

REPÚBLICA DE CHILE
Consejo de Ministros para la Sustentabilidad
Ministerio del Medio Ambiente

**SE PRONUNCIA FAVORABLEMENTE SOBRE
EL PLAN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DE
LA RESERVA MARINA ISLA CHOROS DAMAS,
COMUNA DE LA HIGUERA, REGIÓN DE
COQUIMBO**

En sesión de fecha 3 de octubre de 2013, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad ha adoptado el siguiente

ACUERDO N° 11/2013

VISTOS:

Lo dispuesto en los artículos 70 letra b) y 71 letra f) de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el artículo 3 letra e) de la Ley N° 18.892, General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones, cuyo texto refundido se encuentra fijado en el D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; en el Decreto N° 238, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento sobre Parques Marinos y Reservas Marinas de la Ley General de Pesca y Acuicultura; y en el Decreto N° 151, de 2005, modificado por el Decreto N° 161, de 2010, ambos del Ministerio de Economía, que Declara la Reserva Marina Isla Choros Damas, comuna de La Higuera, Región de Coquimbo.

CONSIDERANDO:

1. Que mediante Decreto N° 151, de 2005, modificado por el Decreto N° 161, de 2010, ambos del Ministerio de Economía, se declaró la Reserva Marina Isla Choros Damas, comuna de La Higuera, Región de Coquimbo.
2. Que, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento sobre Parques Marinos y Reservas Marinas de la Ley General de Pesca y Acuicultura, toda reserva contará con un Plan General de Administración, destinado a proporcionar estrategias para alcanzar los objetivos de administración del área y constituir un marco conceptual y operativo para los programas y acciones que se desarrollen en la misma. Dicho plan será elaborado por el Servicio Nacional de Pesca y la Subsecretaría de Pesca, con consulta a los organismos públicos que correspondan y con participación de instituciones locales, comunales o regionales. El plan definitivo será aprobado mediante decreto supremo del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, previa consulta a los Consejos Zonales de Pesca respectivos.
3. Que, por su parte, el artículo 70 letra b) de la Ley N° 19.300 le entrega al Ministerio del Medio Ambiente la función y atribución de proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, que incluye reservas marinas.
4. Que es función del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad pronunciarse sobre los actos administrativos que se propongan al Presidente de la República, cualquiera sea el ministerio de origen, que contengan normas de carácter ambiental señaladas en el artículo 70 de la Ley N° 19.300.

5. Que, se han tenido a la vista los antecedentes que conforman el expediente de elaboración del plan general de administración para la Reserva Marina Isla Choros Damas, coordinado por la Subsecretaría de Pesca, todos los cuales fundamentan la propuesta analizada.

SE ACUERDA:

1. Pronunciarse favorablemente respecto del Plan General de Administración de la la Reserva Marina Isla Choros Damas, comuna de La Higuera, Región de Coquimbo, cuyo texto se adjunta al presente acto y se entiende formar parte del mismo.
2. Elevar a S.E. el Presidente de la República el proyecto definitivo del Plan General de Administración de la Reserva Marina Isla Choros Damas, comuna de La Higuera, Región de Coquimbo, para su aprobación y posterior oficialización mediante decreto supremo expedido a través del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.


María Ignacia Benítez
María Ignacia Benítez Pereira
Ministra del Medio Ambiente
Presidenta del
Consejo de Ministros para la Sustentabilidad


Rodrigo Benítez Ureta
Rodrigo Benítez Ureta
Subsecretario del Medio Ambiente
Secretaria del
Consejo de Ministros para la Sustentabilidad

MA

Distribución:

- Consejo de Ministros para la Sustentabilidad
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
- Gabinete Ministerial, Ministerio del Medio Ambiente
- División Jurídica
- División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgos.



**Gobierno
de Chile**

**SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA
SUBSECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA**

**Reserva Marina Islas Choros-Damas
Comuna de La Higuera, Región de Coquimbo**



PLAN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

INDICE

1.- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN GEOGRAFICA DE LA RESERVA MARINA...3	
Antecedentes	
Localización Geográfica	
2.- OBJETIVOS DE LA RESERVA MARINA.....7	
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
3. PRINCIPIOS ORIENTADORES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE LA RESERVA MARINA Y CONSIDERACIONES AL PLAN GENERAL DE ADMINISTRACION.....8	
Desarrollo de las actividades	
Desempeño de la Reserva Marina - Indicadores	
4.- PROGRAMAS.....14	
4.1.- Programa de Administración	
4.2.- Programa de Investigación	
4.3.- Programa de Manejo	
4.4.- Programa de Extensión	
4.5.- Programa de Fiscalización y Control	
4.6.- Programa de Monitoreo	
ANEXOS - ANTECEDENTES DE LA RESERVA MARINA.....23	

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA RESERVA MARINA

Antecedentes

La estrategia para la implementación y desarrollo de Áreas Marinas Protegidas (AMP) plantea en algunos casos el desafío de complementar objetivos de conservación de la biodiversidad con objetivos de ordenación y producción pesquera. Tal es el caso de la Reserva Marina Islas Choros-Damas.

Dicha Reserva es parte del sistema insular de Punta de Choros (29°13'LS - 71°32'LV), que está conformado por las Islas Choros, Damas y Gaviota, comuna de La Higuera, IV Región, es un sistema representativo de la región de transición templada del Sistema de la Corriente de Humboldt (SCH) y posee numerosas características que lo hacen único en la costa de Chile: **(1)** físicamente se encuentra en una zona donde hasta ahora el impacto de la actividad antrópica es limitado, al no existir grandes centros urbanos en sus cercanías, **(2)** es el hábitat de numerosas especies emblemáticas y objeto de conservación como el delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, el chungungo *Lontra felina*, el pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* y el yunco *Pelecanoides garnotii*, **(3)** es un área donde se produce surgencia permanente, **(4)** es una zona con altas densidades, tasas de retención y reclutamientos de larvas de especies de gran importancia comercial y comunitaria como el loco *Concholepas concholepas*, lapas *Fissurella spp.*, erizo *Loxechinus albus*, las praderas de algas pardas constituidas por las especies del género *Lessonia spp.* **(5)** es una de las zonas con mayores tasas de desembarque de pesquerías bentónicas de la región, **(6)** es un área de interés turístico, con visitantes concentrados durante el período estival, y que posee gran potencial para el desarrollo de actividades eco-turísticas, **(7)** existen comunidades de pescadores en el sector, que si bien dependen primeramente de las actividades pesqueras, durante el verano obtienen ingresos a partir de las actividades turísticas.

La porción terrestre de las islas Choros, Damas y Chañaral (en la III Región) constituye la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt¹.

Las características distintivas y únicas de este ecosistema, hicieron que este sector se declarara a través del Decreto N° 151 del 28 de abril del 2005 del Ministerio de Economía, en un área de Reserva Marina, el establecimiento de esta Reserva representa la oportunidad de hacer una conservación eficiente de estos recursos y en general del valor ambiental del ecosistema representado, a través del diseño e implementación del Plan General de Administración y sus distintos Programas.

Situación geográfica

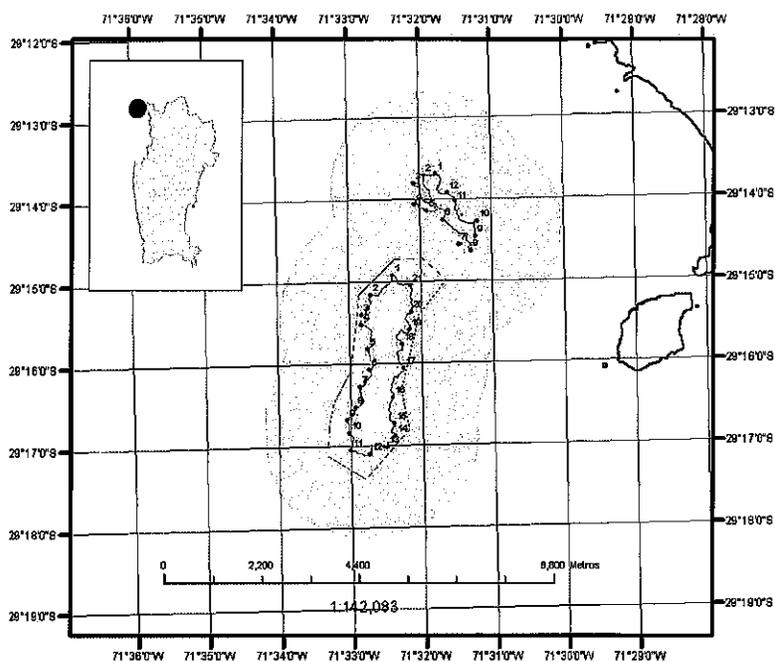
El Decreto N° 151/05, modificado por el Decreto N°161/10, ambos del Ministerio de Economía, establece que el área de Reserva Marina corresponde a la columna de agua, fondo de mar y rocas contenidas en el polígono resultante de la proyección circular con radio de una milla náutica proyectados a partir de los puntos de la línea de costa e islotes que se indican a continuación y las respectivas playas que circunscriben el perímetro de la Isla Damas contiguas al polígono trazado, según coordenadas establecidas en Datum WGS-84:

Vértices	Isla Choros	
	Latitud (S)	Longitud (W)
Punto 1	29°14'54.78''	71°32'21.80''
Punto 2	29°15'03.54''	71°32'05.44''
Punto 3	29°15'22.30''	71°32'04.15''
Punto 4	29°15'35.52''	71°32'06.29''
Punto 5	29°15'47.00''	71°32'13.72''
Punto 6	29°16'04.59''	71°32'11.86''
Punto 7	29°16'24.43''	71°32'21.38''
Punto 8	29°16'44.43''	71°32'20.19''

¹ Reserva administrada por CONAF según Ley N° 18.362, sobre Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Ministerio de Bienes Nacionales y Ministerio de Agricultura

Punto 9	29°16'52.29''	71°32'18.74''
Punto 10	29°17'01.51''	71°32'25.71''
Punto 11	29°17'06.76''	71°32'43.95''
Punto 12	29°17'03.16''	71°32'57.25''
Punto 13	29°16'50.10''	71°32'57.73''
Punto 14	29°16'41.06''	71°32'57.88''
Punto 15	29°16'33.65''	71°32'50.65''
Punto 16	29°16'19.89''	71°32'47.42''
Punto 17	29°16'04.56''	71°32'37.57''
Punto 18	29°15'50.29''	71°32'40.28''
Punto 19	29°15'30.86''	71°32'46.00''
Punto 20	29°15'24.86''	71°32'45.29''
Punto 21	29°15'09.80''	71°32'38.24''

Isla Damas		
Vértices	Latitud (S)	Longitud (W)
Punto 1	29°13'42.22''	71°31'43.94''
Punto 2	29°13'56.30''	71°31'34.78''
Punto 3	29°14'02.13''	71°31'28.24''
Punto 4	29°14'15.92''	71°31'09.78''
Punto 5	29°14'28.38''	71°31'11.27''
Punto 6	29°14'41.77''	71°31'15.90''
Punto 7	29°14'24.80''	71°31'24.61''
Punto 8	29°14'15.23''	71°31'35.83''
Punto 9	29°14'08.97''	71°31'51.65''
Punto 10	29°14'04.21''	71°32'00.97''
Punto 11	29°13'50.45''	71°32'02.24''
Punto 12	29°13'43.49''	71°31'52.96''



DECRETO: D.S. (MINECON) Nº 151/05
 COMUNA: LA HIGUERA
 REGIÓN: CUARTA
 SUPERFICIE: 3863,89 HÁ
 CARTA BASE: IGM 2900-7115
 EDICIÓN: 1ª ED. 1987
 ESCALA: 1:50.000
 DATUM: PSAD-56

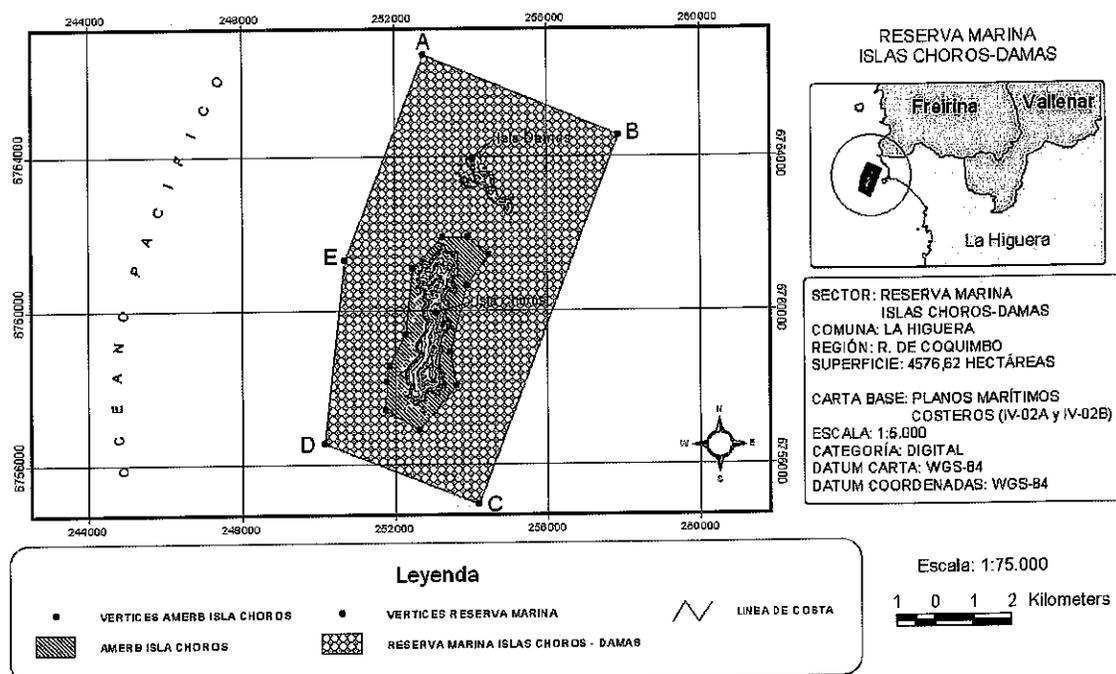
SIMBOLOGÍA.

-  ISLA CHOROS E ISLA DAMAS
-  RESERVA MARINA ISLAS CHOROS-DAMAS
-  AMERB ISLA CHOROS

Figura 1. Reserva Marina Islas Choros-Damas, Región de Coquimbo

Se excluye del área de Reserva Marina el área de manejo y explotación de recursos bentónicos denominada Isla Choros, establecida mediante Decreto Exento Nº 408 de 2005, cuya área corresponde al polígono inscrito y delimitado por la línea de costa de Isla Choros y las líneas rectas imaginarias que unen los distintos vértices.

Sin embargo, en un proceso de adecuación de coordenadas se propone modificar los vértices que determinan el polígono que encierra la superficie declarada como Reserva Marina, eliminando de esta manera la proyección de una milla a partir de los vértices notables descritos en el Decreto Nº 151/05, modificado por el Decreto Nº 161/10), como se muestra en la Figura 1a, según Planos Marítimos Costeros (IV-02A) y (IV-02B), Datum WGS-84, escala 1:5.000.



Vértice	Latitud(S)			Longitud(W)		
	°	'	''	°	'	''
A	29°	12'	17.53''	071°	32'	32.80''
B	29°	13'	28.38''	071°	29'	27.42''
C	29°	18'	33.72''	071°	31'	49.89''
D	29°	17'	39.92''	071°	34'	16.27''
E	29°	15'	06.91''	071°	33'	53.14''

Figura 1a.- Modificación (en trámite) de polígono que define la Reserva Marina Islas Choros-Damas.

2. OBJETIVOS DE LA RESERVA

Objetivo General

El objetivo de la Reserva Marina es conservar y proteger los ambientes marinos representativos del sistema insular constituido por las Islas Choros e Isla Damas, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bio-ecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural.

Objetivos Específicos

- Proteger las poblaciones de los principales vertebrados acuáticos residentes en el área, Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Chungungo (*Lontra felina*), Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldtii*) y Lobo marino común (*Otaria flavescens*).
- Conservar las poblaciones residentes de aquellas especies de interés comercial para la pesca artesanal, tales como, Loco (*Concholepas concholepas*), Lapa (*Fissurella spp.*) y Erizo rojo (*Loxechinus albus*), con el objeto de potenciar las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.
- Conservar y restaurar, cuando proceda, las poblaciones de especies estructuradoras de hábitat como son las algas macrófitas *Lessonia trabeculata* y *Lessonia nigrescens*.
- Promover el desarrollo del conocimiento científico para generar información de base para la conservación, el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la Reserva Marina.
- Promover el desarrollo y regulación de actividades de educación ambiental, que permitan elevar el nivel de conocimiento y comprensión de los procesos biológicos con base ecosistémica para fortalecer el uso racional de los recursos de la Reserva Marina.

3. PRINCIPIOS ORIENTADORES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE LA RESERVA MARINA Y CONSIDERACIONES AL PLAN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN (PGA)

La Reserva Marina Islas Choros - Damas posee un conjunto de atributos que permiten el desarrollo de diversas actividades que responden a objetivos que van desde la preservación de la diversidad biológica al uso sostenible de los recursos presentes en el área. En ese sentido, compatibilizar la conservación ambiental de la Reserva con el uso sustentable de la misma, presenta un gran desafío y una oportunidad para las comunidades ribereñas.

Un aspecto fundamental para el éxito del desempeño de la Reserva y la implementación de los diferentes Programas y actividades lo constituye el nivel de participación y compromiso de la comunidad y los actores. La representatividad e integración de los actores más directos, y de la comunidad en general, en el quehacer de la Reserva deberá ser un aspecto de continua preocupación y mejoramiento por parte del ente Administrador de la Reserva. En este contexto, se desarrollará un procedimiento de administración participativo y transparente, que formalice y potencie la cooperación pública-privada, la coordinación y cooperación interinstitucional de las agencias del Estado.

En el ámbito regional, se debe procurar que la Reserva continúe siendo incorporada permanentemente en la definición de políticas y agenda regional. Para ello, se debe afianzar los vínculos y coordinaciones interinstitucionales, puesto que, el rol y labor de los actores públicos regionales será de importancia esencial para integrar la conservación de la Reserva en las políticas públicas locales, regionales y sectoriales.

En el ámbito de la implementación de los programas y el logro de sus objetivos, el P.G.A. está concebido como un proceso adaptativo, el cual considera la elaboración gradual de los programas, a través de un procedimiento participativo formalizado y con mecanismos de coordinación y consulta que permitan garantizar la adecuada ejecución de las actividades programadas y la evaluación de los resultados obtenidos. Para ello, se dispondrá de los

instrumentos de toma de información y análisis correspondientes y las instancias para realizar las modificaciones y adaptaciones que sean necesarias para alcanzar el éxito de las metas que el conjunto de usuarios se ha fijado.

La gestión de la Reserva considera un enfoque ecosistémico, multidisciplinario y territorialmente integrado, dando particular énfasis en las acciones de coordinación con la Reserva Nacional Pingüino Humboldt, basado en la información científica y técnica, social y económica disponible lo cual implica priorizar el financiamiento de líneas de investigación y monitoreo cuyos resultados tengan aplicación en la gestión integral de la Reserva. Los resultados de las investigaciones realizadas en la Reserva, serán públicos y divulgados a través de los medios de comunicación científica. Junto a lo anterior, los resultados principales serán presentados en lenguaje y formato adecuados para su difusión a la comunidad y usuarios de la Reserva.

Desarrollo de las actividades

El Plan General de Administración (PGA) es el documento que contiene los fundamentos que sustentan el establecimiento de la Reserva, proporciona principios orientadores para alcanzar los objetivos de conservación y constituye el instrumento marco para la gestión y ejecución de los Programas y actividades contempladas en el área (Reglamento de Parques y Reservas, DS N°238/2004).

El PGA contiene 6 principales Programas:

- a. *Programa de Administración*, establece la planificación y gestión administrativa y financiera de la Reserva.
- b. *Programa de Investigación*, permite generar la base de conocimiento científico y tecnológico, necesarios para la toma de decisiones.
- c. *Programa de Manejo*, permite regular las actividades que se desarrollan dentro del área.
- d. *Programa de Extensión*, establece los mecanismos de difusión, promoción y coordinación de las actividades del área.

- e. *Programa de Monitoreo*, establece los mecanismos de seguimiento, evaluación y control del PGA.
- f. *Programa de Fiscalización y Vigilancia*, define y regula las acciones del Sernapesca en el área.

Se considera que dentro del plazo de 5 años a partir de la puesta en marcha del PGA, se efectuará una evaluación integral de éste, considerando el análisis de su desempeño, con el fin de incorporar eventuales modificaciones a dicho Plan. Sin embargo, se podrán realizar evaluaciones más frecuentes en base a los indicadores de los diferentes programas.

El PGA es el instrumento que permite la conservación y protección de la biodiversidad y del medio ambiente de la Reserva. Por lo tanto, a través de su aplicación se persigue alcanzar los objetivos de la Reserva, procurando minimizar las intervenciones que tengan un impacto en el medio ambiente y la biodiversidad acorde con su categoría general de Área Marina Protegida (AMP). En casos en los cuales se pueda dar la situación de autorizar la extracción de los excedentes productivos, según lo señalado en la Ley de Pesca, los criterios y procedimientos estarán incorporados en el Programa correspondiente; sin embargo, el diseño de plan de manejo considera criterios precautorios, basados en información técnica actualizada del estatus de los recursos, de acuerdo con el Programa de Investigación, y en las medidas de administración y conservación contenidas en las normas específicas.

Las medidas de administración y conservación que se apliquen en el marco del PGA deberán ser coordinadas con la SEREMI del Medio Ambiente y con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), cuando corresponda, para efectos de favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales de la Reserva.

Por otro lado, con objeto de garantizar la conservación de la biodiversidad y el ecosistema de la Reserva, se deberá tener presente las siguientes consideraciones:

- En relación con la pesca deportiva y actividades recreativas que se desarrollen en la Reserva, su realización deberá ser coordinada con Sernapesca, Subpesca, Sernatur, la

SEREMI del Medio Ambiente y Autoridad Marítima, según corresponda, quienes deberán velar por que estas actividades no provoquen riesgos para la biodiversidad y el medio ambiente acorde con la normativa vigente.

