animales, especialmente porque esta actividad se desarrolla muy cerca del borde costero de la isla. En el caso del Chungungo, los sitios de buceo recreativo se superponen espacialmente con la ubicación de esta especie. Además, si se toma en cuenta el tiempo que permanecen las embarcaciones durante la actividad, que puede ser de media hora o más, se considera que los individuos podrían ser perturbados en su hábitat (Sepúlveda *et al.* 2020). Respecto al Lobo Marino Común, algunos puntos de buceo se ubican justo frente a la colonia reproductiva, y la presencia de la embarcación, así como el movimiento de los buzos, podría perturbar a los animales (de manera similar al efecto de las embarcaciones que realizan tour) (Sepúlveda *et al.* 2020). Cabe destacar que la actividad de buceo está sujeta a las consideraciones establecidas en la RES. EX. N°655/2020, por ejemplo, en relación con el comportamiento de los buzos en cuanto al acercamiento a especies marinas, por lo tanto, el desarrollo de este tipo de actividades deberá siempre realizarse dando cumplimiento a dicha normativa y a todas aquellas disposiciones y normas dictadas por las autoridades sectoriales (Autoridad Marítima, Subpesca, Sernapesca y Sernatur, entre otras, según corresponda).

4.4.3 Exposición de Delfín Nariz de Botella y otros cetáceos a las distintas actividades

Si bien las distintas especies de cetáceos están más expuestas a las distintas actividades de pesca que se desarrollan en el área cercana a la reserva, debido a que su distribución abarca un área mayor, sólo se considera que existe un impacto de nivel medio en el caso de las actividades extractivas en ALA respecto a la especie Delfín Nariz de Botella debido a su distribución más cercana a la isla.

De todas formas, se deben tener en cuenta que han existido casos de varamientos de cetáceos debido a la interacción con artes de pesca en las cercanías de la reserva, aunque no se puedan atribuir a las actividades extractivas que ocurren en sus cercanías. Así mismo, se debe considerar la información reportada por Malige *et al.* (2017) en cuanto a las actividades de pesca con explosivos en las cercanías de la reserva ya que los autores indican que la actividad de pesca con explosivos detectada en su estudio representa un riesgo para las especies que habitan o visitan el área debido a la alta amplitud de las explosiones registradas. Se debe señalar que dicha actividad es ilegal de acuerdo con lo establecido en el Artículo 135 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

En el caso de las actividades de pesca en AMERB, se estima un nivel de impacto bajo sobre estas especies debido principalmente al tipo de arte de pesca que involucra la actividad (buceo y recolección). Y en cuanto a la extracción transitoria de recursos en las reservas, de acuerdo con los antecedentes expuestos previamente en términos de la temporalidad de las actividades

de extracción transitoria de recursos y el tipo de arte de pesca utilizado (buceo) se considera que el nivel de impacto de la actividad es bajo para todas las especies de cetáceos. Además, los cetáceos, especialmente se ubican más lejos del borde de la isla (excepto los delfines residentes), por lo que no habría una interacción espacial importante (Sepúlveda *et al.* 2020).

En cuanto a la actividad de paseos náuticos de observación de fauna, obviamente existe superposición de la distribución de las especies con las actividades de avistamiento ya que estas actividades están enfocadas en dichas especies. La superposición se detecta en un área mayor en comparación con las otras especies, debido a las características de la distribución de cada especie. El impacto del tránsito de las embarcaciones para la realización de la actividad es considerado de un nivel medio respecto a todas las especies. Los delfines residentes son visitados frecuentemente en el costado suroeste de la isla, en la zona donde regularmente se encuentran (sector La Erizada), y los grandes cetáceos son el principal atractivo de los tours de observación de fauna y, por lo tanto, si son avistados en la zona son visitados frecuentemente por las embarcaciones (Sepúlveda *et al.* 2020).

Además, se debe mencionar que existe evidencia preocupante respecto a la intensidad de la actividad turística de observación de fauna sobre algunas especies de cetáceos, por ejemplo, Sepúlveda *et al.* (2017) constataron que en ocasiones tres o más embarcaciones realizan avistamiento sobre un ejemplar de Ballena Fin y en términos del tiempo acumulativo de observación detectó que este puede llegar a las 2,4 horas. Los mismos autores también observaron que los individuos exhiben una respuesta de reorientación y desplazamiento no lineal ante la presencia de embarcaciones de turismo, es decir, un cambio en su comportamiento.

Como ya se señaló, la actividad de observación de fauna está sujeta a las consideraciones establecidas en la RES. EX. N°655/2020 y del Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas y del Registro de Avistamiento de Cetáceos, sin embargo, existe poca evidencia relacionada con el cumplimiento de la regulación aplicable a la actividad. De acuerdo con los registros facilitados por Sernapesca, en el año 2015 se cursaron únicamente cuatro infracciones relacionadas con el incumplimiento de las distancias de acercamiento a ballenas, específicamente Ballena Azul, pero se destaca que las actividades de fiscalización no son suficientes en relación con la intensidad de la actividad turística.

Un aspecto importante de destacar en relación a la actividad de observación de fauna tiene relación con las características de las embarcaciones utilizadas para la actividad, las que corresponden a embarcaciones a motor de capacidad de entre 12 a 24 pasajeros, es que en los últimos años ha existido una tendencia a la renovación de las embarcaciones optando por tipos de combustible que generen menor impacto en el medio ambiente, por ejemplo gas, lo que contribuiría a disminuir la contaminación acústica que es perjudicial para las especies de mamíferos y aves.

En el caso de las actividades de buceo recreativo, aunque existe superposición entre su distribución y los sitios de buceo, aunque generalmente son avistados mas lejos de la isla, se

estima que la presencia de embarcaciones fondeadas no genera un impacto mayor en las especies por lo que el nivel de impacto sería bajo. Además, las embarcaciones que realizan la actividad permanecen fondeadas por lo que no se registraría una mayor interacción en términos de persecución de los individuos. Por ello, el nivel de impacto en todos los casos se clasifica como de nivel bajo. Se debe destacar que, como se señaló previamente, el desarrollo de este tipo de actividades deberá siempre realizarse dando cumplimiento a la normativa vigente, incluyendo las consideraciones establecidas en la RES. EX. N°655/2020 y todas aquellas disposiciones y normas dictadas por las autoridades sectoriales (Autoridad Marítima Subpesca, Sernapesca y Sernatur, entre otras, según corresponda).

4.4.4 Exposición de las distintas especies a las actividades de investigación

Debido a que la actividad de investigación científica no pudo ser georreferenciada por falta de información, no se pudo evaluar la interacción espacial con las especies. Tampoco existen antecedentes en el área de estudio sobre el efecto negativo que pueden tener las actividades de investigación en las especies objeto de conservación u otras especies. Sin embargo, de acuerdo con la opinión del grupo de expertos que participó en el análisis, la investigación científica tiene un impacto de nivel medio en el lobo marino común y la población residente del Delfín Nariz de Botella. Esto se debe a que esta actividad se ha enfocado en estudios que consideran la colecta de biopsias y estudios de foto-identificación, para lo cual los animales son seguidos por periodos prolongados de tiempo por los investigadores lo que potencialmente puede causar efectos negativos en el corto plazo (Sepúlveda *et al.* 2020).

En el caso de los cetáceos mayores, el nivel de impacto se consideró como de nivel alto, particularmente en relación a la Ballena Fin, debido a que se tiene información de que varios grupos de científicos han realizado estudios de marcaje satelital en la reserva, estudios de foto-identificación y se han obtenido biopsias en esta especie, lo que potencialmente podría generar efectos en la conducta, infecciones, dolor, e incluso la muerte de individuos en el corto, mediano o largo plazo de acuerdo a las evidencias expuesta por Sepúlveda *et al.* (2020). Se destaca que como se mencionó estos son efectos potenciales, ya que no se tiene antecedentes sobre ellos en el área de estudio. Finalmente, para todas las otras se consideró que existe un impacto de nivel bajo.

4.4.5 Exposición de hábitats y especies sensibles a las distintas actividades

En el caso de las hábitat y especies “sensibles” que existen en la reserva, las que incluyen a las comunidades de gorgónidos (corales blandos), esponjas y ascidias coloniales, si bien estas son especies que han sido identificadas como susceptibles a las perturbaciones físicas y por lo tanto algunas de las actividades identificadas podrían tener un impacto negativo sobre ellas, únicamente se detectó superposición de su distribución con las actividades de extracción transitoria de recursos en la reserva. En dicho caso, debido a la temporalidad de las actividades de pesca (autorizadas mediante resolución específica), y a los artes de pesca utilizados (buceo) se estima que el impacto es de un nivel bajo.