- La observación de mamíferos y aves marinas se deberá realizar conforme a la normativa vigente, independiente de la implementación de otras medidas específicas para la Reserva de acuerdo con lo señalado en el Programa de Manejo.
- La investigación científica que se desarrolle en la Reserva deberá considerar métodos no letales ni invasivos, acordes con la etología, ecología y biología de las especies, además de las disposiciones legales aplicables.
- Los investigadores que, como parte de su trabajo, requieran extraer de la Reserva componentes de su biota deberán contar con la autorización previa del Sernapesca, Subpesca y/o Conaf, según corresponda, en coordinación con la SEREMI del Medio Ambiente, quienes velarán por que estas actividades no pongan en riesgo la conservación de estas especies.
- Las eventuales extracciones de recursos hidrobiológicos de interés para la pesca artesanal, se realizarán al amparo de un plan de manejo que estará basado en criterios precautorios y en información actualizada del estado de las poblaciones. La evaluación de stock deberá incluir un análisis que permita concluir que no se pone en riesgo la conservación del recurso en cuestión. Lo anterior se realizará en forma coordinada con la SEREMI del Medio Ambiente.
- Dentro del área de la Reserva no estará permitido realizar las siguientes actividades:
 - ✓ Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma los organismos marinos, especialmente a los que se encuentren en sus refugios.
 - ✓ Obras públicas o privadas, no previstas en el PGA y sin la correspondiente autorización, en especial su evaluación de impacto ambiental, en los términos de la legislación aplicable, y teniendo como base información actualizada con una antigüedad de no más de un año a la fecha del requerimiento.
 - ✓ Realizar actividades de manipulación o aprovechamiento que alteren, modifiquen o pongan en riesgo la flora y fauna silvestre o el ecosistema de la Reserva.
 - ✓ Derramar, enterrar o tirar envases, líquidos o sólidos de aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de sustancia considerada, o que pueda ser considerada, como peligrosa que pueda ocasionar alguna alteración al ecosistema, dentro del área protegida.
 - ✓ Depositar o liberar en el área de la Reserva cualquier tipo de residuo propio de la actividad antropogénica.

Desempeño de la Reserva Marina - Indicadores

Un aspecto importante para evaluar el desempeño general de la Reserva Marina Islas Choros-Damas, y el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en su formulación es considerar el diseño y monitoreo de *indicadores de desempeño*. De acuerdo con los trabajos y la experiencia internacional, en materia de áreas protegidas, se identifican tres ámbitos de interés para definir indicadores, resumidos como: ámbitos *biológico, socioeconómico y de gobernabilidad*. El conjunto y la tendencia (serie de tiempo) de indicadores, en cada uno de estos ámbitos, nos permitirá obtener una visión global del "desempeño del área".

La elección de los indicadores depende de los objetivos y metas de la Reserva, de la factibilidad (técnica y económica) de su medición, de la ponderación o grado de representatividad que estos indicadores tengan respecto de lo que se quiera medir. Teniendo esto presente, se definen los siguientes indicadores generales para la Reserva marina, por ámbito²:

a) **Ámbito biológico**

- *Abundancia*, estimada como el número de individuos de una determinada especie. Las especies corresponden a aquellas objetivos de la Reserva, por una parte el loco (*Concholepas concholepas*), las lapas (*Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*) y el erizo (*Loxechinus albus*), expresada como la densidad (ind/m²), y por otra parte, el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), chungungo (*Lontra felina*), pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y lobo marino común (*Otaria flavescens*), expresada como número de ejemplares avistados en el área de la Reserva Marina y/o por foco de abundancia.
- *Estructura poblacional*, este indicador junto con la abundancia de una especie permite visualizar el estado de "salud poblacional". Expresada en rangos de tallas y/o edades.
- *Cobertura*, referida a la superficie de distribución que ocupa una especie. Se estimará la superficie del loco (*Concholepas concholepas*) lapas (*Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*), erizo (*Loxechinus albus*) y de las algas *Lessonia*

² Para mayor detalle de cómo tomar la información y realizar la estimación de los indicadores ver Pomeroy R.S., Parks J. E. & L. M. Watson. 2006. Cómo evaluar una AMP. Manual de indicadores naturales y sociales para evaluar la efectividad de la gestión de Área Marinas protegidas (AMP). IUCN, Gland Suiza, xvi + 216 pp.

nigrescens y *Lessonia trabeculata*. Superficie de distribución ocupada por la especie (m²).

- *Estudios de investigación*, en la medida que la Reserva sea objeto del mayor número de estudios científicos y que se genere y disponga de una base sólida de conocimientos, la toma de decisiones para la gestión será más acertada y próxima a las características de la Reserva. Expresado como: $(N^{\circ} \text{ de estudios (año base + 1)} / N^{\circ} \text{ estudios (año base)}) \times 100$.
- *Calidad del agua*, se identifica como un indicador clave de la salubridad y viabilidad general de la comunidad. Los parámetros principales a monitorear son temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y parámetros de contaminación (coliformes, metales pesados, hidrocarburos).

b) Ámbito socioeconómico

- *Uso de los recursos hidrobiológicos*, este indicador por un lado medirá el efecto positivo que la Reserva tiene en la conservación general de los recursos, información que será recogida a través de los programas de investigación y de manejo. En la medida que más recursos hidrobiológicos puedan ser utilizados por los pescadores se estará promoviendo la integración y participación de este sector en los beneficios de la Reserva. Expresado como: $(N^{\circ} \text{ recursos (año base + 1)} / (N^{\circ} \text{ recursos (año base)})) \times 100$.
- *Otros usos de los activos ambientales*, corresponden a las maneras en las que las personas usan o aprovechan los activos ambientales para fines turísticos. Para este caso particular, se evaluará en base a registros, propios o disponibles en Sernatur, por tipo de actividad (avistamiento, buceo, pesca recreativa, etc.), el nivel de actividad turística realizada en la Reserva Marina. Expresado como: $(N^{\circ} \text{ visitantes (año base + 1)} / (N^{\circ} \text{ visitantes (año base)})) \times 100$.

c) Ámbito de gobernabilidad

- *Existencia y cumplimiento del Plan de Administración (PGA)*, se refiere a la existencia de un documento, aprobado mediante un acto administrativo formal (decreto o resolución), que contenga los objetivos y metas que se pretende lograr a través de la ejecución de las acciones establecidas en dicho Plan. La consideración de este indicador permite visualizar cuan coherentes (y viables) son las actividades con las metas y objetivos, por otro lado, la adopción del plan permite que la participación de los usuarios y administradores de la Reserva sea conducida en un marco de referencia de largo plazo. La medición de este indicador necesita la revisión y chequeo de los contenidos del Plan, su cronograma y actividades

comprometidas. La expresión de este indicador puede ser en porcentaje en relación a una escala temporal determinada.

- *Existencia de una estructura organizacional para la administración, gestión y toma de decisiones*, está referido a cómo se toman las decisiones (planificación y transparencia) que afectan la Reserva y a la permanencia de la institucionalidad en la gestión de la Reserva. La medición de este indicador necesita identificar la existencia de protocolos de buenas prácticas, reglamentos internos, comités o consejos asesores, participación de instituciones que podrían tener un rol en la toma de decisiones, organigrama de responsabilidad, formalidad jurídica de los aspectos ligados a la toma de decisiones.
- *Nivel de participación y satisfacción de usuarios en las actividades y procesos de gestión*, la participación de los usuarios en la gestión se ha planteado como un elemento importante para el éxito de la Reserva, además, contar con este indicador, permite evaluar en forma directa el cumplimiento de uno de los objetivos específicos de la Reserva. Para su medición se requiere identificar los usuarios que pueden ser individuos o grupos de individuos involucrados en la Reserva, identificar su participación en las instancias de decisión, grado de responsabilidad, beneficios directos. El valor del indicador se establece en base a entrevistas a los usuarios, y su expresión es en porcentaje respecto de la variable evaluada (participación y/o satisfacción).
- *Aplicación del conocimiento generado en la gestión de la Reserva*, este indicador permite conectar la ciencia y la investigación científica con los administradores de la Reserva. En la medida que los administradores de la Reserva asimilen el conocimiento científico y se adopten las decisiones de gestión incorporando este conocimiento mayor será la aproximación hacia el manejo ecosistémico de la Reserva. Requiere la revisión y sistematización de los resultados de los estudios científicos realizados en la Reserva, considerar las actividades del Programa correspondiente, correlacionar la toma de decisiones con los resultados o recomendaciones surgidas a partir de estos estudios, evaluación de resultados de estas decisiones de manejo. Expresado como: $(N^{\circ} \text{ de medidas adoptadas (año base} + 1) / (N^{\circ} \text{ de medidas adoptadas (año base)}) \times 100$.
- *Disponibilidad y asignación de recursos*, es una medida de la capacidad de gestión de los entes administrativos para operativizar el PGA, en cuanto al manejo de los recursos financieros (por ejemplo, dineros disponibles vs dineros asignados sobre una base anual), humanos (personal estable, voluntarios, HH para fiscalización) y de equipamiento (oficina, bote, computadores, etc) de la Reserva.
- *Cobertura de fiscalización*, mide las actividades de control y fiscalización realizadas en la Reserva Marina, definidas en el Programa de Fiscalización del PGA con la finalidad de verificar que las actividades que se desarrollen al interior de la Reserva estén de acuerdo con la normativa vigente. Expresado como: $(N^{\circ} \text{ de visitas de$

control (año base + 1) / (Nº de visitas de control (año base))x100; del mismo modo, Nº de infracciones (año base + 1) / Nº de infracciones (año base)x100.

La información necesaria para la estimación de estos indicadores, proviene de las actividades que se han establecido en los diferentes Programas de la Reserva, estableciéndose de esta forma un ciclo en la gestión y administración de la Reserva.

4. PROGRAMAS

Para cada uno de los programas del Plan se indica su objetivo general de acuerdo con la función indicada en el Reglamento de Parques y Reservas Marinas; a partir de este objetivo se ha generado una o más metas que representan los resultados tangibles que se quieren alcanzar. Para lograr estas metas se proponen actividades que en su conjunto conforman la estrategia de dicha meta. Además, para cada una de las actividades se proponen verificadores que representan los medios de prueba para evaluar el cumplimiento de cada actividad. Respecto de la fecha indicada en cada programa, ella se relaciona con las metas y debiera ser entendida como la fecha a la cual la meta debiera ser alcanzada, una vez aprobado el PGA y bajo el supuesto que se cuenta con los medios para su ejecución total o parcial. En caso de ser parcial, existirá una priorización de las actividades acorde con los objetivos y necesidades de la Reserva, de acuerdo con el Programa de Administración.

4.1. Programa de Administración

Objetivos	Metas	Actividades	Verificador	Fecha
Efectuar la planificación y gestión administrativa y financiera de la Reserva y de los mecanismos de coordinación con los otros Programas	Contar con un modelo y estructura adecuada para realizar la gestión administrativa y financiera	Definir y diseñar de manera participativa el modelo de administración y gestión, considerando la creación de comités o consejos de administración	Documento para la gestión administrativa y financiera de la Reserva, describiendo la estructura de gestión con sus respectivos requerimientos	Permanente
		Crear estructura de administración y gestión financiera de acuerdo con el modelo de administración y gestión establecido		
		Establecer los requerimientos humanos y tecnológicos necesarios para la administración y gestión de la Reserva		
	Realizar la administración y gestión financiera de la Reserva	Contar con reglamento administrativo y financiero para la Reserva, consensuado con los usuarios y en concordancia con la normativa existente	Documento conteniendo el Reglamento de la Reserva	Permanente
		Establecer los requerimientos económicos y desarrollar una estrategia de captación de fondos para la gestión de la Reserva	Informe conteniendo acciones y resultados de la estrategia de captación de fondos	
		Formular, instrumentar y coordinar el programa operativo anual	Plan operativo anual	
		Implementar un plan de capacitación y formación de personal para la gestión de la Reserva	Informe conteniendo el Plan de capacitación y resultados de su ejecución	
		Suscribir convenios de cooperación para apoyar la gestión de la Reserva, en especial con agencias internacionales que cuenten con mayor experiencia en el desarrollo de áreas protegidas	Número de convenios de cooperación y montos gestionados	
		Coordinar la ejecución de los otros programas contenidos en el PGA	Número reuniones de coordinación del PGA	

Realizar la gestión de la Reserva bajo un enfoque territorial integrado	Coordinar con autoridades y administradores de otras áreas protegidas, considerando en la administración y gestión de la Reserva un enfoque integrado	Actas de reuniones de coordinación
---	---	------------------------------------

4.2. Programa de Investigación

Objetivos	Metas	Actividades	Verificador	Fecha
Generar y disponer de una base de conocimiento científico sobre la Reserva que ayude a fundamentar la toma de decisiones en la preservación, conservación y manejo de los distintos componentes de la Reserva	Disponer de información científica detallada y actualizada de la biodiversidad y el ecosistema de la Reserva, considerando aspectos biológicos, ecológicos y oceanográficos	Realizar, mediante metodologías estandarizadas, establecidas en forma coordinada con la Seremi del Medio ambiente, monitoreos cuali y cuantitativos de la flora, fauna y comunidades marinas representativas de la Reserva	Informe de tendencia de los indicadores del estado de las poblaciones: índice de diversidad, índices de abundancia, densidad, cobertura, estructura de tallas, tanto de las especies explotadas como de las que no lo son	Año 3
		Implementar protocolos de monitoreo, establecidos en forma coordinada con la Seremi del Medio ambiente, que permitan detectar y tomar información cuali y cuantitativa de especies invasivas, sin perjudicar la biodiversidad y estructura de las comunidades propias de la Reserva	Documento conteniendo metodologías y procedimientos metodológicos para el monitoreo de especies invasivas	
		Elaborar un diagnóstico del estado del conocimiento sobre aspectos oceanográficos de la Reserva y desarrollar investigación pertinente y relevante para la toma de decisiones. La investigación que se desarrolle debe considerar metodologías estandarizadas, en ningún caso se deben utilizar métodos contaminantes o que liberen desechos sólidos al medio ambiente	Documento conteniendo el diagnóstico, con propuestas de investigación e informes de resultados de la investigación realizada	
		Elaborar un diagnóstico del estado del conocimiento sobre invertebrados y macroalgas de la Reserva y desarrollar la investigación pertinente para la toma de decisiones. Esta investigación no impactará negativamente la biodiversidad ni la estructura de las comunidades de la Reserva	Documento conteniendo el diagnóstico, con propuestas de investigación e informes de resultados de la investigación realizada	

	Elaborar un diagnóstico del estado del conocimiento sobre vertebrados de la Reserva y desarrollar la investigación pertinente para la toma de decisiones. Esta investigación no impactará negativamente la biodiversidad ni la estructura de las comunidades de la Reserva	Documento conteniendo el diagnóstico, con propuestas de investigación e informes de resultados de la investigación realizada	
Contar con información socioeconómica actualizada de la Reserva	Realizar un catastro de las actividades económicas que se desarrollan en la Reserva y analizar su posible impacto en la biodiversidad y ecosistema de la Reserva	Documento con información socioeconómica de la Reserva (Número de empleos directos e indirectos, ingreso <i>per capita</i> promedio, valoración socio-económica de la Reserva)	Año 3
	Evaluar los beneficios socio-económicos que la Reserva tiene para la comunidad		
Contar con estimaciones sobre la capacidad de carga de las actividades de avistamiento (mamíferos y aves) de la Reserva	Realizar estudios de capacidad de carga para la observación de mamíferos y aves de la Reserva. Mediante metodologías científicamente probadas y no invasivas se determinarán rangos de distancia, número de observadores y condiciones generales para el avistamiento de mamíferos y aves de la Reserva. En la ejecución de esta actividad se tendrá presente ocasionar la mínima perturbación posible a los animales.	Documentos técnicos conteniendo dichos estudios y una propuesta de regulación de la Reserva	Año 3
Disponer de información sobre los sitios y material arqueológico de la Reserva	Realizar un inventario georreferenciado, mediante metodologías no destructivas, de los sitios y material arqueológico marino de la Reserva	Carta georreferenciada de sitios y materiales arqueológicos	Año 3

4.3. Programa de Manejo

Objetivos	Metas	Actividades	Verificador	Fecha
Regular las actividades que se desarrollen en la Reserva sin comprometer la conservación y/o preservación de su biodiversidad y del ecosistema marino	Implementar instrumentos para la gestión y el manejo sustentable de los recursos marinos y del patrimonio cultural y paisajístico de la Reserva	Definir, en forma participativa, la zonificación de la Reserva, aplicando metodologías no destructivas, considerando áreas para usos preferentes para el buceo, explotación de recursos bentónicos, navegación, tracks para la observación de mamíferos y aves	Documento con zonificación de la Reserva	Año 2
		Elaborar, en coordinación con Sernatur, instrumentos de gestión y regulación para la práctica del buceo, pesca deportiva, actividades náuticas y turismo. Mediante procesos participativos se establecerán las normas para efectuar estas actividades	Documento con regulación para las actividades de buceos, pesca recreativa, actividades náuticas y turismo	
		Elaborar, en coordinación con Sernatur y la Seremi del medio ambiente, instrumentos de gestión y regulación para la actividad de observación de mamíferos y aves marinas. Mediante procesos participativos que involucran a los operadores turísticos y dueños de embarcaciones, se establecerán las normas para realizar estas actividades. En toda situación se debe tener en consideración la normativa general aplicable y no perturbar a los animales	Documento con regulaciones para la observación de mamíferos y aves	

	Elaborar, en coordinación con la Seremi del Medio ambiente, planes de manejo para los recursos hidrobiológicos susceptibles de ser explotados en la Reserva. Los Planes estarán basados en el estatus de los recursos y de la comunidad, los niveles de explotación estarán acorde con objetivos de conservación que consideran la estructura de talla o etaria y los niveles de abundancia	Informe del estado de las poblaciones de los recursos explotados, los indicadores estarán basados en estimaciones de densidad, abundancia, cobertura, estructura de tallas poblacional y de las capturas e índices comunitarios	
	Elaborar, en coordinación con la Seremi del Medio ambiente, planes de contingencia para el control o erradicación de especies invasivas, que minimicen el impacto sobre la biodiversidad y estructura comunitaria de la Reserva	Planes de contingencia para el control y erradicación de especies invasivas	
	Crear un registro de pescadores, de operadores certificados y de embarcaciones para avistamiento y buceo. La creación de estos registros se deberá realizar en coordinación con las autoridades que tienen competencias en la materia	Registro de pescadores, de operadores certificados y de embarcaciones para avistamiento y buceo	

4.4. Programa de Extensión

Objetivos	Metas	Actividades	Verificador	Fecha
Establecer los mecanismos de difusión, promoción y coordinación, a nivel local, comunal y regional, para el desarrollo de las actividades de la Reserva y el cumplimiento de sus objetivos	Comunicar, informar y sensibilizar a la comunidad sobre los objetivos de la Reserva	Diseñar e implementar, en coordinación con Sernatur y la Seremi del Medio ambiente, un plan de difusión e información de las actividades de la Reserva.	Documento que contiene el Plan de difusión e información	Permanente
		Desarrollar, en coordinación con Sernatur y la Seremi del Medio ambiente, documentos informativos y manuales de buenas prácticas, considerando público objetivo, con la finalidad de promover la conservación de la biodiversidad y del ecosistema marino	Existencia de documentos informativos y manuales de buenas prácticas	
		Organizar encuentros temáticos de información sobre las actividades de la Reserva con los grupos de actores locales - políticos, administrativos, socioeconómicos, asociativos y universitarios	Acta de reunión semestral con grupo de actores locales	

	Crear una página web de la Reserva	Página web operativa con información de la Reserva marina	
	Disponer de una oficina de recepción de la Reserva para garantizar la información al público, la distribución de folletos y registro de visitantes	Existencia de una oficina habilitada para la entrega de información y registro de visitantes	
Mantener instancias permanentes de diálogo con los actores locales con el propósito de promover el manejo sustentable de los recursos marinos de la Reserva	Implementar estrategia de concertación con los usuarios (pescadores, operadores turísticos, buzos) para mantenerlos informados de los conocimientos adquiridos sobre la Reserva y reforzar los equilibrios entre la protección de la biodiversidad y las prácticas sustentables de las actividades desarrolladas por los usuarios	Actas de reuniones y acuerdos con los diferentes actores	Permanente
Desarrollar a partir de la Reserva planes de educación ambiental	Instalar en puntos estratégicos paneles con información sobre la Reserva y su reglamentación. En la instalación de esta información el impacto en el medio ambiente será mínimo	Existencia de los paneles informativos sobre la Reserva Marina	Permanente
	Instalar en puntos estratégicos, información sobre las especies patrimoniales y su protección, el impacto en el medio ambiente de la instalación de esta información es mínimo	Existencia de medios de entrega de información sobre las especies patrimoniales de la Reserva Marina	
	Elaborar un calendario de reuniones regulares de información para las organizaciones sociales y público en general	Acta de reuniones con organizaciones y público para entrega de información	
	Implementar, en coordinación con otras agencias del Estado, un programa de sensibilización para los alumnos de las escuelas locales	Actas de encuentros con alumnos	
	Promover, en coordinación con las agencias del Estado correspondientes, el desarrollo de visitas guiadas con personas acreditadas (agencias de viajes)	Actas de reuniones y documentos correspondientes	

	Capacitar a los acompañantes de visitas marítimas, sobre la realidad biológica e histórica, y la gestión de la Reserva. Involucrarlos en la vigilancia permanente y en el monitoreo básico de las especies y los ambientes	Actas de reuniones para capacitar a acompañantes de visitas marítimas	
--	---	---	--

4.5. Programa de Fiscalización y Vigilancia

Objetivos	Metas	Actividades	Verificador	Fecha
Definir y regular las acciones que realizará el Servicio Nacional de Pesca para fiscalización de las actividades en la Reserva, conforme a la legislación vigente y al Plan General de Administración	Establecer una red de cooperación y programa de fiscalización y vigilancia con las entidades fiscalizadoras y la comunidad	Implementar los requerimientos en equipos que sean necesarios para efectuar la vigilancia de la Reserva	Implementación efectiva de equipamiento para efectuar la vigilancia de la Reserva Marina	Permanente
		Generar y operar un Plan anual de fiscalización y vigilancia de la Reserva	Plan operativo anual de fiscalización y vigilancia	
		Establecer acuerdos de cooperación con la Armada de Chile, Carabineros, Policía de Investigaciones, Conaf y Seremi del Medio ambiente, a fin de coordinar acciones de fiscalización frente a posibles infracciones que se cometan en la Reserva	Procedimientos de fiscalización y vigilancia conjuntos claramente establecidos	

4.6. Programa de Monitoreo

Objetivos	Metas	Actividades	Verificador	Fecha
Establecer y asegurar los mecanismos de seguimiento, evaluación y control del Plan General de Administración y sus respectivos programas.	Implementar mecanismos y procedimientos de seguimiento, evaluación y control de los programas, con el objeto de alcanzar el 100% de los objetivos de la Reserva Marina	Desarrollar y aplicar los indicadores establecidos para evaluar el desempeño bio-ecológico de la Reserva	<p>Informes de desempeño de la Reserva Marina, considerando:</p> <p><u>Indicadores bio-ecológicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Abundancia - Estructura poblacional - Cobertura - Estudios de investigación - Calidad de agua 	Permanente
		Desarrollar y aplicar los indicadores establecidos para evaluar el desempeño socio-económico de la Reserva	<p><u>Indicadores socio-económicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de los recursos hidrobiológicos - Otros usos de los activos ambientales 	
		Desarrollar y aplicar los indicadores establecidos para evaluar la gobernabilidad en la Reserva Marina	<p><u>Indicadores de gobernabilidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Existencia y adopción del Plan de Administración - Estructura organizacional para la toma de decisiones - Nivel de participación y satisfacción de usuarios - Aplicación del conocimiento 	

	Establecer procedimientos y mecanismos para realizar el seguimiento de los distintos Programas	Informe de desempeño de los diferentes programas, dando cuenta al menos de los verificadores de las actividades contempladas en los diferentes Programas
--	--	--

ANEXOS

1. ANTECEDENTES DEL AREA³

1.1. Aspectos oceanográficos, ecológicos y pesqueros

1.1.1. Aspectos oceanográficos

1.1.1.1. Perfil batimétrico

La Isla Choros (29° 14' 30'' Lat. S y 71° 28' 41'' Long. W), posee una superficie de 292 ha, por sus características morfológicas presenta sectores altamente expuestos al oleaje (sector oeste y sur de la isla) y sectores protegidos (punta norte y sector este) (Fig. 1). La conformación morfológica de Isla Choros muestra hacia el Norte a una distancia de 1.500 m. Isla Damas y hacia el Este a una distancia de 4.800 m de Isla Gaviota. El sector intermareal de Isla Choros se caracteriza por la presencia de grandes paredones de fuerte pendiente hacia el submareal, muy expuesto en las zonas sur y oeste y semiprotegido en la zona norte y este de la isla. La configuración del relieve de fondo y la configuración de la costa son las características más relevantes alrededor del sector de las islas Choros y Damas. La primera definida por disminución de las profundidades, la presencia de islas y el cordón submarino son los responsables de la verticidad relativa observada en la zona (Moraga, 1996). Un análisis de las pendientes de fondo de Isla Choros nos muestra que las pendientes de los cuadrantes Noroeste, Norte, Noreste, Este, Sureste oscilan entre 1%-7%, el sector Sur y Suroeste muestra pendientes más fuerte que oscilan entre un 6% y 12%. Además, estos cambios batimétricos producen cambios dentro de la columna de agua encontrándose en las zonas cercanas a las islas cambios térmicos y salinos más cercanos a la superficie. Por su parte, la configuración de la costa la cual se ubica en un sector limitado por la cordillera de la costa y la isóbata de los 200 m genera una zona protegida de factores externos, afectando directamente a la humedad relativa y a los vientos locales (Peñalver, 2005).

³ Las Figuras y Texto (a veces modificado) han sido tomados de Gaymer *et al.* (2007).

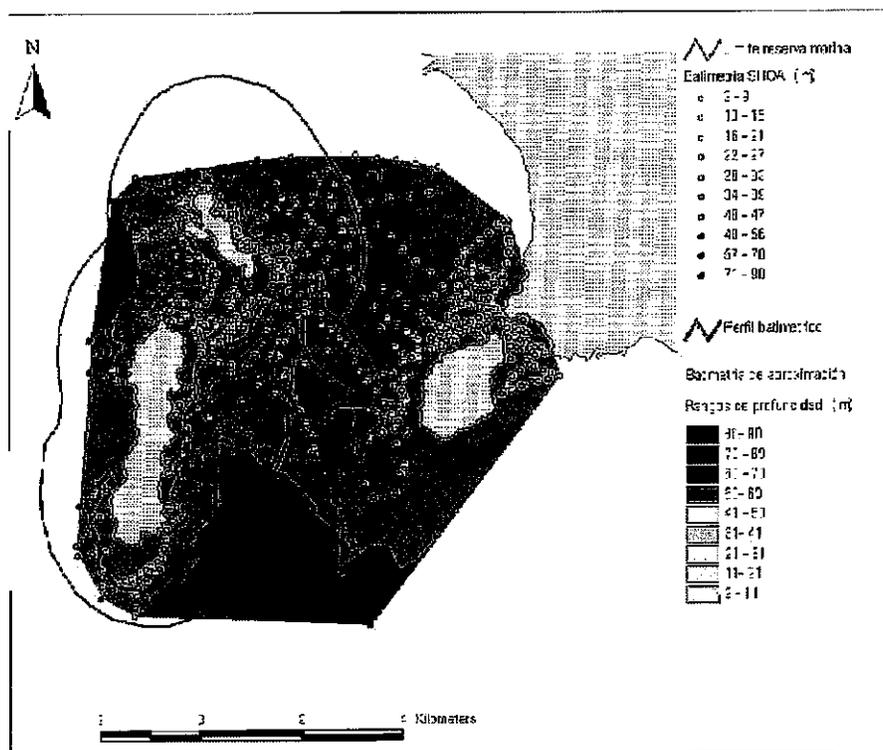


Figura 1. Carta batimétrica de la Reserva Marina Isla Choros-Isla Damas.

1.1.1.2. Tipo de sustrato

En el submareal de Isla Choros, el sustrato dominante es rocoso, se presenta accidentado e irregular extendiéndose aproximadamente hasta los 18-20 metros de profundidad y está compuesto principalmente de bolones y cantos rodados.

Sobre los 15 m de profundidad y entre los cuadrantes Noreste y Sureste se observan sectores con bolsones de arenas muy gruesas y gruesas.

El intermareal de Isla Choros se caracteriza por la presencia de grandes paredones rocosos de fuerte pendiente hacia el submareal, observándose hacia el cuadrante Noreste conformaciones de playas de bolones.

En el contorno de la isla, excepto en el extremo norte de ésta, se levantan de forma abrupta acantilados de hasta 30 m de altura, cabe destacar que frente al acantilado del extremo sur de la isla se ubica una de las zonas de residencia de la colonia de Delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) (Contreras *et al.*, 1999). En la cima de la isla se conforma una terraza

con gran cantidad de pequeñas cuevas y grietas que son utilizados por las poblaciones de Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) como área de nidificación.

La Isla Damas en el límite norte de la Reserva Marina no presenta elevaciones notables, excepto en su extremo norte que muestra en la ribera sur playas de arena blanca y de gran atractivo para los turistas (CONAF, 1991).

1.1.1.3. Viento y radiación solar

Los vientos presentes en la zona se caracterizan por un ciclo diurno, procediendo del Norte en las primeras horas de la mañana, con bajas magnitudes que en algunos casos no superan los 3 ms^{-1} . Mientras que en las horas de la tarde se produce un cambio en la dirección a procedencia Sur con una intensificación de las magnitudes con valores máximos que alcanzan 7 ms^{-1} en los meses de primavera y verano (Rutllant *et al.*, 2004; Peñalver, 2005); aunque el promedio diario no supera los 4.5 ms^{-1} . Estos valores son inferiores a los registrados más al Sur (Punta Lengua de Vaca), aunque en ambas zonas se ha demostrado la existencia de un ciclo diurno de vientos. Marín *et al.*, (2003) observaron que en la zona costera de la IV Región existe una estrecha relación entre la dirección y magnitud de los vientos con la distribución espacial de la clorofila, la cual varía según las condiciones hidrometeorológicas en cada muestreo.

En esta zona las condiciones hidrometeorológicas y oceanográficas presentan una estacionalidad bien definida asociada a la absorción de la radiación solar lo que genera un intercambio calórico entre el océano y la atmósfera (Rutllant, 1986). La radiación solar en esta zona presenta valores que varían entre los 200 y 625 Wm^{-2} en los meses de verano (Vergara, 1992; Rutllant *et al.*, 1995; Peñalver, 2005). Aunque se debe tener en cuenta que esta zona se encuentra afectada, durante todo el año, por la intrusión de la vaguada costera, lo que genera un predominio de días caracterizados por mañanas con alta nubosidad.

1.1.1.4. Temperatura

En Isla Damas, los registros de temperatura del agua de mar (2000-2002) muestran máximos en verano y mínimos en invierno (Fig. 2a). Además, se observa una variación tanto estacional como vertical de las temperaturas dentro de la columna de agua (estudio realizado durante el 92-93), tomando registros en una misma estación oceanográfica (B 11 Lat. $29^{\circ}25'$, Long. $71^{\circ}23'05''$), para cada una de las estaciones del año (Fig. 2b). Los registros de temperatura muestran que en la zona se produce un enfriamiento de las aguas en los meses de invierno, situación que se comienza a manifestar desde el otoño. Este enfriamiento se desplaza de superficie a fondo mediante procesos convectivos, durante los cuales la termoclina se va profundizando hasta que desaparece generando una columna de agua con

poca variación térmica, con un rango de 1°C entre superficie y fondo aproximadamente, presentando valores superficiales del orden de los 12°C y cerca de los 11.5°C en el fondo.

Con la llegada de la primavera se produce el proceso inverso (calentamiento del agua), el cual se sucede de igual manera por convectividad. Registros obtenidos en áreas próximas a las islas muestran que las temperaturas superficiales presentan valores que van aumentando desde 14.5°C en primavera hasta cerca de 19°C en verano (Fig. 2b). Sin embargo, cerca del fondo este rango de variación es menor con valores que fluctúan entre 11.5°C en primavera y 12.5°C en verano. El análisis del rango de variación entre superficie y fondo alcanza valores superiores a los 4°C , similar a los descritos para la zona por Moraga (1996) y Peñalver (2005). Es en primavera cuando comienza el proceso de formación de la termoclina, la cual es definida en los meses de verano ubicándose en los primeros 15 a 20 metros de la columna de agua. Peñalver (2005) describe que en esta zona la termoclina presenta poca variación dentro de la columna de agua, detectando que en las áreas cercanas a las islas se produce un levantamiento de las isotermas el que estaría relacionado con los efectos de la topografía del relieve de fondo y la baja magnitud de los vientos, cuya combinación produce una estructura vertical estratificada, con una capa de mezcla poco profunda (Fig. 2b).

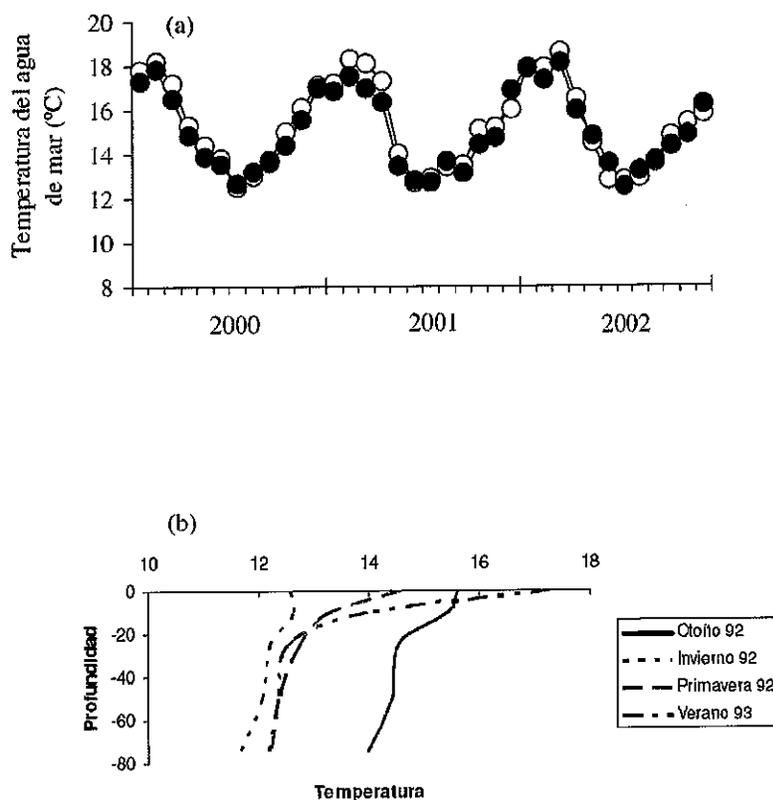


Figura 2. (a) Variación de la temperatura, años 2000-2002, en sitios expuestos (círculos blancos) y protegidos (círculos negros) en Isla Damas. Media \pm DS (Vega, 2005); (b) Distribución vertical de la temperatura al sur de Isla Choros en 1992 – 1993.

Comparando las estructuras térmicas verticales observadas para cada una de las estaciones del año se puede concluir que en la zona se produce un importante cambio de la energía calórica dentro de la columna de agua inducida por el intercambio con la atmósfera con los procesos de calentamiento y enfriamiento del agua asociados a los ciclos estacionales (Fig. 3).

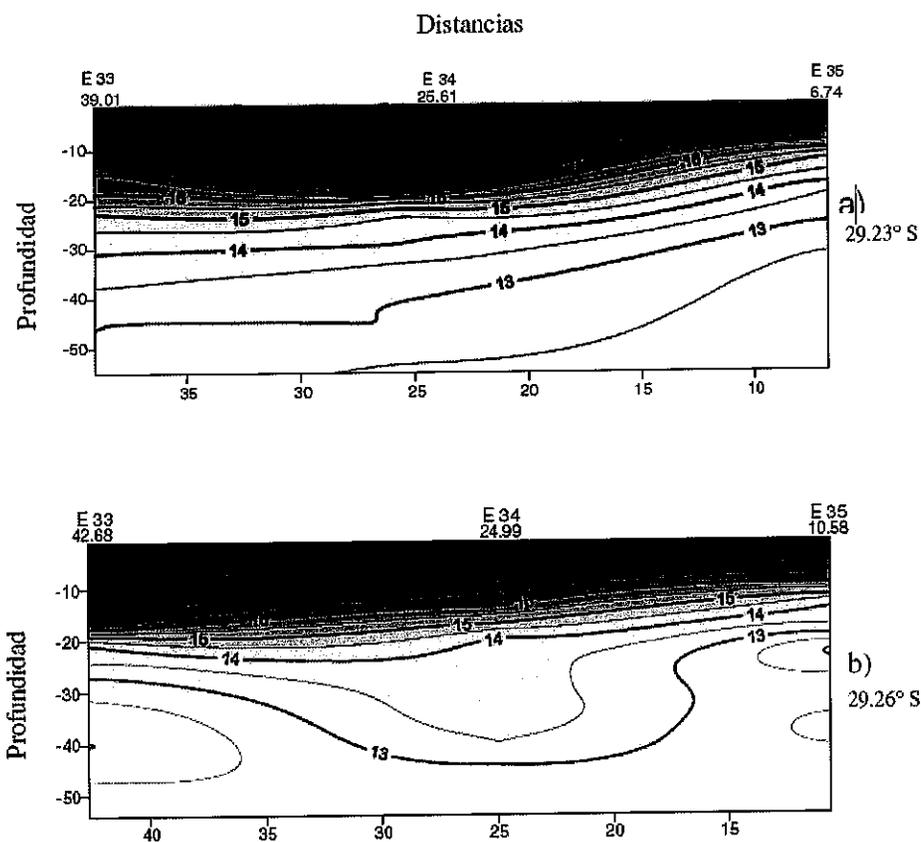


Figura 3. Distribución vertical de temperatura (a) en verano 2002 y (b) en verano 2003 entre las Islas Choros y Damas.

1.1.1.5. Salinidad

La salinidad es uno de los parámetros más importantes en esta zona, ya que es considerado el principal indicador de las masas de agua. Los valores reportados en la zona describen que durante todo el año la salinidad tiene un comportamiento vertical de aumento con la profundidad. Al igual que la temperatura, la salinidad presenta cambios estacionales, los que son más notorios en los niveles superficiales, con un rango de variación desde 34,3 psu en las épocas de verano – otoño, a valores $>34,8$ psu en los meses de invierno primavera (Fig. 4a).

Bajo los 50 m de profundidad, se produce un aumento de estos valores, alcanzando máximos cercanos a 35 psu. Esta estructura vertical puede variar ocasionalmente, ya que en esta zona se han descrito procesos de intrusión de aguas como consecuencia de los flujos este-oeste, los que poseen gran influencia en la circulación en la zona, detectándose aguas frías y salinas en los niveles sub-superficiales (Moraga, 1996; Peñalver, 2005). Con los datos registrados en diferentes muestreos realizados en la zona, en los años 1992, 1999, 2002, 2005 y 2006 cuyos valores de salinidad oscilan entre 34,3 y 34,8, registrándose ocasionalmente valores próximo a 35 psu, se puede definir que en la zona de estudio existe un predominio de las masas de agua ecuatorial sub-superficial (AESS) con salinidades mayores a 34,7 psu, las cuales se observan principalmente en las épocas de invierno – primavera; y la masa sub-antártica (ASSA) con salinidades entre 34,0 y 34,7 psu, detectándose en los meses de verano – otoño. Los valores cercanos a 35 psu observados cercanos al fondo confirman el proceso de intrusión de aguas salinas y no un cambio de masa de agua.

1.1.1.6. Oxígeno

Al igual que la temperatura y la salinidad las concentraciones de oxígeno presentan cambios estacionales los cuales experimentan las mayores variaciones dentro de los primeros 60 metros de la columna de agua, observándose una diferencia de concentraciones superficiales entre las épocas de otoño-invierno (mínimo) y primavera-verano (máximo) (Fig. 4b). Los últimos estudios realizados en la zona confirman esta característica encontrando valores superiores a 7 ml^{-1} en los 10 primeros metros de la columna de agua para los meses de verano (Peñalver, 2005). Por otra parte la distribución vertical se caracteriza por la disminución con la profundidad alcanzando valores inferiores a los $1,5 \text{ ml}^{-1}$ situación que puede afectarse por la acción de dos factores. El primero es el factor biológico, asociado al consumo por parte los organismos zooplantónicos, los cuales poseen una biomasa superior a 1200 individuos en 100 m^{-3} (Villablanca, 2005; Peñalver, 2005). Su acción se produce en los niveles medios de la columna de agua alcanzando los 60 m aproximadamente. Bajo esta profundidad actúa el otro factor (físico); caracterizado por la intrusión de aguas frías salinas procedentes del oeste con un bajo contenido de oxígeno (Moraga, 1996).

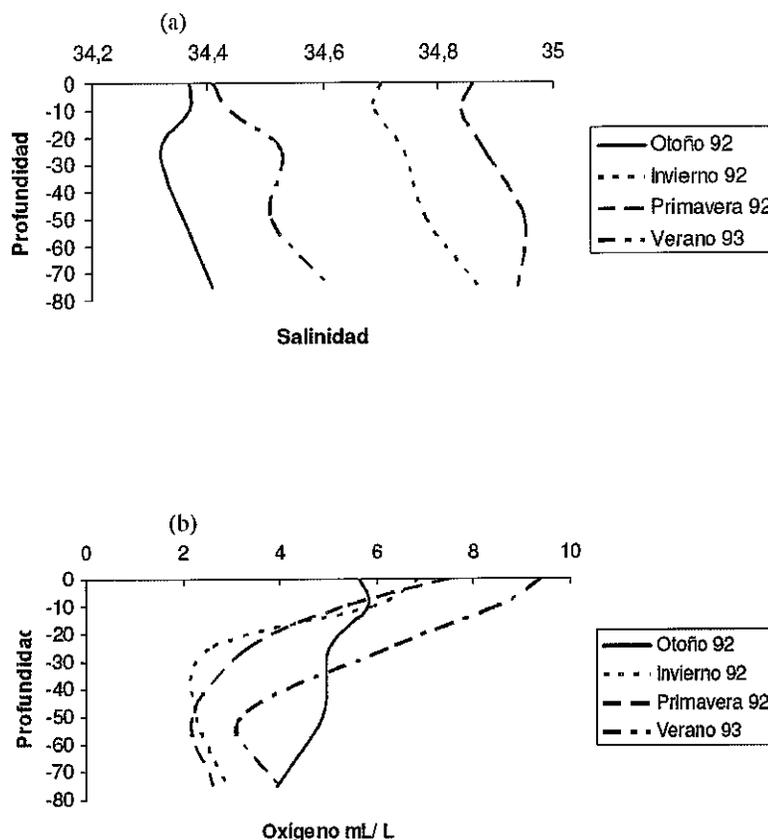


Figura 4. Distribución vertical de oxígeno disuelto (a) y salinidad (b) al sur de la Isla Choros en 1992 – 1993.

1.1.1.7. Corrientes

La dinámica de esta zona se caracteriza por la existencia de procesos de convergencia de flujos de agua en los niveles superficiales (20 m), los que se producen por la llegada de aguas procedentes del sur y del norte (Cubillos, 2000; Peñalver, 2005), generando una zona de remolino costero. Bajo los 20 m se produce una gran variabilidad espacial y temporal con la ocurrencia de continuos cambios en las direcciones de los flujos, los que estarían relacionados con corrientes de marea, la vorticidad relativa generada por fricción de borde y fondo y la entrada de aguas a través de los flujos este – oeste, los que en esta zona poseen gran importancia en el esquema de circulación (Moraga, 1996; Peñalver, 2005). Estas variaciones en la circulación también fueron observadas durante los muestreos realizados en los meses de enero y julio de 1997, como parte del proyecto FIP 97-45 (IFOP, 1999); donde se utilizaron derivadores tipo cruzeta y correntómetros Toho anclados a 1 y 5 m de profundidad, registrándose un rango de magnitud entre $9,0$ (1 m) y $3 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (5 m). Sin embargo, estas mediciones entregan una visión parcial de las corrientes en el sector. Otros

estudios como el de Marín *et al.* (2003) muestran la influencia de la componente este – oeste en esta zona obteniendo valores de corrientes entre 5 y 7 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ similares a los de la componente norte – sur. Condiciones similares fueron encontradas por Peñalver (2005) aunque con mayores valores de corrientes (12 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$). De lo anterior, se concluye que alrededor de las islas se genera una dinámica compleja en la que cualquier resultado debe componerse por la combinación de las componentes norte – sur, este – oeste dentro de un solo análisis.

1.1.1.8. Condiciones químico-biológicas

Las concentraciones de nutrientes en la zona serían la consecuencia de todas las variaciones temporales y verticales descritas anteriormente; siendo el nitrato (NO_3^-), fosfato (PO_4^{3-}) y silicato (SiO_2) los que se han analizado principalmente.

Estos nutrientes presentan comportamientos verticales similares aumentando con la profundidad con diferentes rangos de variación. Registros obtenidos en los años 1992 y 1993 muestran que para el caso del nitrato y el silicato existe una variación en las concentraciones en los niveles superficiales asociadas a las estaciones del año (Fig. 5), detectándose que en los meses de invierno y primavera se produce un aumento de las concentraciones con valores que rondan los 20 μM en superficie, mientras que para los meses de otoño y verano las concentraciones disminuyen a valores inferiores a 10 μM . Sin embargo, dentro de la columna de agua su distribución varía, asociada a las características físicas predominantes. Para el caso del NO_3^- los valores de concentraciones dependen de la presencia de intrusiones de aguas frías y del arribo a la zona de aguas procedentes de la surgencia las que generan aporte de este nutriente a la columna de agua. Por su parte las variaciones del SiO_2 además de los procesos descritos anteriormente están asociadas a los procesos de acumulación y preservación en los sedimentos, los cuales incorporan contenidos de SiO_2 mediante la disolución de restos o tecas de diatomeas. Valores superficiales de estos nutrientes para la época de verano fueron reportados por Peñalver (2005) con concentraciones de 4,5 μM para el nitrato y 6,8 μM para el silicato, lo que confirma que para los meses de verano se produce una disminución en superficie.