También se detecta superposición con algunas rutas y sitios de observación de fauna, sin embargo, se estima que el impacto de estas actividades es de nivel bajo debido a que el tránsito de embarcaciones no genera daños en los recursos.

Finalmente, se detecta superposición con las actividades de buceo recreativo en algunos sitios específicos donde se detecta la presencia de esponjas y ascidias coloniales, y en dicho caso se estima que el impacto sobre las especies es de nivel medio ya que el fondeo de las embarcaciones puede generar daños en ellas.

5. Conclusiones

- En función del diagnóstico realizado, se logró identificar que en la actualidad se desarrollan en la Reserva Marina Isla Chañaral y en sus áreas aledañas, distintos tipos de actividades, entre ellas las de tipo extractivo, incluyendo la extracción de recursos marinos desde ALA y AMERB, además de la extracción transitoria de recursos desde la reserva, que puede ser autorizada transitoriamente por resolución de Subpesca; la investigación científica, principalmente enfocada en la evaluación las distintas especies objeto de conservación de la reserva; y las actividades de tipo turístico o recreativo.
- Las actividades extractivas en AMERB ocurren en las zonas cercanas a la costa, en áreas aledañas a las caletas pesqueras artesanales y se enfocan en las algas, mientras la extracción en ALA se realizan en áreas cercanas a la costa y también en torno a la reserva, pero de acuerdo a la información de desembarques, también se concentran en las algas. En el caso de la extracción transitoria de recursos en el área protegida (recursos bentónicos), esta actividad sólo se ha realizado una vez, y en dicha ocasión no se extrajo la totalidad de la cuota autorizada. En el caso de las actividades de tipo turístico, éstas incluyen el buceo recreativo y los paseos náuticos de observación de fauna. La extensión e intensidad de este tipo de actividades difiere, siendo la observación de fauna la actividad que registra mayor intensidad, sobretodo en la época estival.
- De acuerdo a los resultados del análisis de interacción entre las actividades identificadas, se puede apreciar que únicamente existe una interacción relevante entre las actividades de tipo turístico (buceo recreativo y observación de fauna) debido a su extensión, intensidad y temporalidad, aunque no existe evidencia de conflictos entre usuarios.
- Por otro lado, en el caso del impacto de las actividades sobre las especies protegidas, se observa que en general las actividades evaluadas tienen un nivel de impacto bajo, es decir, su desarrollo no representa un riesgo para las especies protegidas debido a sus características (tipo de actividades, extensión e intensidad). Los mayores impactos se asocian a la actividad de observación de fauna, especialmente en el caso de algunas especies como el Pingüino de Humboldt y el Chungungo, ya que de acuerdo la evidencia

estas especies son las que muestran una mayor respuesta ante la presencia de embarcaciones turísticas (por ejemplo, una reacción de alerta o escape). Además, por ejemplo, en el caso del Pingüino de Humboldt se destaca que la mayor intensidad de la actividad turística coincide con el periodo de muda de esta especie y en el caso del Chungungo el desplazamiento de los botes ocurre justamente en las zonas que esta especie utiliza para muchas de sus actividades cotidianas.

- También la pesca en ALA en áreas aledañas a la reserva se identifica como una actividad que representa cierto impacto para algunas especies debido a que existe evidencia de la interacción de ellas con este tipo de actividades. Ese es el caso del Pingüino de Humboldt, el Lobo Marino Común y el Chungungo.
- En el caso del Lobo Marino Común y el Chungungo, estas son las especies que presentan mayor impacto en términos generales cuando se consideran todas las actividades evaluadas, principalmente debido a las características de su distribución en la reserva (uso de hábitat). Y, en el caso de los cetáceos mayores, se considera que la actividad de investigación puede tener un impacto en este tipo de especies, principalmente debido a la cantidad de estudios que se realizan en la reserva y tienen como objetivo la evaluación de sus poblaciones.
- En este contexto, se considera que existe la necesidad de realizar un ordenamiento de las actividades que se desarrollan en la Reserva Marina a través del establecimiento de una zonificación que permita reducir la interacción entre las actividades de buceo recreativo y observación de fauna, y el impacto de estas actividades en las especies de aves y mamíferos objeto de conservación, principalmente a través del establecimiento de zonas de resguardo en el área costera donde se ubican las colonias de aves y mamíferos, y en el caso del Delfín Nariz de Botella en el área de mayor uso por parte de la población residente.