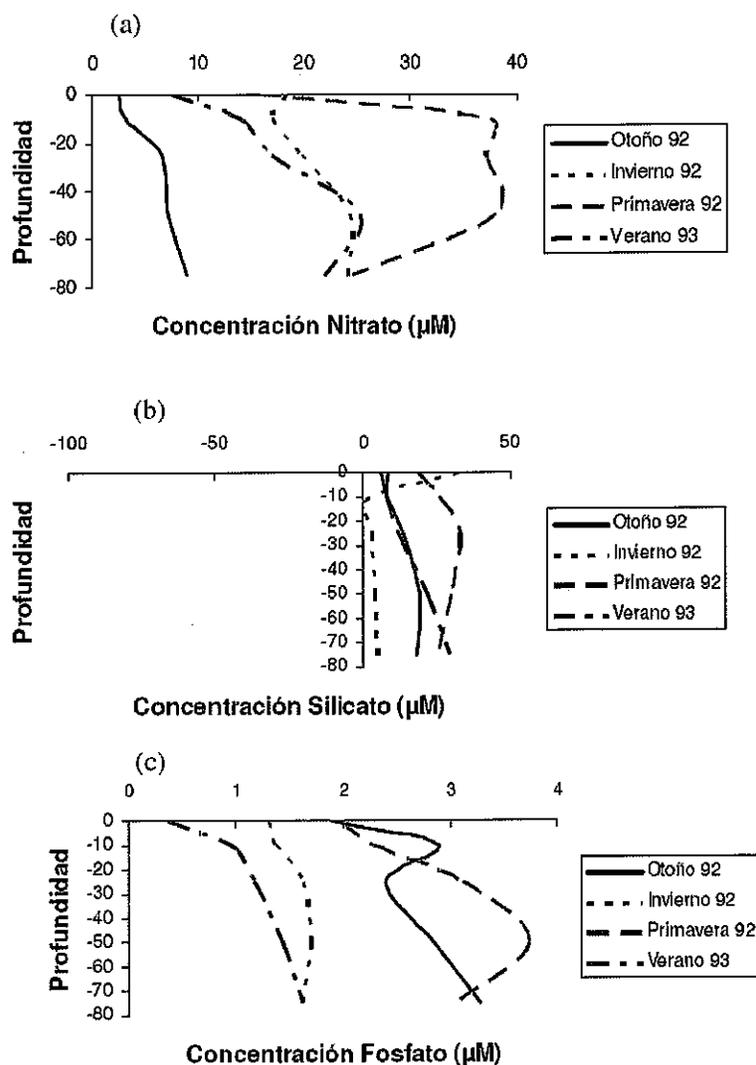


Figura 5. Distribución vertical de nutrientes (a) nitrato, (b) silicato y (c) fosfato al sur de Isla Choros (29° 25' S 71° 23' 05'' W) en 1992 – 1993.

A diferencia de NO_3^- y SiO_2 las concentraciones de PO_4^{3-} presentan valores bajos característicos de la zona, los que se mantienen a lo largo del año sin una diferencia entre las estaciones. Las concentraciones tienen un rango de variación entre $0,5 \mu\text{M}$ de mínimo y $2,8 \mu\text{M}$ de máximo en superficie. Dentro de la columna se produce un leve aumento con la profundidad alcanzando valores cercanos a los $4 \mu\text{M}$ (Fig. 5). Peñalver (2005) reportó diferencias entre superficie y profundidad con un rango de $2,5 \mu\text{M}$, asociando el aumento a la relación inversa que tiene el PO_4^{3-} con el oxígeno disuelto (Horne, 1969; Libes, 1992). Sin embargo, estos valores podrían alterarse debido a que en la zona habitan varias especies de aves marinas que a través de sus deposiciones pueden aportar contenidos de fosfato pero solo en superficie.

En general, los nutrientes en esta zona tienen una misma tendencia vertical, aumentar con la profundidad, aunque su distribución dentro de la columna de agua varía en función de las condiciones locales y la dinámica de la surgencia. Con los valores reportados en los diferentes estudios realizados en la zona se puede concluir que dentro del área existe una disponibilidad de nutrientes durante todo el año por lo que éstos no serían limitantes en el desarrollo de la productividad primaria.

La expresión de la productividad primaria es la concentración de clorofila cuyos valores observados en la zona en diferentes estudios no superan 3 mg (Cubillos, 2000; Marín *et al.*, 2002; Peñalver, 2005), detectándose que las mayores concentraciones se producen en los niveles superficiales (0 – 10 m) (Fig. 6), variando espacialmente los sectores de máximas concentraciones asociados a las diferentes configuraciones de la clorofila superficial que se producen en la zona Marín *et al.* (2002). Considerando la disponibilidad de nutrientes que existe en la zona y las concentraciones de clorofila reportadas se podría considerar como un área poco productiva, pero hay que destacar que en todo este sector existe una biomasa zooplantónica de aproximadamente 1200 individuos en 100 m³ la cual ejerce una presión de herbivoría que regula el crecimiento fitoplanctónico; por lo que se podría concluir que la dinámica biológica es por efecto top-down, donde el consumo por parte del zooplancton es un agente importante en el desarrollo del sistema en general.

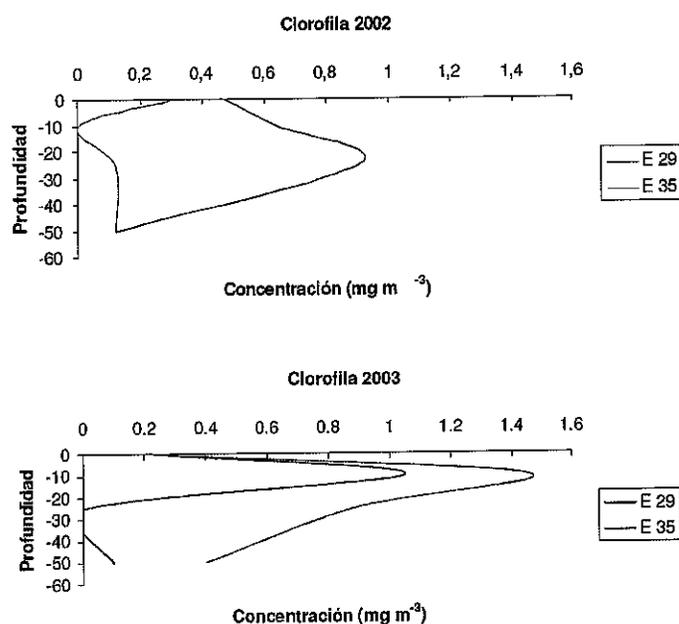


Figura 6. Concentraciones de clorofila-a reportadas en dos estaciones entre las Islas Choros y Damas (E 29; 29° 18' S 71° 31' W) (E 35; 29° 19' S 71° 15' W) en verano 2002 y 2003.

Correlaciones realizadas entre las concentraciones de clorofila y nutrientes corroboran que en la zona existe una disponibilidad de nutrientes, obteniéndose porcentajes similares a zonas

como Punta Arena, California (65% para el caso del NO_3^-), la que es calificada como zona de alto contenido de nutrientes y clorofila.

1.1.2. Aspectos ecológicos

1.1.2.1. Aves y Mamíferos Marinos

Las aves y mamíferos marinos son componentes claves de los ecosistemas marinos pelágicos y costeros. Un adecuado monitoreo de sus poblaciones, en adición a la importancia de su conservación *per se*, puede entregar información útil acerca de varios aspectos del ambiente marino. Estudios de largo plazo pueden proveer de información acerca de la distribución de las presas, lo cual podría ser la base de importantes pesquerías comerciales. También sería posible monitorear la concentración de contaminantes, así como el inicio de anomalías oceanográficas.

Estimaciones recientes señalan que la diversidad de aves marinas de Chile alcanza a 115 especies, de las cuales unas 50 nidifican en la costa e islas de Chile continental. La mayoría de las colonias se ubican en o cerca de áreas de surgencia de alta productividad marina, que a intervalos periódicos de tiempo es afectado por ENSO. Estos factores influyen de manera determinante la composición y abundancia de las aves marinas, todo lo cual influye en la presencia de un gran número de aves endémicas del sistema de surgencia de la Corriente de Humboldt.

1.1.2.1.1. Colonias de aves marinas en Isla Choros

Se ha logrado establecer la nidificación de seis especies de aves marinas en la Isla Choros (Fig. 7a).

El Yunco *Pelecanoides garnotii*

Especie endémica del sistema de surgencia de la Corriente de Humboldt, cuyo estado de conservación es en peligro (Birdlife Internacional, 2006). En la Isla Choros, se encuentra la mayor colonia de Yuncos del Norte de Chile y es también la especie más abundante en la Isla. De acuerdo con los datos de Simeone *et al.* (2003), existían en 2003 ca. 2672 nidos distribuidos en 47 áreas de nidificación o “yunqueras”, con abundancias de 6 a 725 nidos.

Una inspección detallada de las yunqueras mostró que del total de nidos el 58% de ellos se encuentran efectivamente ocupados, lo cual da un número de ca. 1550 nidos activos. En Junio de 2006, luego de un recorrido exhaustivo por toda la isla, se contabilizaron ca. 4020

nidos. Considerando el porcentaje de nidos inactivos detectados en 2003, se puede estimar, conservadoramente, que el número de parejas que nidifican en la isla sería de 1550 a 2330.

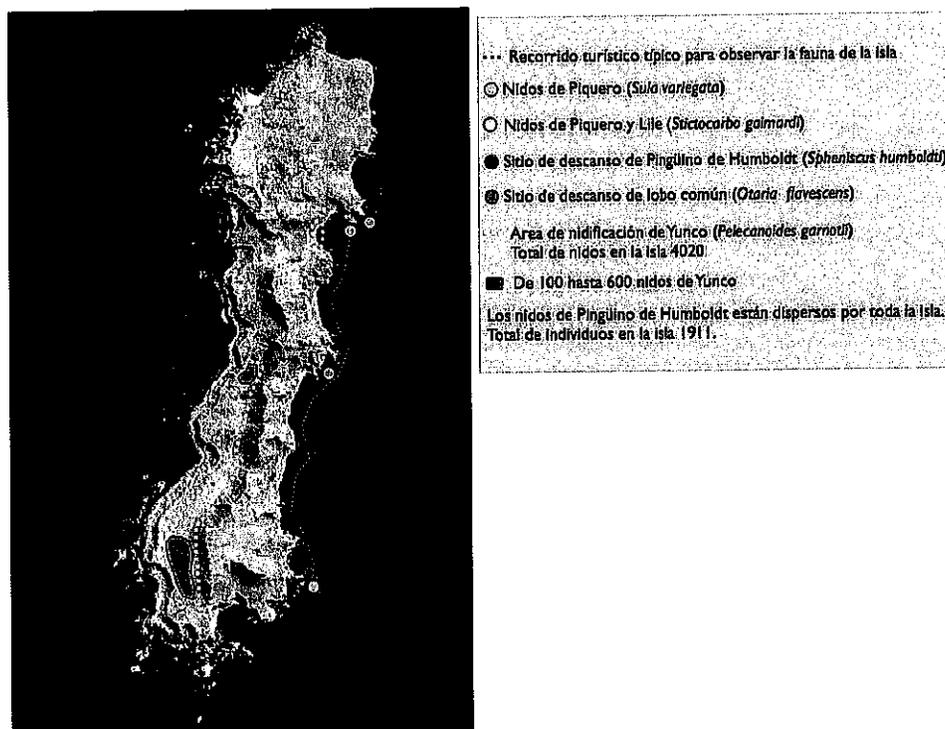


Figura 7a. Distribución de las colonias de Yunco (*Pelecanoides garnoti*) y Piquero (*Sula variegata*) en la Isla Choros. Se indica el recorrido más habitual que realizan los botes con turistas, para observar pingüinos, piqueros y lobos marinos.

El Pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti*

Especie endémica del sistema de surgencia de la Corriente de Humboldt, cuyo estado de conservación es Vulnerable (Birdlife, 2006). Esta especie nidifica en casi toda la isla. Durante la época reproductiva estival se ha contabilizado un total de 360 parejas. Sin embargo, en la isla existe un número mayor de nidos que los efectivamente ocupados. En la parte sur-oeste, de 710 nidos sólo el 6% están ocupados, mientras que en la parte norte el porcentaje de nidos ocupados es de 20% sobre un total de 221 nidos. La isla ofrece diversos tipos de hábitats de nidificación para los pingüinos. El 74% de los nidos se ubica debajo de grandes rocas; el 10% se ubica en cuevas en rocas; 9% debajo de matorrales y 6% bajo cactus. Recuentos realizados en Febrero de 2005, durante la época de muda del plumaje (Luna-Jorquera *et al.*, 2000; Mattern *et al.*, 2004), arrojaron una estimación de 1911 y 28

individuos en Isla Choros y Damas, respectivamente. En esta última isla no se registraron nidos activos durante el verano de 2006.

El Piquero *Sula variegata*

Especie endémica del sistema de surgencia de la Corriente de Humboldt, cuyo estado de conservación es Vulnerable (Birdlife, 2006). En los acantilados del sector sur-este y norte de la isla, nidifican dos colonias de piqueros, que suman un total de ca. 200 parejas. Esta colonia se considera pequeña en comparación a las 15.000 parejas que nidifican en la Isla Pájaros 2.

El Cormorán Yeco *Hypoleucos brasiliensis*

Esta especie nidifica en varias islas de la IV Región. En la Isla Choros, nidifica en números que van desde 50 a 100 parejas. Los nidos se ubican sobre una pequeña explanada en el borde este de la isla.

El Cormorán Lile *Stictocarbo gaimardi*

El número de parejas de esta especie que nidifican en la Región es bajo, en números que van desde 5 a 20 parejas. En la isla se encuentra la mayor colonia de esta especie en la región, las cuales nidifican en acantilados y rocas altas del borde nor-este de la isla.

La Gaviota peruana *Larus belcheri*

El límite sur de nidificación de esta especie habitualmente se encuentra en la II Región. Sin embargo, en Enero de 2002 se observó una pareja nidificando en la Isla Choros.

1.1.2.1.2. Especies de aves que no nidifican en la Isla

En el sistema de surgencia de Coquimbo se encuentra una gran cantidad de aves que si bien no nidifican en el área de estudio, son atraídas por la alta productividad que se genera alrededor de las islas de la IV Región entre la cuales se incluye la Isla Choros. En la Tabla 1 se muestra la abundancia relativa de las principales especies registradas alrededor de la Isla Choros. Entre las especies más singulares destacan los albatros y en particular el Albatros de Chatam, esta especie se encuentra en estado crítico de conservación, aunque no nidifica en Chile, sufre de muerte incidental en la pesquería de palangre de pez espada, cuya mayor parte de la flota se encuentra en Coquimbo.

1.1.2.1.3. Amenazas para las aves marinas que nidifican en Isla Choros

Las principales amenazas que enfrentan las aves marinas que nidifican en la Isla Choros son el turismo no regulado y la intromisión humana y la presencia de mamíferos introducidos.

Turismo no regulado: A pesar que la isla es protegida por CONAF, uno de los mayores problemas de conservación que afecta a las especies que nidifican en la isla es la intromisión humana. Este problema se presenta también en otras islas y está demostrado que es altamente perjudicial para las aves (e.g. Vermeer & Rankin, 1984; Duffy, 1983; Carney & Sydeman, 1999). Estudios recientes realizados en las islas Choros, Damas y Chañaral, han demostrado que los efectos de la intromisión humana y el turismo no regulado provocan efectos severos en las poblaciones de Isla Choros. En el transcurso de la última década el pingüino de Humboldt se ha transformado en un foco de atención para el ecoturismo, pero el manejo actual que se aplica a los visitantes es similar a aquella desarrollada para el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). Sin embargo, a diferencia de éste último, el pingüino de Humboldt es extremadamente sensible a la presencia humana. En comparación a la Isla Chañaral, el éxito reproductivo se redujo significativamente en las islas Choros y Damas. Adicionalmente, se midió la frecuencia cardíaca (mediante métodos de telemetría) frente a disturbios experimentales y se determinó que los pingüinos de Humboldt reaccionan a la presencia humana en forma más intensa que las otras especies de pingüinos estudiadas hasta ahora (e.g. pingüino de Adelia). En pingüinos incubando, una persona caminando a 150 m de distancia del nido, provocó un aumento significativo de la frecuencia cardíaca. El tiempo de recuperación frente a una persona aproximándose directamente, fue de más de media hora provocando un incremento del gasto energético sin que el animal muestre ninguna reacción conductual evidente. Debido a su sensibilidad extrema y bajo potencial de habituación, el pingüino de Humboldt ha probado ser una especie focal difícil para el ecoturismo. Para un manejo sostenido de ésta actividad en periodos reproductivos y en áreas de muda, los visitantes deben mantenerse fuera de la vista de los pingüinos. A partir de estos resultados y la revisión de la bibliografía especializada, es importante destacar que en la elaboración de reglas de manejo se debe admitir que aún tratándose de especies altamente relacionadas, éstas pueden reaccionar de manera muy diferente frente a la presencia humana.

La intromisión humana en la Isla Choros afecta también al Yunco. Esta especie construye sus nidos en suelos blandos, los que son habitualmente derrumbados por las pisadas de quienes ingresan a la isla en forma clandestina y circulan sin ninguna precaución por las colonias de Yuncos.

Plaga de conejos: La introducción de mamíferos en las islas en donde nidifican aves marinas, ha sido reportada como uno de los mayores problemas de conservación para aves endémicas. Las aves han evolucionado en ausencia de mamíferos tales como conejos y ratas, y por lo tanto no cuentan con mecanismos defensivos en contra de ellos, que en el caso de las ratas se comen los huevos y polluelos. Adicionalmente, se ha reportado que los conejos degradan el hábitat reproductivo, en especial de aves que nidifican en cuevas o sustratos blandos. En el caso de las islas del norte de Chile no existen estudios que evalúen el efecto de los mamíferos introducidos, pero se cuenta con evidencia circunstancial que los conejos destruyen los nidos de los yuncos lo que podría limitar su potencial reproductivo.

Predación: Un caso de especial preocupación es la predación, por parte de animales nativos, sobre aves marinas con problemas de conservación, en particular sobre el Yunco. En estudios recientes, se ha determinado que el 61% de un total de 624 pellets analizados de Pequén (*Athene cunicularia*), contenía plumas de Yuncos. Adicionalmente, se ha documentado que el Chungungo (*Lontra felina*) se alimenta de yuncos que captura excavando los nidos. Basado en el delicado estado de conservación del Yunco, es absolutamente necesario estimar el efecto de la predación, considerando la posibilidad de establecer normas de manejo.

Enmallamiento: La muerte incidental de pingüinos en redes pesqueras, representa un problema de conservación que no ha sido evaluado en la IV Región, a pesar que se tienen antecedente de aves que han muerto por esta causa. Información disponible para la Región de Valparaíso, muestra que la mortandad casual de aves en redes de corvina es de unos 120 pingüinos por año (Simeone *et al.*, 1999). La mortalidad de pingüinos se produce principalmente en invierno, lo cual afecta la capacidad reproductiva del peak de primavera. Además de los pingüinos, otras especies que en menor medida mueren ahogadas en las redes son los cormoranes Lile y Guanay.

1.1.2.1.4. Mamíferos marinos que se reproducen en Isla Choros

No existen en la Isla Choros especies endémicas de mamíferos marinos, y la diversidad de especies que se reproducen en la isla se reduce a tres.

El lobo común *Otaria flavescens*

Existe poca información relativa al tamaño de la población de lobos marinos que se reproducen en la Isla. Los datos publicados más recientes reportan información de los años 1995 y 1996. Para el periodo reproductivo de Febrero de 1995, se contabilizaron 64 machos, 136 hembras y 163 juveniles. Al año siguiente se estimaron 19 machos, 59 hembras y 51 juveniles. En la IV Región no existen grandes colonias de lobos marinos, y se estima que la población de Isla Choros representa ca. un 25% de la población total de la región.

El Delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*

Esta especie ha sido registrada en casi toda la costa de Chile. Sin embargo, los delfines de Isla Choros constituyen una de las dos únicas poblaciones residentes de la especie en Chile. La otra población residente se encuentra en el Archipiélago de Juan Fernández. La población residente de Isla Choros ha sido estimada en ca. 35 individuos y ubica su rango de hogar en el sector Sur-Oeste de la isla, en un área de aproximadamente 0.6 km² (Fig. 7b).

El chungungo *Lontra felina*

De las especies de mamíferos que se reproducen en la isla, esta especie es la que presenta los mayores problemas de conservación. No se cuenta con información detallada relativa a la

abundancia de chungungos en Isla Choros, a pesar que se reconoce la existencia de una población que se reproduce en la costa de la Isla. De acuerdo con antecedentes de abundancia disponibles para la costa de la IV Región y de la Isla Chañaral, se estima que la densidad de chungungos en la isla podría variar entre 1 a 2.5 individuos por metro lineal de costa. El hábitat del chungungo en la isla consiste en una franja en tierra que no supera los 30 m y una franja en el mar de unos 150 m. Observaciones recientes sugieren que el chungungo es capaz de adentrarse en la isla para depredar sobre los yuncos (ver arriba). Estudios detallados del comportamiento del chungungo en la isla, muestran que este animal se encuentra preferentemente en los sectores con presencia de macroalgas, en los que se encuentra una mayor abundancia de presas.

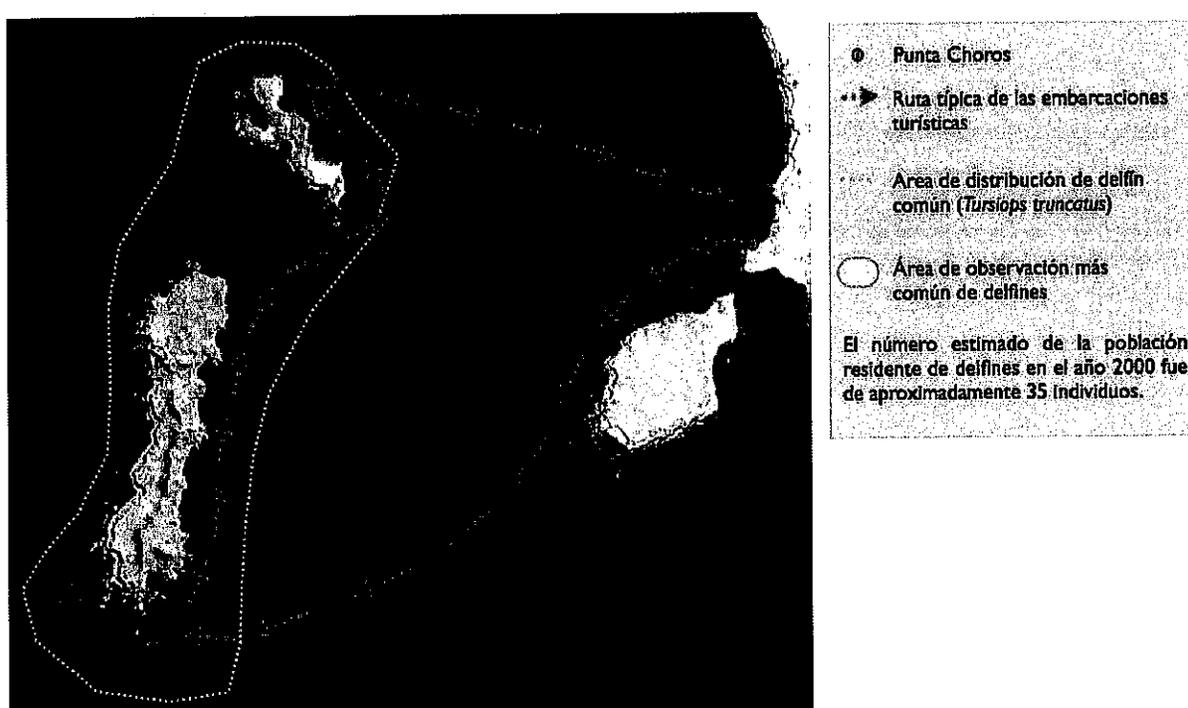


Figura 7b. Ruta típica seguida por los botes con turistas para observar delfines. La línea punteada indica el área en que se encuentran los delfines alrededor de las islas Choros y Damas. Se indica además el área, en la cabecera sur de la Isla Choros, en la cual los delfines son observados con mayor frecuencia.

1.1.2.1.5. Especies de mamíferos que no se reproducen en la Isla Choros

Debido a la alta productividad del sistema de surgencia de Coquimbo, la costa de la IV Región sirve de tránsito para un número importante de cetáceos. En la Tabla 2, se indican la abundancia relativa de cetáceos registrados en forma sistemática durante cuatro años.

1.1.2.1.6. Amenazas para mamíferos marinos que se reproducen en Isla Choros

Las principales amenazas para los mamíferos marinos que se reproducen en Isla Choros se relacionan con el turismo, con la pesquería, la caza clandestina y la perturbación humana en la costa de la isla. El turismo afecta mayormente a los delfines y se ha sugerido que el incremento de las visitas turísticas en los últimos cinco años produce cambios significativos en el comportamiento de los delfines. Se ha reportado que los delfines se han alejado de la Isla Choros permaneciendo por más tiempo cerca de la Isla Chañaral. Aunque esto no ha sido estudiado con detalle, se tienen antecedentes suficientes, de la isla y de la literatura que sustenta esta idea.

En relación a la caza, esta afecta principalmente al chungungo (*Lontra felina*). A pesar de ser ésta una especie con un estado de conservación “en peligro”, hay evidencia que señala que a veces es cazado en forma furtiva para comercializar su piel. No se cuenta con estimaciones que permitan determinar la magnitud de este problema. Otras amenazas para esta especie son, la destrucción del hábitat e interferencia y disturbios humanos.

En el caso de los lobos marinos, el principal problema se refiere al turismo no regulado. Otra amenaza es la interacción con la pesquería artesanal, en la cual los lobos a veces resultan heridos o mueren durante las faenas de pesca. Este es un problema de gran complejidad que no ha sido estudiado en forma sistemática en la IV Región.

1.1.2.2. Descripción de las comunidades submareales

Una alta biodiversidad se encuentra alrededor de las islas Choros y Damas con la identificación de más de 150 especies pertenecientes a 14 Phylla (Tabla 3).

En la Reserva Marina Isla Choros–Damas se distinguieron 8 asociaciones comunitarias principales. El criterio para la identificación y clasificación de cada una de las comunidades submareales fue basándose en especies estructuradoras y en determinados casos en especies dominantes. Las asociaciones comunitarias identificadas fueron: Fondos Blanqueados Someros (FBS), Fondos Blanqueados Profundos (FBP), Comunidad de *Lessonia* (LE), Suspensívoros (SUS) (Stotz *et al.*, datos no publicados), Pasto Marino (PM) (González, 1990), y Algas Erectas (AE) (González, 2002), Comunidad de *Macrocystis* (MC) y Comunidad de fondos arenosos (Arena).

1.1.2.2.1. Fondos Blanqueados Someros (FBS)

Esta comunidad se distribuye entre los 1,5 y 8 m de profundidad, donde dominan los peñascos y las plataformas rocosas. La comunidad se encuentra dominada por el erizo negro *Tetrapygus niger* y por el alga crustosa calcárea *Mesophyllum* sp. Los gastrópodos *Tegula tridentata* y *T. atra* presentaron altas densidades dentro de esta comunidad, así como también el alga *Corallina* sp. que registró altas coberturas. Entre las especies icticas, la cabinza *Isacia conceptionis*, la jergilla *Aplodactylus punctatus* y el baunco *Girella laevis* fueron las que presentaron las mayores abundancias dentro de esta comunidad (Tabla 4).

Este tipo de asociación se encuentra presente desde el sector Noroeste hasta el sector Noreste de la Isla Damas (Fig. 8). En el caso de Isla Choros la información obtenida no permitió precisar la existencia de esta comunidad.

1.1.2.2.2. Fondos Blanqueados Profundos (FBP)

Esta comunidad se distribuye desde los 8 m hasta profundidades mayores a los 20 m. El sustrato dominante es la plataforma de roca y los peñascos. Las características que presenta esta comunidad son similares a la comunidad de FBS en la composición de las especies dominantes, la diferencia está en el tamaño y la abundancia de las especies encontradas (Stotz *et al.*, datos no publicados). Entre las especies que dominan en esta comunidad se encuentra el alga crustosa calcárea *Mesophyllum* sp. y el alga *Corallina* sp., los equinodermos *Tetrapygus niger*, *Heliaster helianthus* y *Stichaster striatus*, los crustáceos *Rynchocinetes typus* y *Pagurus villosus*, los gastrópodos *Tegula tridentata* y *Turritella cingulata*. Las especies icticas más abundantes fueron *Aplodactylus punctatus*, la castañeta *Chromis crasma* y el rollizo *Pinguipes chilensis* (Tabla 4).

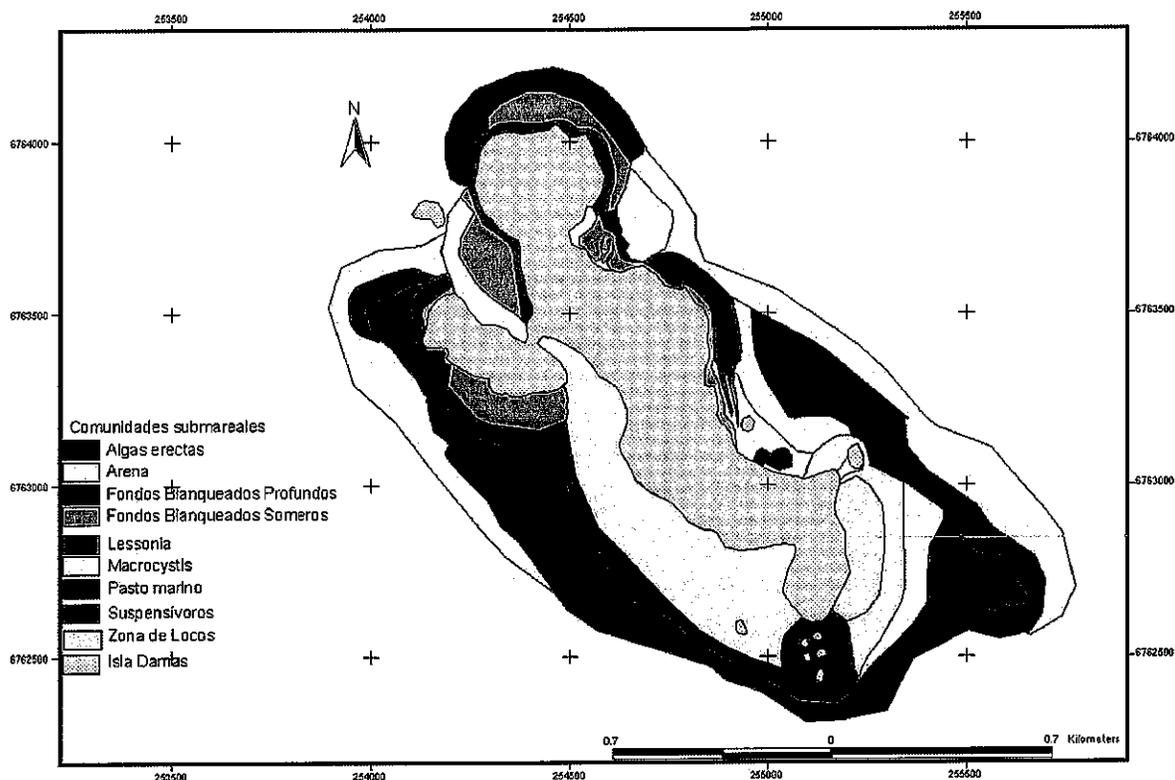


Figura 8. Comunidades submareales de Isla Damas hasta los 25 m de profundidad.

Esta comunidad se encuentra presente rodeando casi toda la Isla Damas, ausentándose solo en lugares donde hay fondos arenosos. En el caso de Isla Choros la información obtenida no permitió precisar la existencia de esta comunidad.

1.1.2.2.3. Bosque de *Lessonia* (LE)

La comunidad se distribuye entre los 8 m hasta profundidades mayores a los 20 m para el caso de Isla Damas, mientras que en la Isla Choros se ubica desde los 0 m hasta los 15 m de profundidad (IFOP, 1999), donde dominan los guijarros y parches de arena hasta los 7 m, luego dominan plataforma de roca y peñascos. Dentro de esta asociación las especies más frecuentemente encontradas fueron: el crustáceo *Pagurus forceps*, los gastrópodos *Fissurella latimarginata*, *Nassarius gayi* y *Tegula tridentata*, el asteroídeo *Stichaster striatus* y el erizo negro *Tetrapygyus niger*. También se encontraron las algas *Corallina* sp. y *Halopteris paniculata*.

Bajo el subdosel de estas algas se encontraron también otras especies como las estrellas *Meyenaster gelatinosus* y *Heliaster helianthus*, el caracol *Tegula atra*, el cangrejo *Taliepus dentatus* y el cirripedio *Austromegabalanus psittacus*. En esta comunidad también se registraron las especies de valor comercial *Concholepas concholepas* y *Pyura chilensis*. Las especies ícticas más abundantes fueron *Aplodactylus punctatus*, *Chromis crusma* y *Pinguipes chilensis* (Tablas 4, 5, 6, 7 y 8).

Esta comunidad fue registrada para ambas islas. En la Isla Choros forma un cinturón alrededor de casi toda la isla (Fig. 10). En la Isla Damas se encuentra formando parches alrededor de ésta, encontrándose el parche de mayor tamaño en longitud en el sector Suroeste de la isla (Fig. 8).

1.1.2.2.4. Pasto Marino (PM)

Esta comunidad se distribuye entre los 9 m y 14 m de profundidad, donde el sustrato dominante es arena. La especie vegetal que monopoliza esta comunidad es el pasto marino *Heterozostera chilensis*. Entre la fauna que se registró para esta asociación destaca el caracol *Oliva peruviana* (Tabla 4). En el caso de los peces, estos presentaron bajas abundancias (Tabla 4). Los peces registrados en esta comunidad fueron el bilagay *Cheilodactylus variegatus*, *Pinguipes chilensis*, el blanquillo *Prolatilus jugularis* y *Aplodactylus punctatus*.

Esta asociación se ubica exclusivamente en la Isla Damas, formando un parche en el sector Este de la isla (Fig. 8). En el caso de Isla Choros la información obtenida no permite precisar la existencia de esta comunidad.

1.1.2.2.5. Algas Erectas (AE)

Esta comunidad se encuentra alrededor de los 8 m de profundidad, en áreas donde el sustrato dominante es plataforma rocosa y peñascos. La comunidad de AE se encuentra dominada principalmente por algas erectas como el alga café *H. paniculata*, y el alga roja *Rhodomyenia* sp., además de algas crustosas calcáreas. La fauna que conforma la comunidad de AE es similar a la comunidad de LE, diferenciándose por la presencia de parches de poliquetos tubícolas *Phragmatopoma moerchi*, el piure *Pyura chilensis* y el picoroco *Austromegabalanus psittacus* y las algas *Asparragopsis armata* y *Glossophora kuntii* (Tabla 4). Los peces que se encuentran asociados a esta comunidad son *Aplodactylus punctatus*, *Cheilodactylus variegatus*, *Chromis crusma*, *Pinguipes chilensis*, *Prolatilus jugularis* y la cabrilla *Paralabrax humeralis* (Tabla 4).

Este tipo de comunidad fue sólo registrada en la Isla Damas, formando un pequeño parche en el sector Sureste de la islas Damas, al lado de la comunidad de *Lessonia* (Fig. 8). En el caso de Isla Choros la información obtenida no permitió precisar la existencia de esta comunidad.

1.1.2.2.6. Suspensívoros (SUS)

La comunidad se distribuye entre los 7 y los 10 m de profundidad, donde dominan los peñascos. La comunidad se encuentra dominada principalmente por los cirripedios *Balanus laevis*, *Austromegabalanus psittacus* y *Pyura chilensis*. Esta comunidad además comparte sustrato con otras especies como esponjas, *Heliaster helianthus*, *Rynchocinetes typus*, *Concholepas concholepas* y *Taliepus dentatus*. Sin embargo no se registraron algas dentro de esta asociación (Tabla 4). Entre las especies de peces presentes en esta comunidad se encuentran *Aplodactylus punctatus*, *Cheilodactylus variegatus*, *Pinguipes chilensis* (Tabla 4).

Esta comunidad se encuentra en muy bajas densidades en ambas islas. En la Isla Damas es posible encontrar parches muy pequeños en zona contiguas a la comunidad de *Lessonia*, en el sector Este, Sureste y Noroeste de la Isla Damas (Fig. 8). En el caso de Isla Choros la información obtenida no permitió precisar la existencia de esta comunidad.

1.1.2.2.7. Comunidad de *Macrocystis* (MC)

La comunidad se distribuye entre los 6 m y 8 m de profundidad. Esta comunidad está dominada por el alga *Macrocystis integrifolia* en zonas donde el sustrato dominante es plataforma rocosa y peñascos. Dentro de esta asociación las especies más frecuentemente registradas fueron *Stichaster striatus*, *Meyenaster gelatinosus*, *Tetrapygyus niger*, *Concholepas concholepas* y *Austromegabalanus pssicatus*. Bajo el subdosel de *Macrosystis integrifolia* se encontró al alga *Corallina* sp.; además, esta asociación se encuentra compartiendo el sustrato con las algas *Halopteris paniculata* y *Asparagopsis armata*, y los peces *Aplodactylus punctatus*, *Cheilodactylus variegatus*, *Chromis crusma*, *Pinguipes chilensis* e *Isacia conceptionis* (Tablas 4, 5 y 9). En esta comunidad generalmente se encuentra ubicados las mayores densidades de locos registradas en este estudio, principalmente en el sector Sureste de la isla (Fig. 8).

Esta comunidad se ubica en la cabecera Sur-Suroeste y Sureste de la Isla Damas (Fig. 9), mientras que para la Isla Choros la información existente indica que se ubica en el sector Noreste, formando unos pequeños parches de unos 100 m de largo aproximadamente (Vega, com. pers.) (Fig. 9).

1.1.2.2.8. Comunidad de fondos arenosos (Arena)

Esta comunidad se distribuye desde los 2 m hasta los 18 m de profundidad y en algunos casos desde la orilla, aunque existen grandes extensiones arenosas en profundidades mayores a los 18 m. En esta comunidad el sustrato dominante es exclusivamente arena. Este tipo de

comunidades no presenta registros de algas y la fauna es dominada por *T. cingulata*, aunque también se encuentran registros de *Pagurus edwardsi* y *Nassarius gayi* (Tablas 4, 7, 8 y 10).

Esta comunidad se encuentra presente en ambas islas y en el caso de la Isla Damas se encuentra además en playas en los sectores Noroeste, Noreste y Este de la isla, mientras que en los sectores Oeste y Este de la isla se encuentra en profundidades mayores formando grandes extensiones de arena (Fig. 8). En el caso de la Isla Choros, el análisis de imágenes satelitales reveló que esta comunidad se encuentra en Noreste y Este de la isla (Fig. 9).

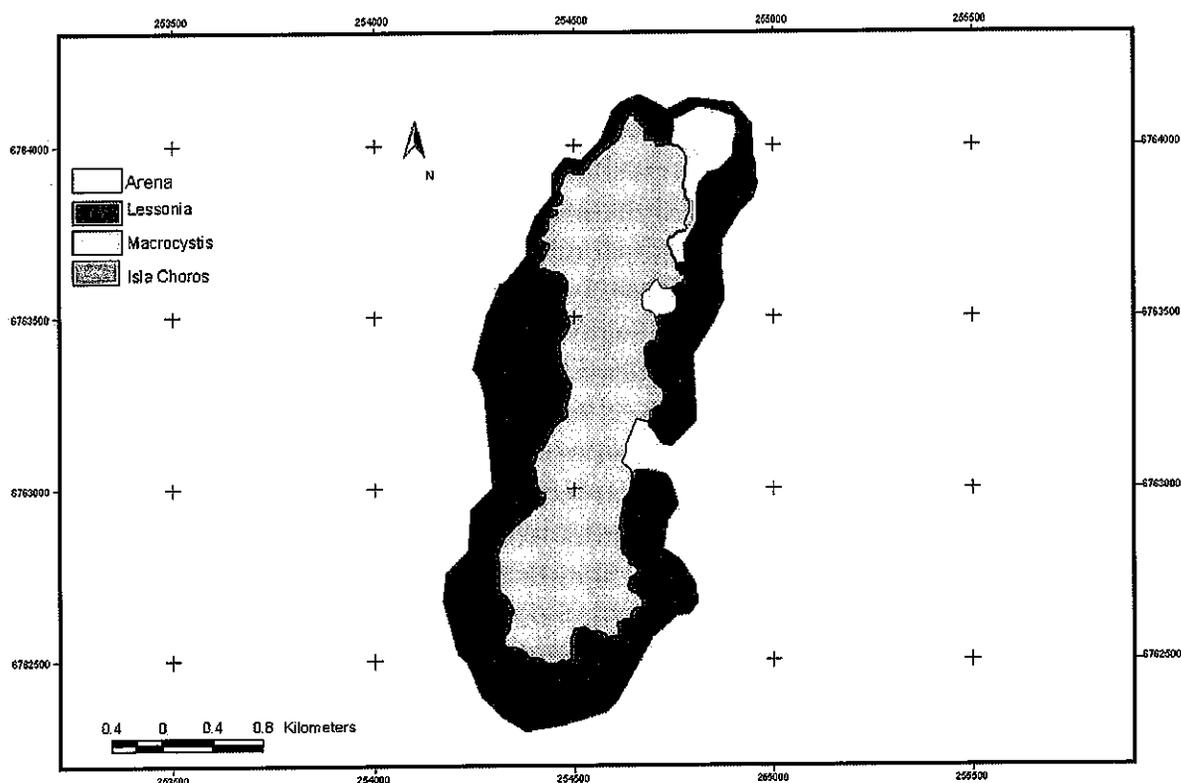


Figura 9. Comunidades submareales de Isla Choros.

Riqueza de especies

Para este análisis la riqueza de especies fue medida como nº de especies / comunidad. En Isla Damas las comunidades que presentan las más altas riquezas de especies corresponden a la Comunidad de *Lessonia*, Comunidad de *Macrocystis* y Fondos Blanqueados Profundos, mientras que la comunidad de Fondos Arenosos es la que presenta la más baja riqueza de especie en la zona de estudio (Fig. 10). Para la Isla Choros no se cuenta con información que permita realizar este tipo de análisis.

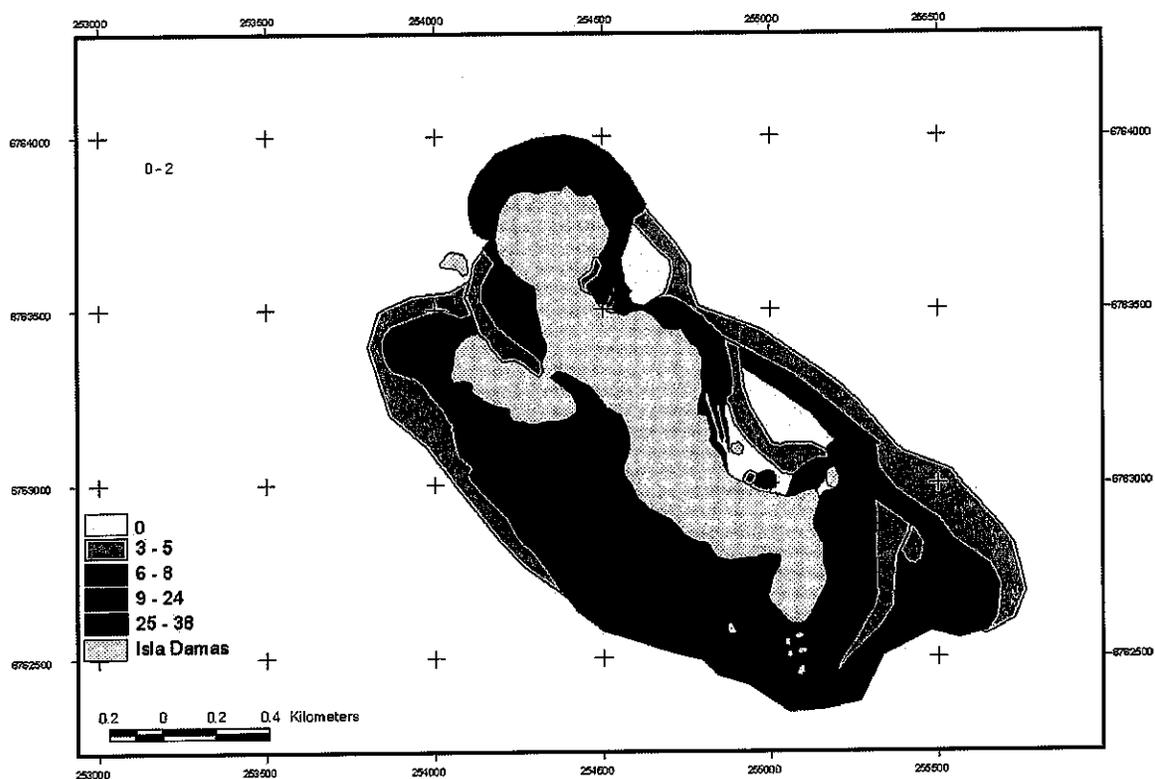


Figura 10. Riqueza de especies en el submareal somero de Isla Damas.

1.1.2.3. Distribución y abundancia de Algas pardas y comunidades asociadas en Isla Choros e Isla Damas

1.1.2.3.1. Caracterización ambiental Isla Choros

Alrededor de Isla Choros, las comunidades intermareales rocosas están caracterizadas por un cinturón de *Lessonia nigrescens*. La extensión vertical y la abundancia relativa de *L. nigrescens* varía en función del grado de inclinación de las rocas, de la exposición al oleaje y de la ubicación alrededor de la isla. Hacia la cabecera sur y al lado oeste de la Isla, caracterizados por ambientes muy expuestos al oleaje, el cinturón de *L. nigrescens* es estrecho en los farellones (1-2 plantas por m²), aumentando en ancho y densidad en las plataformas y paredones rocosos (3-5 plantas por m²). Hacia la cabecera norte y al lado este de la Isla, los ambientes son menos expuestos, y el cinturón de *L. nigrescens* alcanza las mayores extensiones verticales y abundancias (4-7 plantas por m²), particularmente en

islotes, plataformas rocosas y roqueríos. En las playas de bolones ubicadas en el lado protegido de la isla la densidad de plantas de *L. nigrescens* disminuye significativamente.