6. Referencias

ABIMAR (2007) Establecimiento de línea base y excedentes productivos de la Reserva Marina Isla Chañaral, III Región. Pesca de Investigación Resol. Subpesca N° 404 de 2007. 72 pp.

ABIMAR (2011) Caracterización de los aspectos biopesqueros del stock de los recursos loco y lapas presentes en la Reserva Marina Isla Chañaral, III Región. Resol. Subpesca N° 1835 de 2008.

Bartheld J.L., Pavez H., Contreras F., Vera C., Manque C., Miranda D., Sepúlveda D., Artacho P., Ossman L. (2008) Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la I a IV Región. Informe Final Proyecto FIP N° 2006-50. 124 pp.

Buscaglia, A. (2006) Zonificación de las áreas naturales de uso público según impactos ambientales del uso recreativo, comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana. Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Santiago, 184 pp.

Castilla J.C., Bahamondes I. (1979) Observaciones conductuales y ecológicas sobre *Lutra felina* (Molina 1782) (Carnivora: Mustelidae) en las zonas central y centro-norte de Chile. Archivos de Biología y Medicina Experimentales 12: 119-132.

Cicin-Sain B., Knecht R.W. (1998) Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. Island Press: Washington, D.C. and Covelo, California, Estados Unidos. 517pp.

CONAF (2009) Plan de manejo de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. Departamento de áreas protegidas y Medio Ambiente Regiones de Atacama y Coquimbo. CONAF. 681 pp.

Culik B.M., Luna-Jorquera G. (1997) Satellite tracking of Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in northern Chile. Marine Biology, 128:547–56.

Douvere F. (2008) The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management. Marine Policy, 32: 762-771.

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

Gaymer C.F., Stotz W., Garay-Flümann R., Luna-Jorquera G., Ramos M. (2008) Evaluación de línea base de las Reservas Marinas "Isla Chañaral" e "Islas Choros y Damas". Informe Final Proyecto N° FIP 2006-56. 532 pp.

González A., Vega R., Yáñez E. (2015) Operational interactions between the South American sea lion *Otaria flavescens* and purse seine fishing activities in northern Chile. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 50(3): 479-489.

IFOP (2013) Meta Cuantitativa asociada al Seguimiento Pesquerías Bentónicas bajo Régimen AMERB, 2012. Informe Final Asesoría Integral para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura 2012. 783 pp.

Kreces (2009) Evaluación de los Componentes Pesqueros de los Recursos Loco (*Concholepas concholepas*) y Lapa (*Fissurella* sp.) presentes en la Reserva Marina Isla Chañaral. Informe Final.

Malige F., Patris J., Buchan S. (2017) Reporte de explosiones submarinas cerca de la caleta Chañaral de Aceituno en enero y febrero 2017. Informe de Investigación. 7 pp.

Mattern T., Ellenberg U., Luna-Jorquera G., Davis L.S. (2004) Humboldt Penguin census on Isla Chañaral, Chile: Recent increase or past underestimate of penguin numbers? *Waterbirds*, 27: 368–376.

Oceana (2012) Evaluación del impacto del fondeo de embarcaciones sobre las praderas de *Posidonia oceanica* en el norte de Formentera (Baleares). OceanSnell Consultaría Ambiental Marina. 14 pp.

Oceana (2017) Propuesta para la creación del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos La Higuera-Isla Chañaral. 85 pp.

Oliva D., Durán L.R., Sepúlveda, M., Cárcamo D., Pizarro M., Anguita C., Santos M., Canto A., Herrera P., Muñoz L., Orellana M., Vásquez P. (2020) Estimación poblacional de lobos marinos e impacto de la captura incidental. Informe Final Proyecto FIP 2018-54, 190 pp + Anexos.

Ostfeld R., Epensperger L., Klosterman L., Castilla J.C. (1989) Foraging, activity budget and social behavior of the South American marine otter *Lutra felina* (Molina 1782). *National Geographic Research* 5: 422-438.

Pavez G., Muñoz L, Inostroza P., Sepúlveda M. (2011) Behavioral response of South American sea lion *Otaria flavescens* to tourist disturbance during the breeding season. *Revista de Biología marina y Oceanografía*, 46:135-140.