En la isla, el límite inferior de la zona intermareal está determinado por el cinturón de *Lessonia nigrescens*, donde se presentan los máximos valores de cobertura y biomasa. En la zona intermareal baja de plataformas, canalones, paredones y farellones, la mayor parte del sustrato disponible entre los discos de *Lessonia nigrescens* está dominado en cobertura por una mezcla de distintas especies de algas crustosas calcáreas del Orden Corallinales que se extienden hacia el submareal somero, donde forman una comunidad de fondos blanqueados. Bajo el cinturón de *Lessonia nigrescens*, en los fondos blanqueados que penetran hacia el submareal somero, son frecuentes en baja abundancia el chitón *Acanthopleura echinata*, el caracol negro *Tegula atra*, el sol de mar *Heliaster helianthus* y algunas lapas grandes *Fissurella* spp. Menos frecuentes, aunque recurrentes en esta franja, son la estrella de mar *Stichaster striatus*, la anémona *Phymacthis clematis* y el caracol *Tegula tridentata*. En general, la ausencia de macroalgas frondosas en esta franja resulta del efecto combinado entre el pastoreo de invertebrados y del barrido de las frondas de *Lessonia nigrescens* sobre la roca. Sin embargo en los paredones y/o farellones de la Isla, donde el embate de las olas es recurrente y los herbívoros presentan bajas densidades, aumenta la ocurrencia de pequeños parches de especies de macroalgas como *Gelidium* sp., *Chaetomorpha* sp. y *Corallina officinalis* sobre, entre y bajo el cinturón de algas pardas.

La franja intermareal ubicada inmediatamente sobre el cinturón de algas pardas, está compuesta por asociaciones de distintas macroalgas, con abundancias relativas que varían dependiendo de la inclinación de las rocas, exposición al oleaje y orientación a la luz. En plataformas horizontales con recambio de agua y expuestas a la luz, la frecuencia de ocurrencia y la abundancia relativa de *Montemaria horridula*, *Gelidium* spp., *Porphyra* sp., *Ceramium rubrum*, *Polisiphonia* spp., *Ulva rigida*, aumenta, aunque algunas veces están mezcladas con pequeños parches de algas como *Endarachne bingamiae*. En plataformas y paredones verticales con poca exposición a la luz directa, aumenta la frecuencia y ocurrencia de *Codium dimorphum*, que puede monopolizar la roca. En plataformas, con condiciones intermedias de iluminación, inclinación o exposición al oleaje, aumenta la frecuencia y ocurrencia de macroalgas de diversos tamaños, con distintas combinaciones de especies, caracterizados principalmente por *Montemaria horridula*, *Ulva rigida*, *Gelidium* spp., *Rhodomenia scottbergi* y *Codium dimorphum*. Los herbívoros más frecuentes en estos niveles intermareales son *Enoplochiton niger*, *Fissurella* spp. y *Scurria* spp., mientras que *Chiton granosus* también puede ser frecuente en niveles intermareales intermedios. En grietas y fisuras de los roqueríos es frecuente la presencia de los crustáceos decápodos *Acanthocyclus* spp., *Pachycheles* spp., *Petrolithes* sp. y *Pilumnoides perlatus*. En las grietas y cuevas bajo las rocas aumenta las abundancias de las anémonas *Actinia* sp. y *Anthothoe chilensis* y de los gusanos Nemertinos, junto con el aumento de las coberturas de los Urochordados *Pyura chilensis* y *Ascidia* indet. Una esponja (Demospongiae) ocurre en bajas coberturas dentro de las grietas.

En algunos sectores del área de estudio, entre el intermareal bajo y medio, los roqueríos forman pozas de distintas dimensiones con buen recambio de aguas. Estas pozas son pobres en diversidad de especies. En los sectores sumergidos y en el fondo, abundan los erizos negros *Tetrapyrgus niger* con densidades promedios de $7,4 \pm 8,9$ ind/m². El sustrato está

dominado por parches de algas Coralinas crustosas y roca. En estas pozas es frecuente encontrar peces juveniles, principalmente de *Girella laevifrons*.

La franja intermareal superior (alto) de los roqueríos de la Isla, que alcanzan hasta 1,5-3 m sobre el nivel de mareas bajas, está caracterizada por parches de algas crustosas no-calcáreas (e.g. Rhodophyceae, Cyanophyceae y *Hildenbrandia sp.*), acompañados en muy baja frecuencia de ocurrencia y cobertura de los cirripedios *Jehlius cirratus* y *Balanus laevis* y/o del chorito *Perumytilus purpuratus*. Las macroalgas más comunes en esta franja son *Ulva sp.*, *Bangia artropurpurea*, *Enteromorpha sp.*, y *Polysiphonia sp.* A veces en pequeñas pozas con bajo recambio de agua se encuentran algas de la Familia Ectocarpales, mientras que en grietas y en baja frecuencia de ocurrencia y cobertura está presente *Montemaria horridula* y *Gelidium chilense*. Dentro o entre estos parches es frecuente encontrar los herbívoros *Scurria spp.* y *Fissurella spp.*, junto a anémonas de mar *Anthothoe chilensis*. Sobre los 2 m del nivel de mareas bajas, aparecen parches mono-específicos de *Porphyra columbina*, que alterna en ocurrencia y cobertura con la roca desnuda. El caracol *Nodilittorina peruviana* se distribuyen en esta franja del intermareal alto, de manera agregada y con máximas abundancias alrededor de grietas y recovecos. Además, la lapa *Fissurella crassa*, junto con *Siphonaria lessoni* y *Scurria variabilis* ocurren en baja frecuencia de abundancia. En las rocas expuestas a iluminación directa este nivel de mareas puede presentar costras pardo-rojizas, que es un complejo de macroalgas crustosas no-calcáreas, de las cuales la más común es *Hildenbrandia sp.* Además, entre grietas y recovecos ocurre en bajas abundancias la jaiba corredora *Leptograpsus variegatus*, aunque también puede ser vista moviéndose entre las rocas del intermareal alto. En Isla Choros, las especies con mayor porcentaje de ocurrencia y frecuencia en el intermareal alto son *Nodilittorina peruviana* y *Siphonaria lessoni* junto con algas crustosas no-calcáreas y *Ulva rigida*. Los macroalgas *Gelidium chilense*, *Montemaria horridula* y *Ulva rigida*, junto con los herbívoros *Scurria spp.* y *Chiton granosus* son herbívoros comunes del intermareal medio, con una frecuencia de ocurrencia y de abundancia que varía entre plataformas y paredones. En el intermareal bajo, en todos los cuadrantes, es frecuente encontrar crustosas calcáreas (Corallinales) y no calcáreas, junto con algunos herbívoros como *Acanthopleura echinata*, el erizo negro *Tetrapyrgus niger* y la estrella de mar *Stichaster striatus*. Un depredador intermareal importante del sistema intermareal es el sol de mar *Heliaster helianthus*. El sol de mar presenta una baja frecuencia y abundancia en el área de estudio, y esta generalmente ubicado entre grietas e intersticios entre las rocas.

Los ambientes rocosos submareales semi-protegidos a expuestos al oleaje de la Isla, están dominados hasta los 15-20 m por praderas de *Lessonia trabeculata* ubicadas sobre sustrato rocoso estable. En sectores protegidos al oleaje la distribución batimétrica de *L. trabeculata* comienza en el intermareal dentro de las pozas de marea, en cambio en sectores más expuestos el límite superior de la pradera se ubica aproximadamente entre los 4-5 m de profundidad. El límite inferior de la pradera generalmente esta determinado por la discontinuidad del sustrato estable, y el comienzo de los fondos blandos. La distribución batimétrica de la pradera depende de la inclinación del fondo rocoso, en algunos sectores de la Isla puede alcanzar hasta los 15-20 m de profundidad, mientras que en otros no sobrepasa los 100 m de longitud. La densidad de *L. trabeculata* es variable dentro de un mismo bosque y a menudo cambia con la profundidad. Alrededor de la Isla, existen densas praderas caracterizadas por altas abundancias de plantas (5-7 plantas por m²), aún cuando en algunos sectores la densidad disminuye debido a la dispersión de los individuos (1-2 plantas por m²).

Promontorios rocosos notoriamente desprovistos de vegetación, son frecuentes dentro de las praderas, y junto a los fondos rocosos más someros, presentan fondos blanqueados.

El estrato basal de las praderas de *L. trabeculata* esta principalmente representado por una mezcla de algas crustosas calcáreas del Orden Corallinales. Sin embargo, este estrato basal es variable en composición y estructura alrededor de la Isla. En algunas praderas, además del dominio de las algas crustosas Corallinales, también están presentes estratos herbáceos representados por mezclas de distintas especies de macroalgas de los ordenes Gelidiales, Ectocarpales y/o Ceramiales, mientras que en otras praderas se desarrollan parches mixtos o mono-específicos de *Halopteris paniculata*, *Glossophora kunthii*, *Asparagopsis armata*, *Rhodymenia sp.*, *Plocamium sp.*, *Bosiella sp.* y *Corallina officinalis*. Otros organismos sésiles frecuentes entre discos basales de *Lessonia trabeculata* son el piure *Pyura chilensis*, el poliqueto tubícola *Phragmathoma moerchii*, el gastrópodo Vermetidae indet. y las esponjas Porifera indet. La fauna de la pradera de *L. trabeculata* está dominada por gasterópodos pequeños tales como *Tegula sp.*, *Mitrella unisfaciata* y *Prisogaster niger* y el camarón de roca *Rhinchocinetes typus*.

La densidad promedio de plantas de *L. trabeculata* varía según la profundidad y sector de la Isla. En general, la abundancia de plantas tiende a disminuir con la profundidad, densidades promedio de 2-4 plantas/m² son frecuentes entre los 5 y 10 m de profundidad, mientras que a profundidades cercanas o mayores a 20 m la densidad es de 0,5 planta/m².

Hacia el noreste de la Isla, frente a la playa de bolones, una población de *Macrocystis integrifolia* se ubica sobre roqueríos submarinos someros, entre los 1 y 8 m de profundidad.

Isla Damas

Alrededor de Isla Damas, un cinturón de *Lessonia nigrescens* caracteriza el intermareal rocoso. La extensión vertical y la abundancia relativa de *L. nigrescens* es variable dependiendo del grado de inclinación de las rocas, de la exposición al oleaje y de la presencia de *Macrocystis integrifolia*. En la cabecera sur y hacia los lados sureste y suroeste de la Isla, caracterizados por ambientes semi-expuestos al oleaje, el cinturón de *L. nigrescens* sobre las plataformas y roqueríos es estrecho. Desde la franja intermareal baja hasta los 8-10 m de profundidad, una pradera de *M. integrifolia* habita los roqueríos submarinos. En la cabecera norte hacia el lado noroeste de la Isla, los ambientes aumentan en exposición y la pradera de *M. integrifolia* presenta discontinuidades, siendo reemplazado por praderas en parches formada por plantas de *L. trabeculata*.

1.1.2.3.2. Dinámica poblacional de *Macrocystis integrifolia* (Isla Damas)

La variabilidad mensual en la abundancia de esporofitos juveniles de *M. integrifolia* en Isla Damas, esta asociada a la naturaleza agregada de los reclutamientos, con densos parches esparcidos heterogéneamente sobre el sustrato rocoso disponible dentro de los huirales. Independiente del grado de exposición al oleaje, el reclutamiento de *M. integrifolia* ocurre

principalmente durante primavera-verano, aún cuando es posible encontrar juveniles durante todo el año (Fig. 11).

La abundancia de esporofitos adultos en Isla Damas es relativamente constante durante el año (Fig. 11). Los cambios interanuales detectados en la abundancia de esporofitos adultos dependen de la incorporación de nuevos individuos a través del reclutamiento de juveniles. Sin embargo, cuando la densidad de esporofitos es alta (> 4 ind. adultos/ $0,25 \text{ m}^2$) proceso denso-dependientes parecen regular el reclutamiento, y a pesar de detectarse incrementos significativos de juveniles la incorporación a la fracción adulta de la población de estos reclutas puede ser poco efectiva. La mortalidad de los esporofitos adultos ocurre entre los meses de otoño e invierno (Fig. 11), como consecuencia de las marejadas invernales y posiblemente por la degradación y descomposición de los esporofitos debido al déficit de nutrientes en otoño. El debilitamiento de las estructuras de fijación durante períodos de inanición de nutrientes y el aumento de la tracción del oleaje (o movimiento del agua) incrementan la probabilidad de desprendimiento de los esporofitos adultos. Otras causas de mortalidad de plantas son el efecto draga que generan huiros a la deriva sobre los esporofitos adheridos al sustrato y el efecto de abrasión producido por el desplazamiento de los bancos de arena desde el intermareal hacia el submareal que erosionan las estructuras de fijación.

En Isla Damas, la producción de frondas por planta presenta una marcada estacionalidad, con una máxima producción promedio de frondas (~15-20 frondas por planta) durante primavera y verano, y mínima en los meses de otoño e invierno (~10 frondas por planta) (Fig. 11). Este significativo incremento estival en la densidad de frondas se debe al desarrollo de nuevas frondas durante el crecimiento expansivo del disco basal de los esporofitos adultos sobre el sustrato rocoso, sumado a la incorporación de juveniles durante primavera. El inicio, extensión y término de la época de alta productividad de frondas desde los discos adhesivos de *M. integrifolia* depende del clima oceanográfico.

Las poblaciones de *M. integrifolia* en Isla Damas presentan esporofilas fértiles durante todo el ciclo anual, con un patrón estacional de abundancia relativa (Fig. 11). Las frondas fértiles presentan los máximos promedios (~50-60%) en primavera-verano y los mínimos (~30-40%) en invierno.

Crecimiento

En Isla Damas, la tasa de elongación de las plantas presenta una marcada estacionalidad con aumentos en primavera-verano y disminuciones en otoño-invierno. Sin embargo, la tasa de crecimiento estándar (G) de las frondas en los esporofitos de sitios protegidos es mayor en comparación con sitios expuestos.

Supervivencia

Los juveniles de *M. integrifolia* presentan una alta mortalidad (~80-90%) en los primeros cuatro meses de desarrollo. El seguimiento de una cohorte de plantas juveniles en Isla Damas, durante septiembre de 2001 fue de $8,2 \pm 3,3$ (41 individuos en total) en el sitio expuesto y de $5,0 \pm 2,3$ en el sitio protegido (25 individuos en total). Al final del seguimiento en septiembre del 2002, la densidad de esporofitos adultos en Isla Damas fue de $0,4 \pm 0,5$ (2 individuos) para el sitio expuesto y de $0,2 \pm 0,4$ (1 individuo) para el sitio protegido (28 y 33

cm diámetro mayor del disco adhesivo, 13-18 frondas, con esporofilas reproductivas), representando una supervivencia del 6,7% y 4,2%, respectivamente.

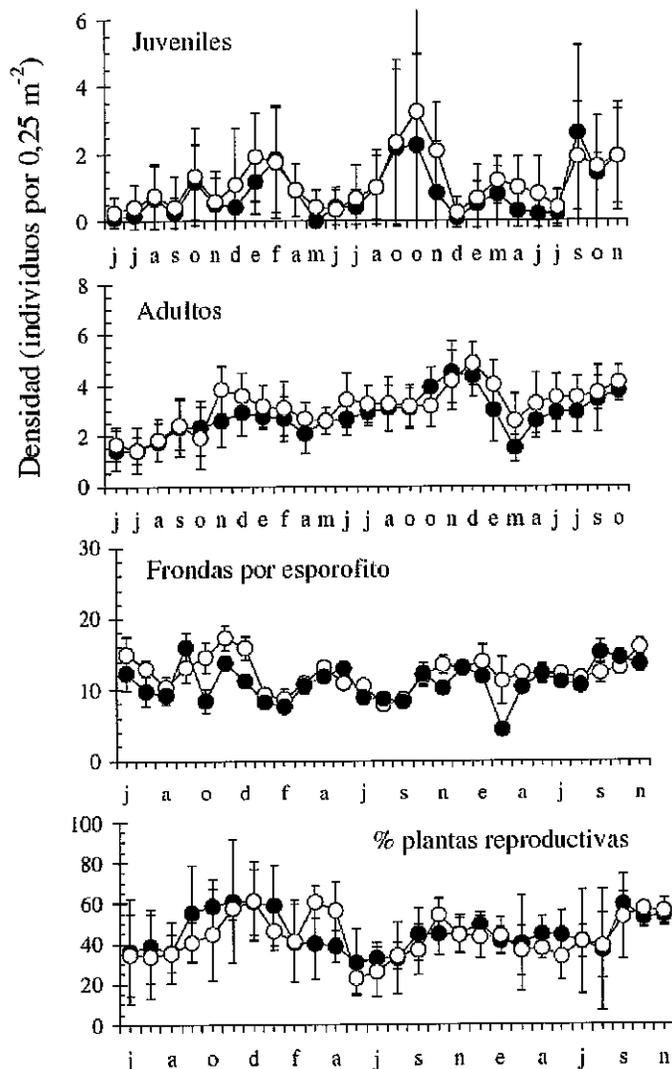


Figura 11. Variación temporal de la abundancia de esporofitos juveniles y adultos, número de fronda por planta y porcentaje de plantas reproductivas de *Macrocystis integrifolia* en sitios expuestos (círculos blanco) y protegidos (círculos negros) en Isla Damas. Media \pm DS (Vega, 2005)

Los esporofitos adultos de *M. integrifolia*, en cambio, tienen una supervivencia anual significativamente mayor que los esporofitos juveniles. En los sitios de estudio, los esporofitos adultos presentan una mortalidad de 50-60%. Combinando la supervivencia de adultos y juveniles, es esperable que las plantas de *M. integrifolia* de Isla Damas alcancen la madurez reproductiva durante el primer año, son perennes y fértiles durante toda su vida, y presenten una longevidad media de 2 años, con una proyección de vida de hasta 3 o 4 años.

1.1.2.4. Abundancia de los principales recursos bentónicos de Isla Choros

Los principales recursos que presenta la Isla Choros son los moluscos gastrópodos *Concholepas concholepas*, *Fissurella costata*, *Fissurella latimarginata* y *Fissurella cumingi*. Estos recursos fueron evaluados durante el año 1999 (IFOP, 1999), encontrándose diferencias significativas en densidades de los recursos entre invierno y verano.

Verano

Durante el verano todos los recursos registraron bajas densidades en la localidad estudiada, llegando incluso a no registrarse recurso en algunas zonas de la isla, como es el caso del sector Oeste donde no se registraron ninguna de las tres especies de lapas durante el periodo de muestreo.

De los recursos estudiados, *Concholepas concholepas* fue el que presentó una densidad media mayor (0.05 ind/m²) (Fig. 12), con una talla media de 95,5 mm (Fig. 16), seguido por *Fissurella costata* (0.04 ind/m²) (Fig. 13), con una talla media de 59,3 mm (Fig. 16), *Fissurella latimarginata* (0.01 ind/m²) (Fig. 14), con una talla media de 64,2 mm (Fig. 16) y *Fissurella cumingi* (0.02 ind/m²) (Fig. 15), con una talla media de 43,05 mm (Fig. 16).

Invierno

Durante esta estación los recursos presentaron un aumento de las densidades con respecto al verano. En el caso de *C. concholepas* mostró una recuperación respecto al valor anterior, alcanzando una densidad media de 0.08 ind/m² (Fig. 12), además se registraron un aumento de los organismos juveniles, por lo que la talla media disminuyó a 79,3 mm (Fig. 16). En caso de las lapas, se presentaron aumentos significativos en sus densidades, lográndose la recuperación del sector oeste. Las densidades alcanzadas fueron 0.13 ind/m² en el caso de *Fissurella costata* (Fig. 13), 0.09 ind/m² para *F. latimarginata* (Fig. 14) y 0.08 ind/m² para *F. cumingi* (Fig. 15). *F. costata* registró una talla media cercana a los 55 mm, *F. latimarginata* 66 mm para y *F. cumingi* 84 mm (Fig. 16).

ISLA CHOROS
Concholepas concholepas

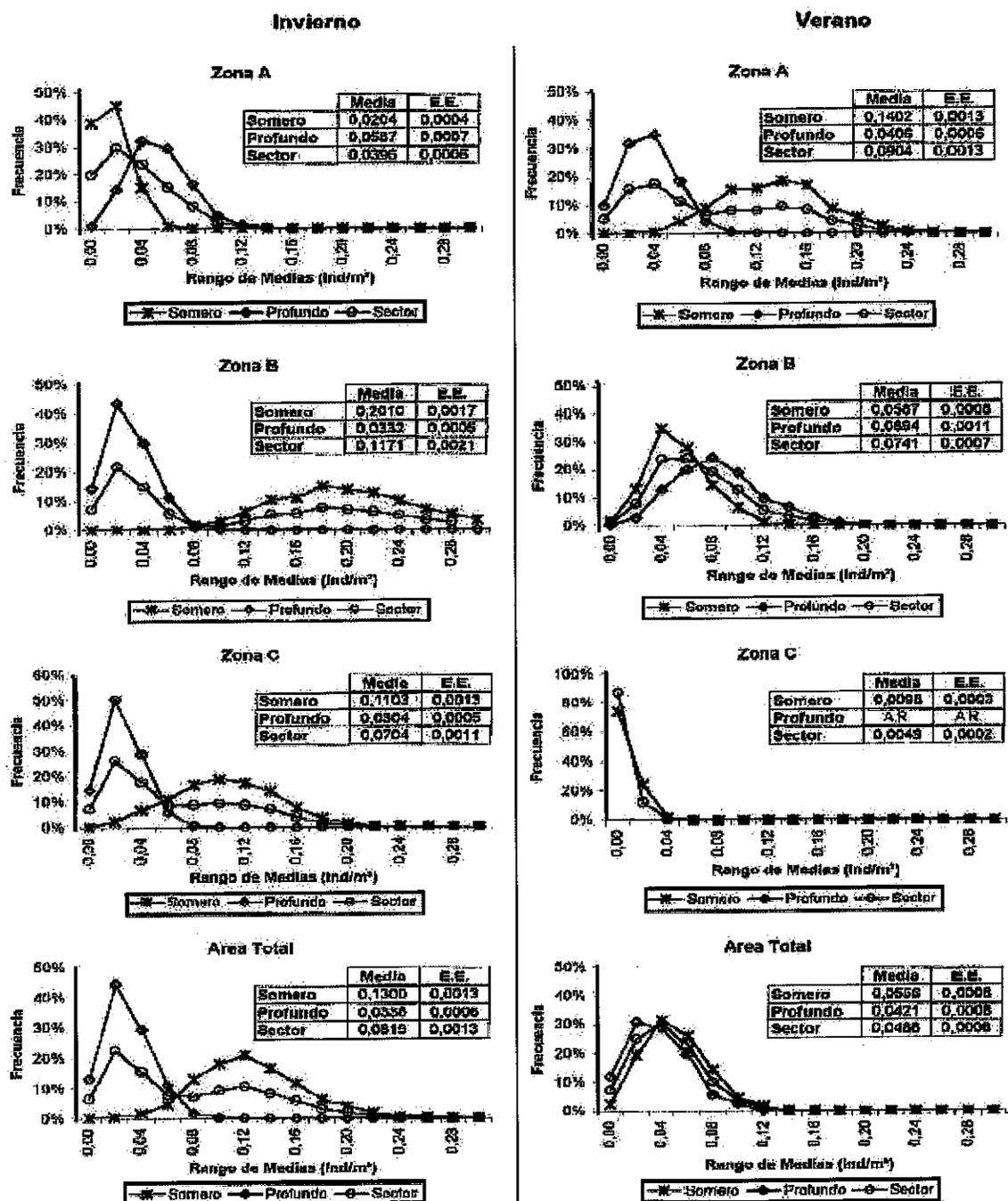


Figura 12. Frecuencia de medias de remuestreo aleatorio para *Concholepas concholepas* en Isla Choros, en el periodo Invierno y Verano. A.R.: Ausencia de Recursos. Zona A: sector Norte, Zona B: sector Noreste y Zona C: sector Sureste (IFOP, 1999).