Pérez M.J., Thomas F., Uribe F., Sepúlveda M., Flores M., Moraga R. (2006) Fin whales (*Balaenoptera physalus*) feeding on *Euphausia mucronata* in nearshore waters off north-central Chile. *Aquatic Mammals*, 32(1): 109-113.

Pérez-Álvarez M.J., Vásquez R.A., Moraga R., Santos-Carvallo M., Kraft S., Sabaj V., Capella J., Gibbons J., Vilina Y., Poulin E. (2018) Home sweet home: social dynamics and genetic variation of a long-term resident bottlenose dolphin population off the Chilean coast. *Animal Behaviour*, 139: 81-89.

Pizarro-Neyra J. (2008) Mortality of the marine otter (*Lontra felina*) in southern Peru. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 25: 94-99.

Ravanal R. (2017) Recopilación de datos obtenidos sobre Pingüino de Humboldt por el cuerpo de guardaparques en las Islas insertas en las Áreas Protegidas de Atacama entre 2010 y 2017. Informe Departamento Áreas Silvestres Protegidas, Corporación Nacional Forestal Región de Atacama. 25 pp.

Subpesca (2004) Reserva Marina Isla Chañaral (III región) y Reserva Marina Islas Choros y Damas (IV región). Informe Técnico (R. PESQ.) N° 67. 25 pp.

Santos-Carvalho M., Pérez-Alvarez M., Muniain V., Moraga R., Oliva D., Sepúlveda M. (2015) Trophic niche overlap between sympatric resident and transient populations of bottlenose dolphins in the Humboldt Current System off north-central Chile. *Marine Mammals Science*, 31: 790-799.

Santos-Carvalho M., Sepúlveda M., Moraga R., Landaeta M.F., Oliva D., Pérez-Álvarez M.J. (2018) Presence, behavior and re-sighting pattern of transient bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Humboldt Current System off north-central Chile. *Pacific Science*, 72 (1): 41-56.

Sarker S., Rahman M. M., Yadv A.Y., Islam M.M. (2019). Zoning of marine protected areas for biodiversity conservation in Bangladesh through socio-spatial data. *Ocean and Coastal Management*, 173: 114-122.

Sepúlveda M., Inostroza P., Pérez-Alvarez M.J., Oliva D., Moraga R. (2009) Seasonal variation in the abundance of South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) in Chañaral Island, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Chile. *Revista de Biología marina y Oceanografía*, 44(3): 685-689.

Sepúlveda M., Newsome S.D., Pavez G., Oliva D., Costa D.P., Hückstädt L.A. (2015) Using Satellite Tracking and Isotopic Information to Characterize the Impact of South American Sea Lions on Salmonid Aquaculture in Southern Chile. *PLoS ONE*, 10(8): e0134926. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134926>

Sepúlveda M., Oliva D., Pavez G., Santos-Carvalho M. (2016) Caleta Chañaral de Aceituno Destino turístico de alta calidad para el avistamiento de cetáceos, otros mamíferos y aves marinas. 84 pp.

Sepúlveda M., Santos M., Pavez G. (2017) Whale-watching en la Reserva Marina Isla Chañaral: manejo y planificación para una actividad sustentable. MMA-Universidad de Valparaíso. 84 pp.

Sepúlveda M., Pérez-Álvarez M.J., Santos-Carvalho M., Pavez G., Olavarría C., Moraga R., Zerbini A.N. (2018a) From whaling to whale watching: identifying fin whale critical foraging habitats off the Chilean coast. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 28(4): .1-9.

Sepúlveda M., Martínez T., Oliva D., Couve P., Pavez G., Navarro C., Stehlik M., Durán L.R., Luna G. (2018b) Spatial and temporal variation in the interaction of South American sea lions and the artisan gillnet fishery in Chile. *Fisheries Research*, 208: 147-152.

Sepúlveda M., Luna G., Santos-Carvalho M., Pavez G., Pérez-Álvarez M.J., Olavarría C., Fernández C., Hernández C., Ardiles A., Hernández P., Barilari F., López D., Flores M. (2020) Determinación del estado poblacional en las Reservas Marinas isla Chañaral e islas Choros y Damas, de las especies delfín nariz de botella, chungungo, pingüino de Humboldt y cetáceos. Pre-Informe Final Proyecto FIPA 2018-43, 393 pp + Anexos.