ISLA CHOROS
Fissurella costata

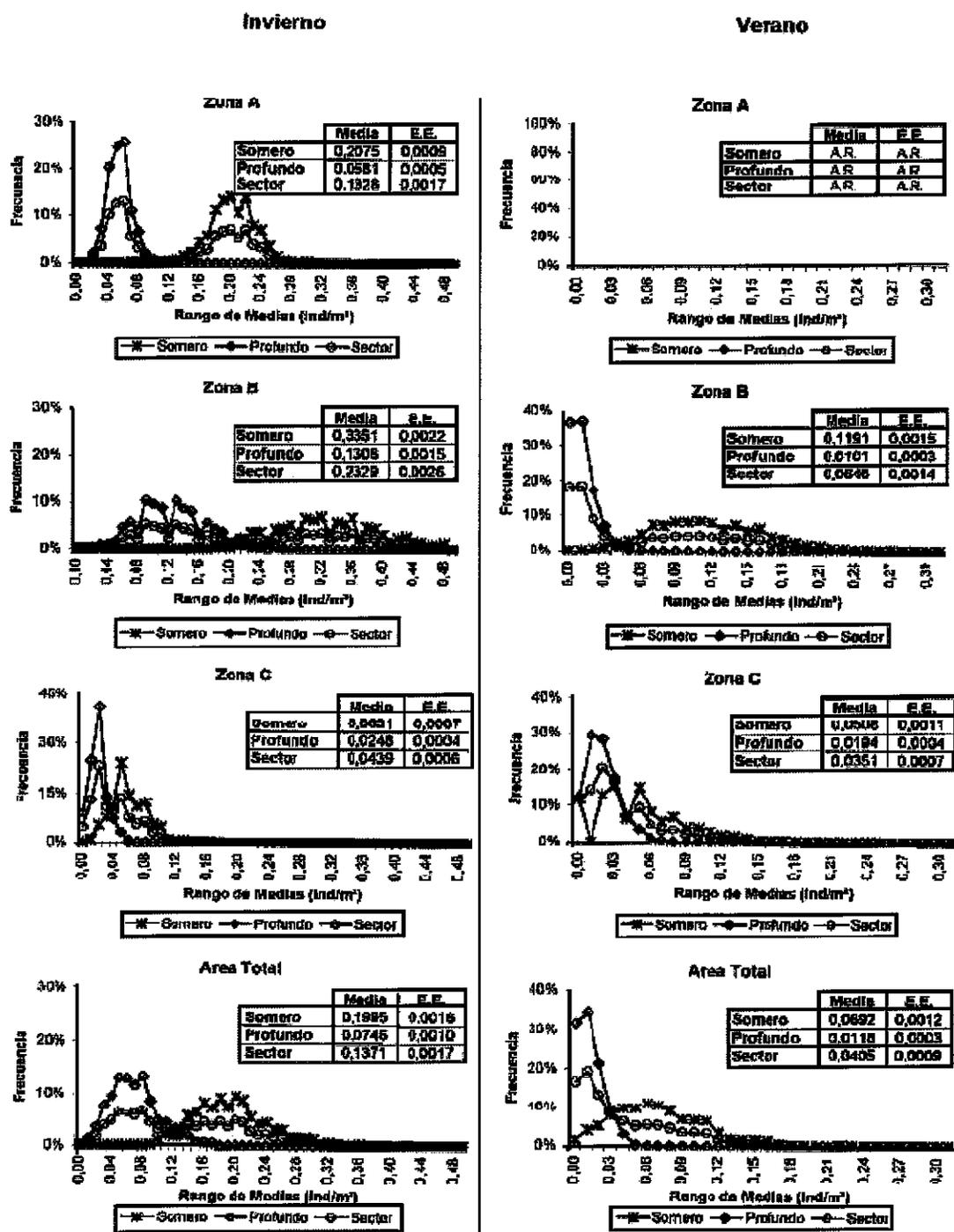


Figura 13. Frecuencia de medias de remuestreo aleatorio para *Fissurella costata* en Isla Choros, en el periodo Invierno y Verano. A.R.: Ausencia de Recursos. Zona A: sector Norte, Zona B: sector Noreste y Zona C: sector Sureste (IFOP, 1999).

ISLA CHOROS
Fissurella latimarginata

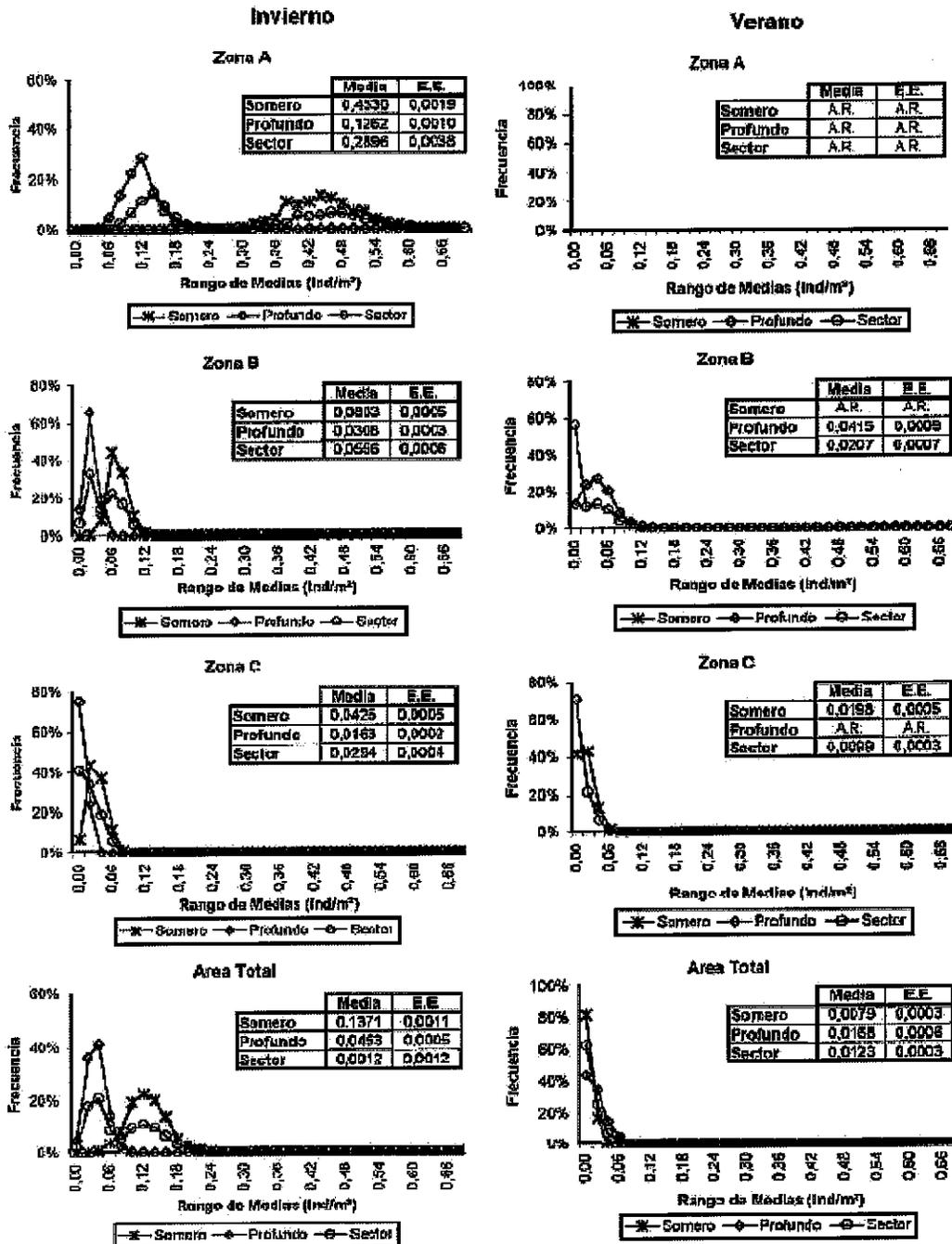


Figura 14. Frecuencia de medias de remuestreo aleatorio para *Fissurella latimarginata* en Isla Choros, en el periodo Invierno y Verano. A.R.: Ausencia de Recursos. Zona A: sector Norte, Zona B: sector Noreste y Zona C: sector Sureste (IFOP, 1999).

ISLA CHOROS
Fissurella cumingi

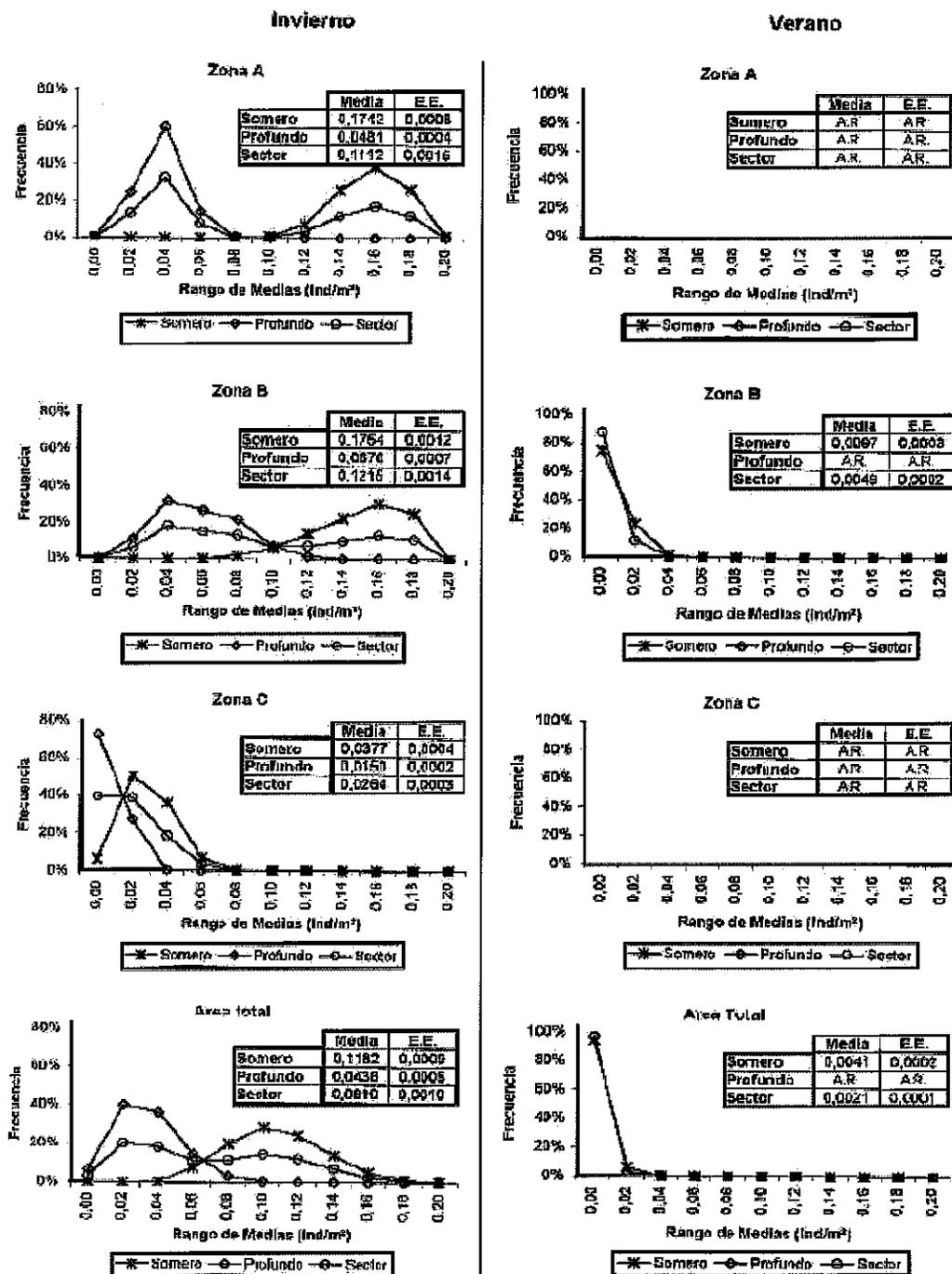


Figura 15. Frecuencia de medias de remuestreo aleatorio para *Fissurella cumingi* en Isla Choros, en el periodo Invierno y Verano. A.R.: Ausencia de Recursos. Zona A: sector Norte, Zona B: sector Noreste y Zona C: sector Sureste (IFOP, 1999).

ISLA CHOROS

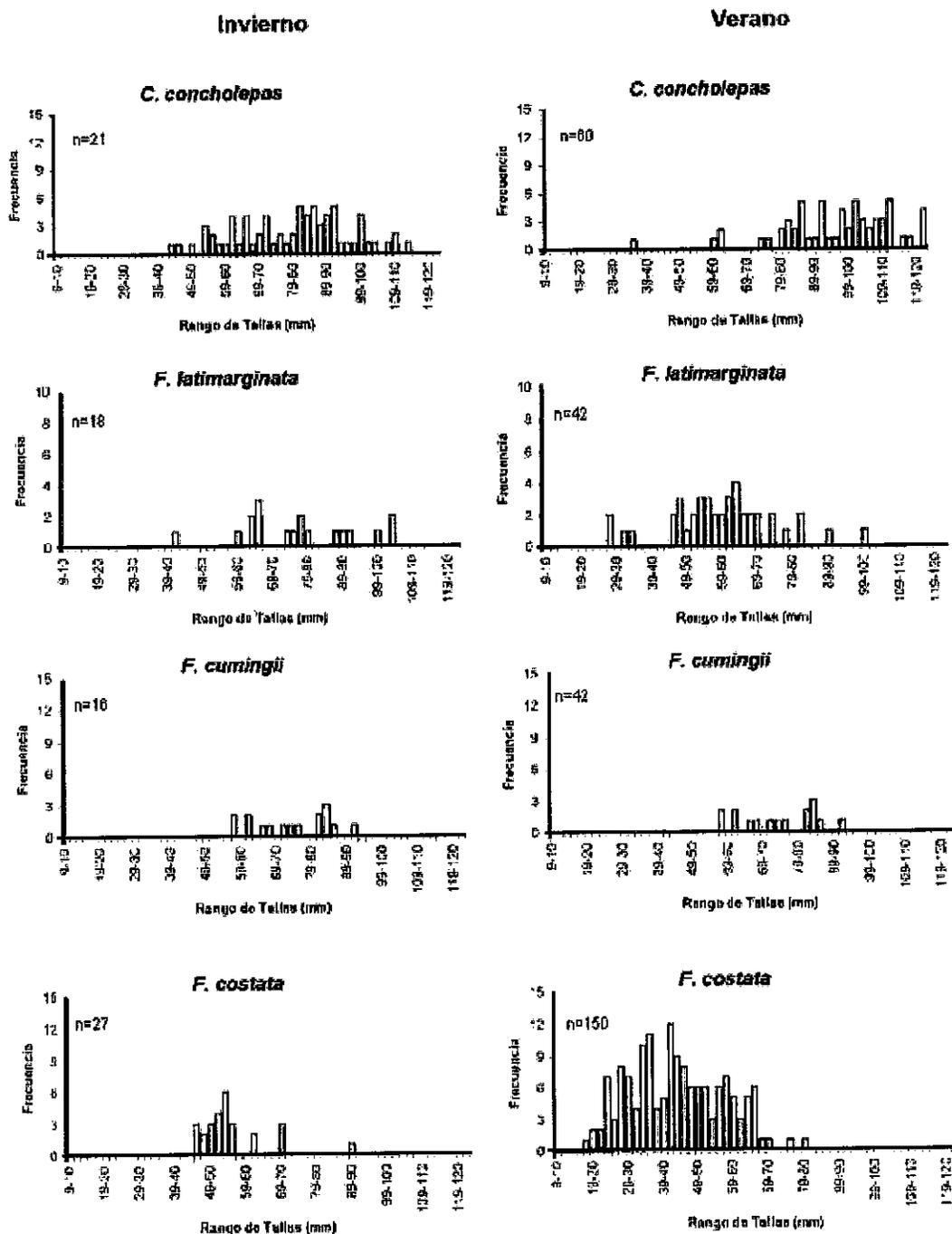


Figura 16. Estructura de tallas de los principales recursos bentónicos de Isla Choros, en el período de invierno y verano (IFOP, 1999).

1.1.3. Aspectos pesqueros

La información referente a desembarques históricos y actuales, el número de usuarios y la distribución de estos se obtuvo a través de la consulta a bases de datos del Servicio Nacional Pesca y de las bases de datos del proyecto FIP 2002-16 “Bases biológicas para la evaluación y manejo de metapoblaciones de locos en las III y IV Regiones” (Gonzalez *et al.*, 2005). La información disponible cubre el periodo comprendido entre 1990 y el año 2004. De igual forma, la información referente a las capturas de áreas de manejo fue obtenida a partir de la misma fuente de información. La distribución teórica actual del esfuerzo de pesca de los recursos bentónicos se realizó a través de la proyección de los datos de captura de locos del periodo 1993 a 1999 (pre-AMERB), obtenida a través del proyecto FIP N° 2002-16. A través de estos datos se estableció una aproximación a la capacidad productiva de las distintas áreas de libre acceso. La información contenida en las bases de datos utilizadas se encontraba desagregada en celdas denominadas procedencias (que identificaban puntos de pesca a lo largo de la costa), las que a su vez se encontraban contenidas en celdas espacialmente mayores denominadas áreas. Las procedencias son llamadas con los nombres que usualmente les dan los pescadores a los distintos puntos de pesca, mientras que las áreas son denominadas en base a los nombres de las áreas de manejo. Las áreas de libre acceso reciben el nombre del área de manejo más cercana, haciendo referencia a si su ubicación se encontraba al norte o al sur de una determinada área de manejo (Fig. 17). La información contenida en la bases de datos fue georreferenciada para posteriores análisis.

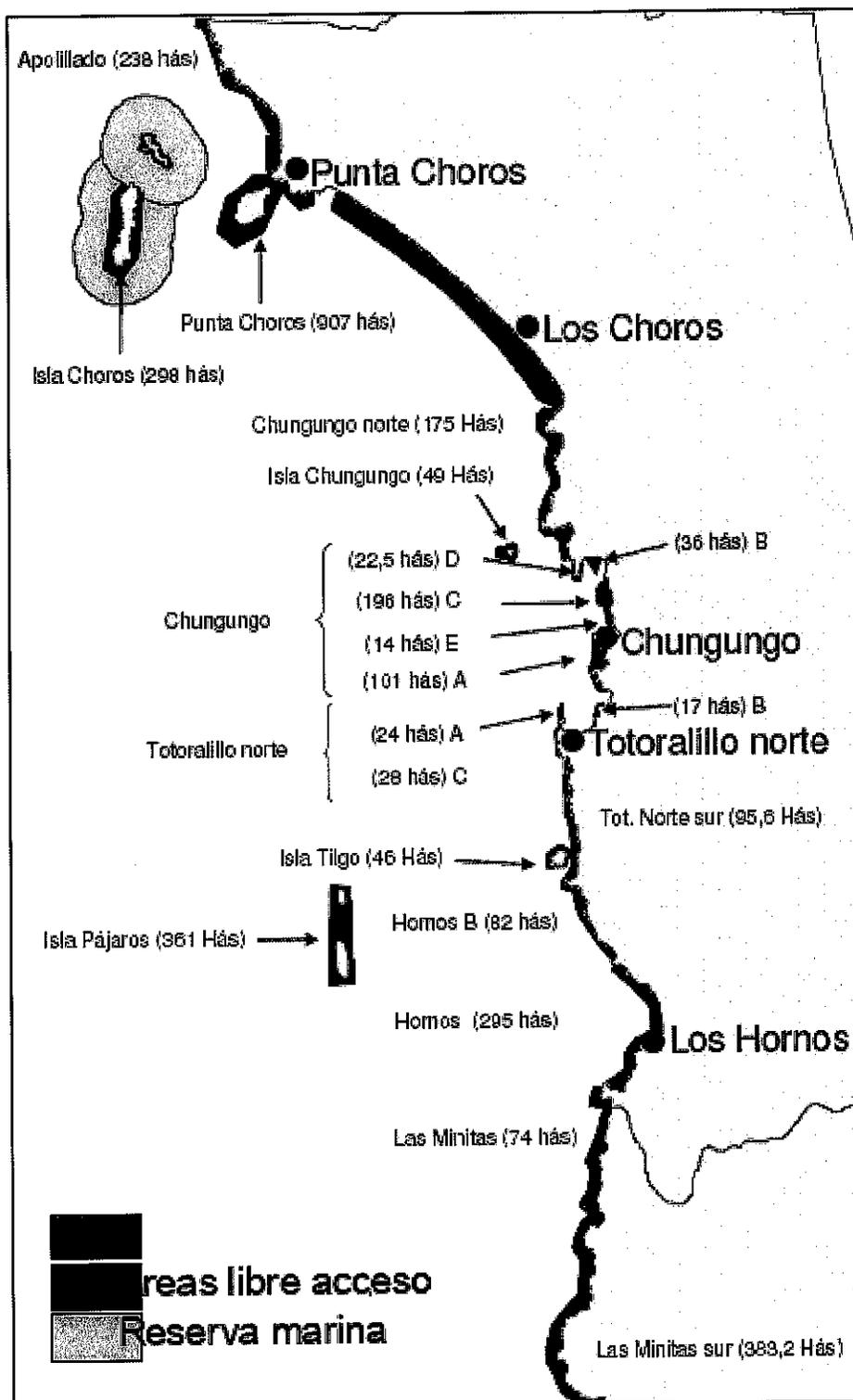


Figura 17. Distribución espacial de las áreas de manejo (en rojo) y de libre acceso (en azul) presentes en la zona de estudio.