Simeone A., Bernal M., Meza. J (1999) Incidental mortality of Humboldt Penguins *Spheniscus humboldti* in gillnets, central Chile. *Marine Ornithology* 27: 157- 161.

Simeone A., R. Aguilar R., Luna G. (2018) Censo de Pingüinos de Humboldt. Informe Final Proyecto FIPA N°2016-33. 62 pp.

Simeone A., Luna-Jorquera G., Bernal M., Garthe S., Sepúlveda F., Villablanca R., Ellenberg U., Contreras M., Muñoz J., Ponce T. (2003). Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76: 323-333.

Thomas F. (2005) Residencia del delfín nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Chile. Tesis para optar al Título de Biólogo Marino. Universidad de Valparaíso, Valparaíso.

Toro T., Vilina Y.A., Capella J.J., Gibbons J. (2016) Novel Coastal Feeding Area for Eastern South Pacific Fin Whales (*Balaenoptera physalus*) in Mid-Latitude Humboldt Current Waters off Chile. *Aquatic Mammals*, 42(1), 47-55.

Vásquez F., Castilla J.C., Gelcich S., Quiroga M.A., Carrasco P., Paz X., Riquelme J. (2010) Evaluación económica de los activos ambientales presentes en la red de Reservas marinas decretadas en el país bajo la Ley General de Pesca y Acuicultura. Informe Final Proyecto FIP N° 2008-56. Universidad de Concepción. 364 pp.

Vega J.M.A., Piaget N., Manzano E., Pacheco A., Vásquez J. (2014) Evaluación de las poblaciones de macroalgas (*Lessonia nigrescens*, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis integrifolia*) existentes en las Reservas Marinas Isla Chañaral, Comuna de Freirina, Región de Atacama, e Islas Choros y Damas, Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo. Informe Final Licitación ID 1984-3LE13. 76 pp.




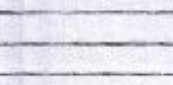
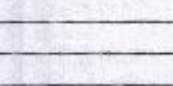
Villa F., Tunesi L., Agardy T. (2002). Zoning marine protected areas through spatial multiple-criteria analysis: the case of the Asinara Island National Marine Reserve of Italy. *Conservation Biology*, 16: 515-526.

Wahle C., Bezaury Cree J.E., Jessen S, McIsaac J. (2017). Vertical zoning of MPAs: When it is appropriate, when it is not, and how science is changing our understanding. MPA News. Disponible en <https://mpanews.openchannels.org/news/mpa-news/vertical-zoning-mpas-when-it-appropriate-when-it-not-and-how-science-changing-our>

Wallace R.S., Araya B. (2015) Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti* population in Chile: counts of moulting birds, February 1999–2008. *Marine Ornithology*, 43: 107–112.

7. Anexos

Anexo 1

Listado Asistencia Programa de Fiscalización Preventiva Organizaciones Artesanales		Departamento Pesca Artesanal Versión : 3.0 Fecha: Febrero 2011					
Coleta:	<u>Chimán/ Acetuno</u>	Fecha:	<u>17/07/19</u>	Región:	<u>ATACAMA</u>	Folio:	<u>00000?</u>
Nº de Socios	<input type="checkbox"/>	Nº de Asistentes	<input type="checkbox"/>	Hombres:	<input type="checkbox"/>	Mujeres:	<input type="checkbox"/>
Organización(es):	<u>Reunión de coordinación Gestión AMP "Reserva Marina"</u>						
Tema(s) de difusión:							
Otros Servicios Públicos:	Tema: <u>Reserva Marina Isla Chimán!</u>						
Nº	Nombre	R.U.T.	Firma				
1	<u>Claudia Ramirez de la Torre</u>	<u>13.744.891-2</u>					
2	<u>Enck Tobaros S.</u>	<u>17.642.581-0</u>					
3	<u>Guillermo May Wppi</u>	<u>10.992.030-1</u>					
4	<u>Mariano Moreno Barrientos</u>	<u>12.170.214-2</u>					
5	<u>DANIELA DIAZ GUISADO</u>	<u>14.143.315-6</u>					
6	<u>GERARDO CERVA CRATE</u>	<u>9.473.228-4</u>	