1.1.3.1. Pescadores Inscritos en las caletas de la zona de estudio.

En la zona que abarca las caletas Hornos a Punta Choros, existe un total de 462 pescadores artesanales inscritos en el registro Pesquero Artesanal (RPA). La mayor proporción de pescadores se encuentran en caleta Punta Choros, con el 38% de los inscritos para esta zona (175 pescadores) (Fig. 18). La caleta con el menor número de inscrito es Totoralillo norte, que registra 34 pescadores, con el 7% del total de inscritos para esta zona.

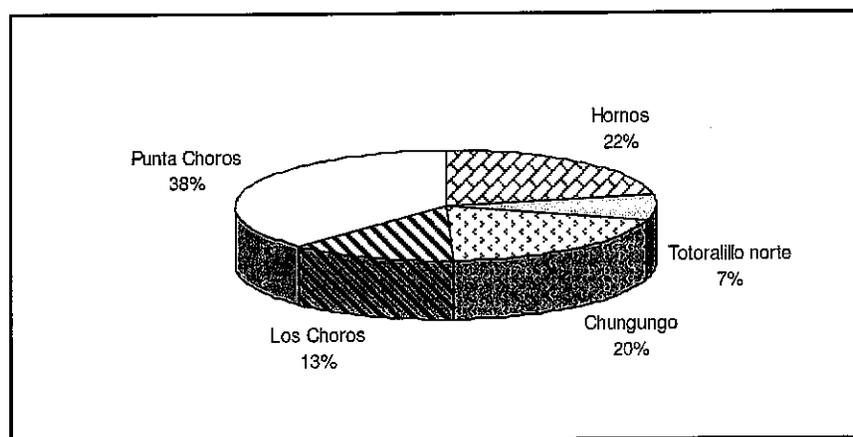


Figura 18. Distribución de los pescadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) en las caletas de la zona de la Reserva.

En general, en esta zona, la categoría "buzo" es la que presenta la mayor cantidad de pescadores registrados y la mayor parte de los inscritos se dedican a la extracción de recursos bentónicos (sumando las categorías buzo, ayudante de buzo y recolector de orilla) (Fig. 19). Debido a que los pescadores pueden estar registrados en más de una categoría, la suma de los registrados en las diversas categorías puede ser mayor al total de usuarios registrados, como en el caso de Punta Choros, donde existen 175 pescadores en el RPA, pero al analizar el número de inscritos por categorías este número aumenta casi en un 100%.

Al analizar el número de usuarios inscritos en las categorías relacionadas a la extracción de recursos bentónicos, se observa un aumento constante en el número de pescadores (Fig. 20). Durante ese período de tiempo, los pescadores inscritos aumentaron desde 371 a 631 pescadores registrados en Sernapesca. En el año 2002, se puede observar una baja en el número de inscrito, esto por cuanto el Servicio Nacional de Pesca realizó una actualización de los registros, borrando a personas fallecidas y a quienes habían cambiado la zona de inscripción.

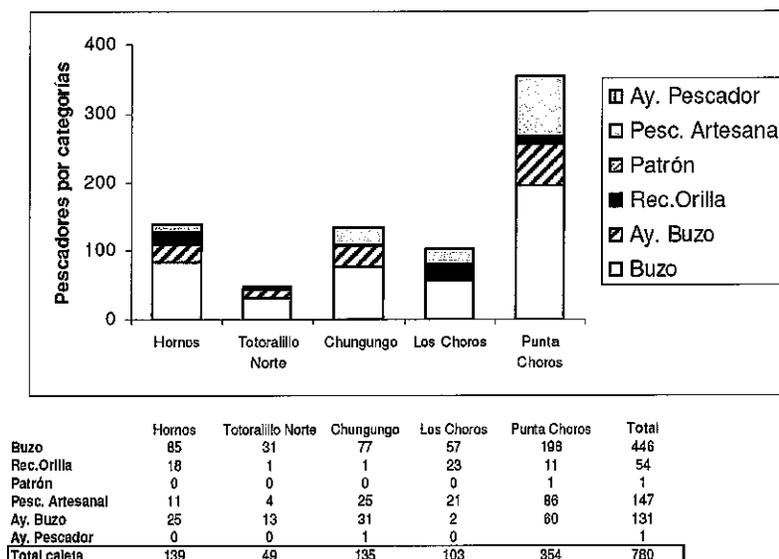


Figura 19. Distribución de pescadores artesanales, inscritos por caleta y categoría.

Hasta el año 1997, los pescadores de la zona de Los Choros y Punta Choros estaban inscritos sólo en caleta Los Choros. A partir del año 1998, comenzaron registros por separados para ambas caletas y la mayor parte de los pescadores aparecen en los registros de caleta Punta Choros (Fig. 20). En el caso de caleta Totoralillo Norte, esta caleta fue formada por un grupo de pescadores de caleta Hornos que aproximadamente en el año 1994 comenzaron utilizar el sector de Totoralillo Norte como punto de embarque para el acceso a nuevas zonas de pesca. Poco a poco los pescadores de caleta Hornos que llegaban en forma esporádica para realizar sus faenas de pesca se fueron creando asentamientos cada vez más estables en el lugar hasta formalizar una nueva organización y dar origen a un pequeño poblado en el actual lugar de la caleta. Desde el año 2000, el total de los pescadores inscritos en la zona entre Hornos y Punta Choros se reparten en las cinco caletas que actualmente existen en la zona.

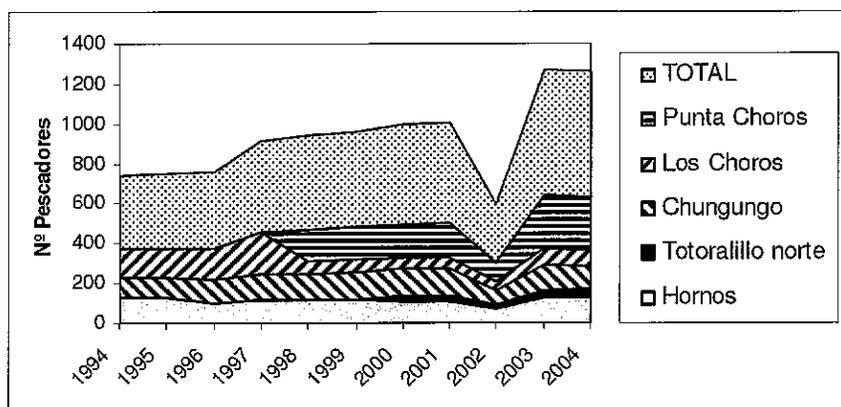


Figura 20. Distribución de pescadores por caleta y en el tiempo en la zona comprendida entre las caletas Punta Choros y Hornos.

1.1.3.2. Pesquería de locos durante el régimen de extracción bentónico (período pre-AMERB 1993 a 1999)

1.1.3.2.1. Distribución espacial y temporal de las capturas

En la zona de estudio, durante el periodo 1993 a 1999, se cosecharon cerca de 3.360.000 unidades de loco. Las capturas más altas se registraron durante el año 1994, donde se desembarcaron poco más de 750 mil unidades. A partir del año 1996 las capturas decaen paulatinamente hasta llegar a 257 mil unidades en el año 1999. En general, las capturas más altas en el periodo antes señalado se registraron en caleta Punta Choros (Fig. 21),

En términos espaciales, las cosechas se registraron prácticamente a lo largo de toda la IV Región (Fig. 22), sin embargo, es evidente que el mayor nivel de capturas se registró en el sector norte de la región, específicamente en la zona de Punta Choros, Isla Choros e Isla Damas. En esta zona se desembarcaron poco más de 2 millones de unidades del recurso en el periodo de 5 años, lo que representa el 63% de las capturas totales de la zona de estudio. Otros puntos de capturas importantes correspondieron a lo que actualmente corresponden a las áreas de manejo Chungungo A y las áreas de manejo de caleta Hornos, además del sector de las Islas Pájaros.

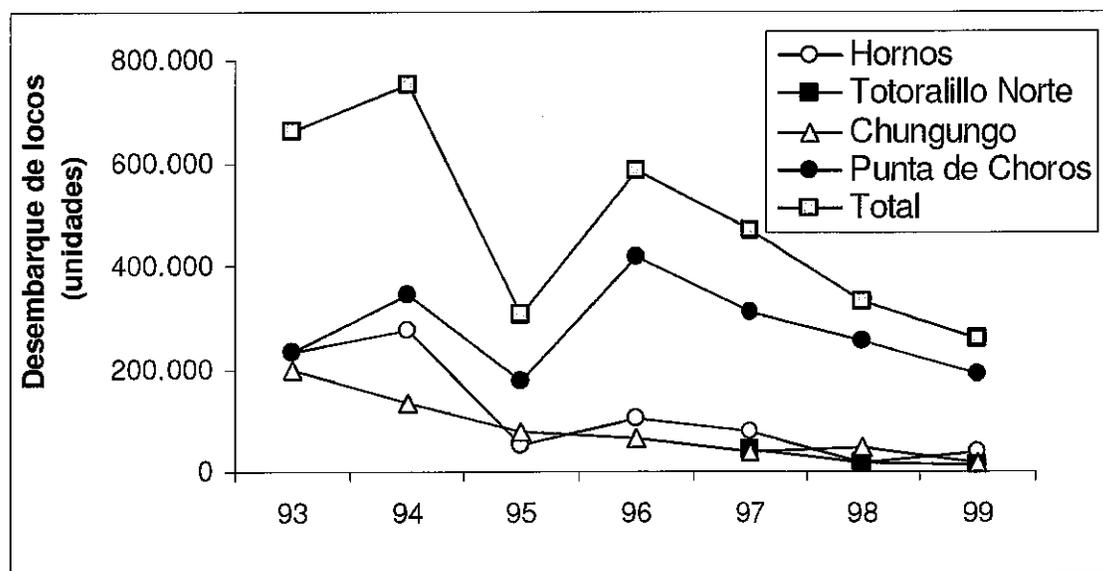


Figura 21. Desembarques de locos en sectores de la IV Región en el periodo comprendido entre 1993 y 1999

Las capturas más bajas se registraron en la zona cercana a la caleta Chungungo, entre el área Chungungo Norte y la caleta. Del total de locos cosechados (3.360.000) sólo 137.000 unidades fueron cosechadas en el sector antes señalado.

En la zona sur de la IV Región, en las zonas cercanas a caleta Hornos, se registran nuevamente sectores con altas capturas de loco, específicamente en Isla Pájaros y en lo que actualmente corresponde al área de manejo Hornos.

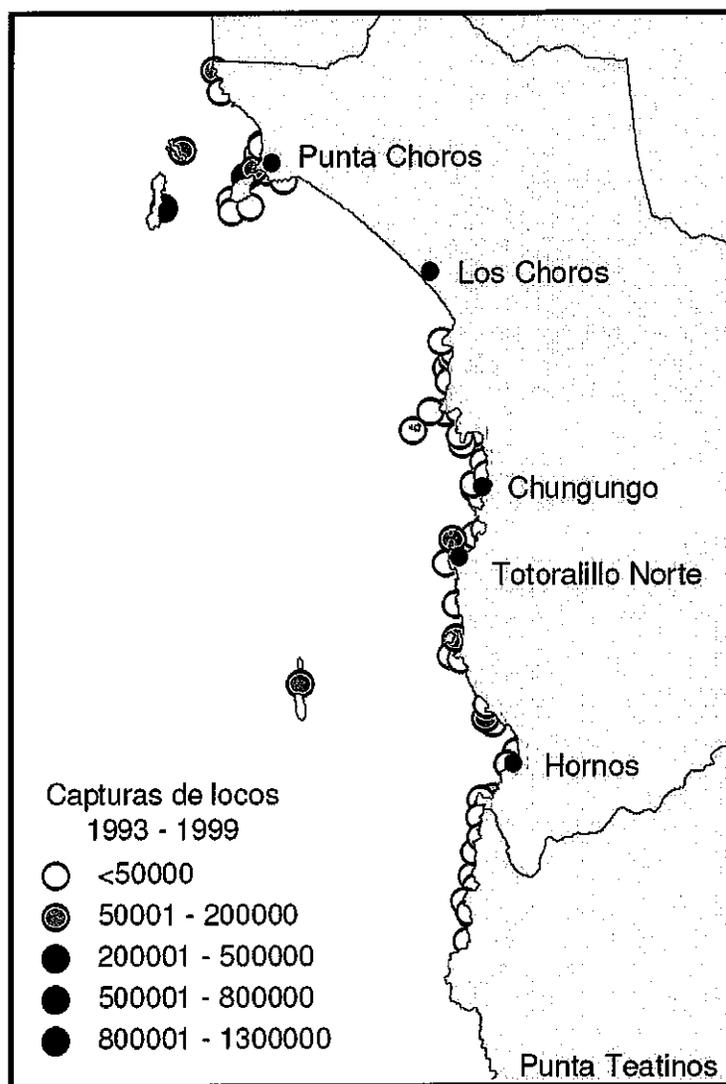


Figura 22. Distribución espacial de las cosechas históricas de loco en el período 1993-1999.

1.1.3.2.2. Distribución de las capturas por caletas

Las capturas y la distribución de los pescadores durante el régimen de extracción bentónico (1993 a 1999) se extendieron a lo largo de toda la IV Región; sin embargo, se observó una tendencia por parte de los pescadores a concentrar sus esfuerzos de pesca en las zonas cercanas a sus respectivas caletas, encontrándose la mayor parte de los viajes distribuidos en un radio de aproximadamente 15 km a partir de la caleta (Fig. 23). La excepción son las visitas de pesca que pescadores de toda la región realizaron a la zona de Punta Choros, ya sea en la Isla Gaviota, Choros o Dama, como también en el sector del Apollillado.

Los mayores desembarques de locos se registraron en la caleta Punta Choros con 1.923.757 unidades durante el periodo 1993 a 1999 (Fig. 24). Hornos fue la segunda caleta en términos de desembarques de locos, con un total de 789.607 para el mismo periodo antes señalado. En caleta Chungungo se registraron desembarques de locos por un total de 571.119 unidades. Los menores desembarques se registraron en caleta Totoralillo Norte (73.106 unidades). Sin embargo, se debe señalar que en esta caleta sólo se registraron desembarques a partir del año 1997.

Al analizar la información de los desembarques de locos desagregada por caletas, se puede observar que los pescadores de la caleta Punta Choros fueron los que realizaron los menores desplazamientos para llegar a las zonas de pesca (Fig. 23). Las zonas de pesca más alejadas se encuentran en la Isla Choros, que está aproximadamente a 7 km de la caleta. Sin embargo, en la zona de Isla Gaviota y Punta Choros se concentraron aproximadamente el 84% de los viajes de pesca realizados durante el periodo 1993 a 1999. De este sector se extrajeron el 77,7% de los locos desembarcados en Punta Choros, es decir, cerca de 1.400.000 unidades.

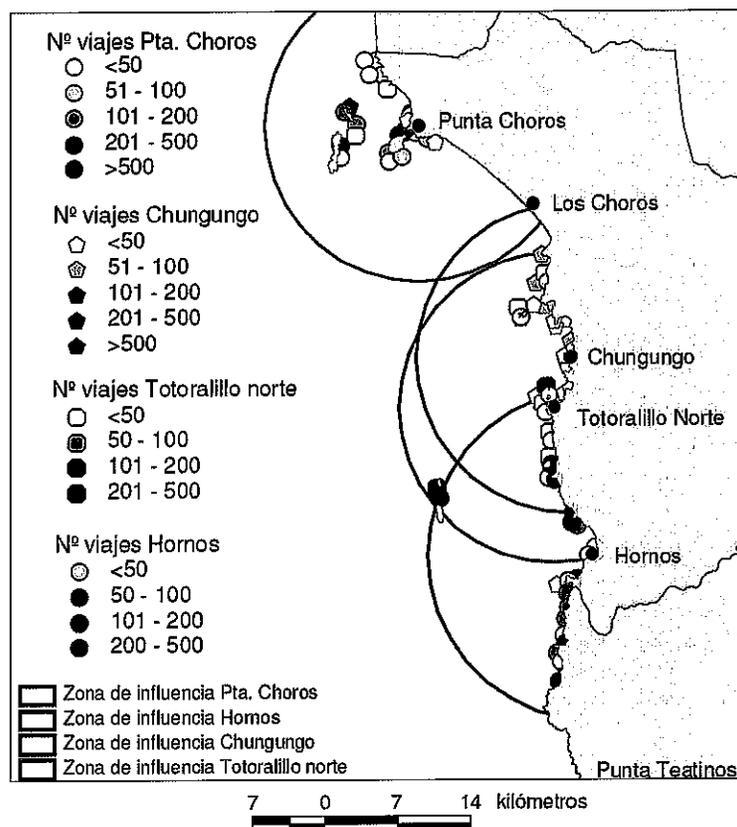


Figura 23. Áreas de influencias estimadas para cada una de las caletas presentes en la zona de estudio y distribución espacial del número de viajes por caleta a las distintas zonas de pesca de locos en el periodo 1993 a 1999.

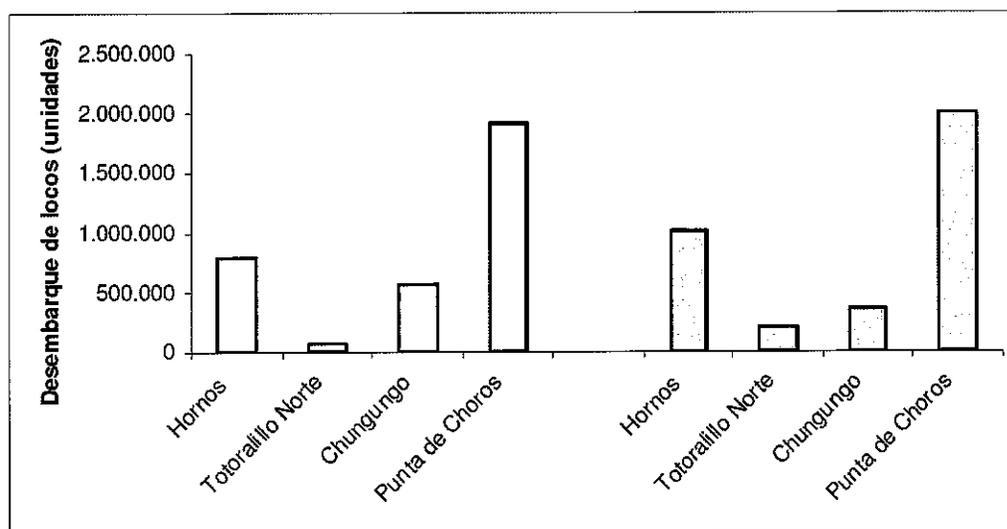


Figura 24. Desembarques totales de locos durante el régimen de extracción bentónico (1993 - 1999) (barras blancas) y bajo el régimen de áreas de manejo (1999 - 2004) (barras grises).

En caleta Chungungo, las procedencias de los locos capturados también se encuentran en los sectores cercanos a la caleta (Fig. 23). En un radio aproximado de 10 km se concentran casi la totalidad de las capturas y de la distribución de pescadores. El 90% de los viajes de pesca se realizaron en el sector comprendido entre los Placetones (Chungungo Norte) y la Caleta Totalillo Norte y en este radio, el 45% del total de los viajes de pesca se realizaron a lo que actualmente es el área de manejo Chungungo A, donde se extrajeron el 60% de los locos durante el periodo antes señalado, es decir, 341.000 individuos.

Totalillo Norte registra desembarques de locos sólo desde el año 1997. Durante el periodo 97 al 99, la mayor parte de los desembarques de locos correspondieron a capturas realizadas en la actual área de manejo de caleta Totalillo y a la Isla Pájaros. Entre estas dos áreas se concentraron el 84% de las capturas (60.000 unidades) y el 80% de los viajes de pesca.

Los pescadores de caleta Hornos son los que mostraron el mayor rango de zonas de pesca, distribuyéndose desde Punta Porotos hasta el sector del Apolillado (Fig. 23). El límite norte de la distribución del esfuerzo de los pescadores de caleta Hornos se encuentra aproximadamente a 50 km de la caleta, mientras que el límite sur se encuentra dentro del rango de los 15 km. A pesar de la amplia distribución de las zonas de pesca, el 99,4% de los viajes de pesca se concentraron en las zonas cercanas a la caleta, donde se extrajeron un total de 778.000 unidades de locos, equivalentes al 98,6% del total desembarcado en caleta Hornos.

Si se analiza la información desagregada por zonas de pesca, se puede observar (Fig. 25) que las mayores capturas se concentraron en la zona norte, específicamente en las áreas Punta Choros e Isla Choros.

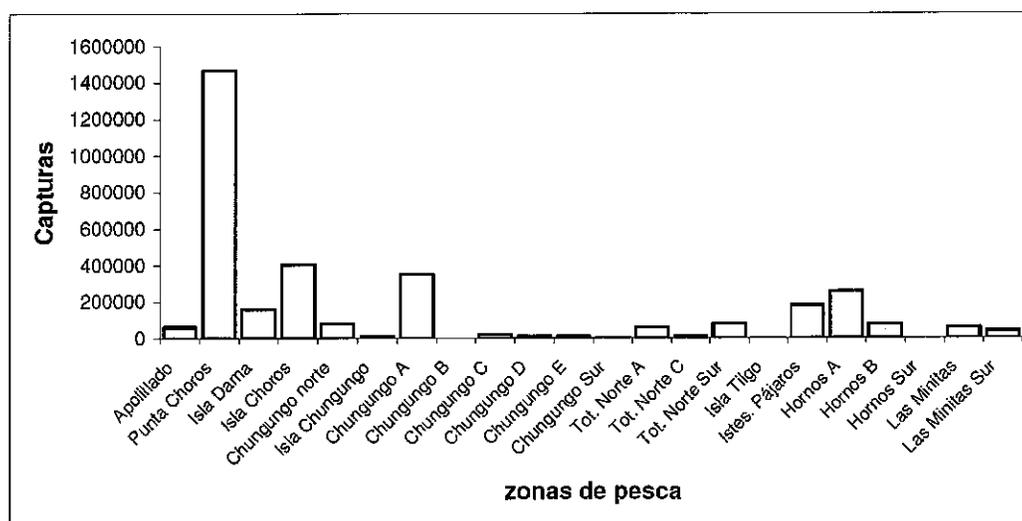


Figura 25. Desembarques de locos durante el régimen de extracción bentónico, desagregados por zonas de pesca.

1.1.3.2.3. Número de viajes por zonas de pesca durante el régimen de extracción bentónico

Durante el régimen de extracción bentónico se realizaron un total de 8313 viajes en la zona comprendida entre caleta Punta de Choros y caleta Hornos (Fig. 26). Del total de viajes realizados, la zona de las Islas Choros y Damas suman 941 viajes de pesca.

Las zonas de pesca situadas en las islas Choros y Damas fueron frecuentadas durante el régimen de extracción bentónico por pescadores de todas las caletas situadas entre Punta Choros y Hornos, con la excepción de pescadores de la caleta Totalillo Norte, que registra desembarques de locos a partir del año 1997.

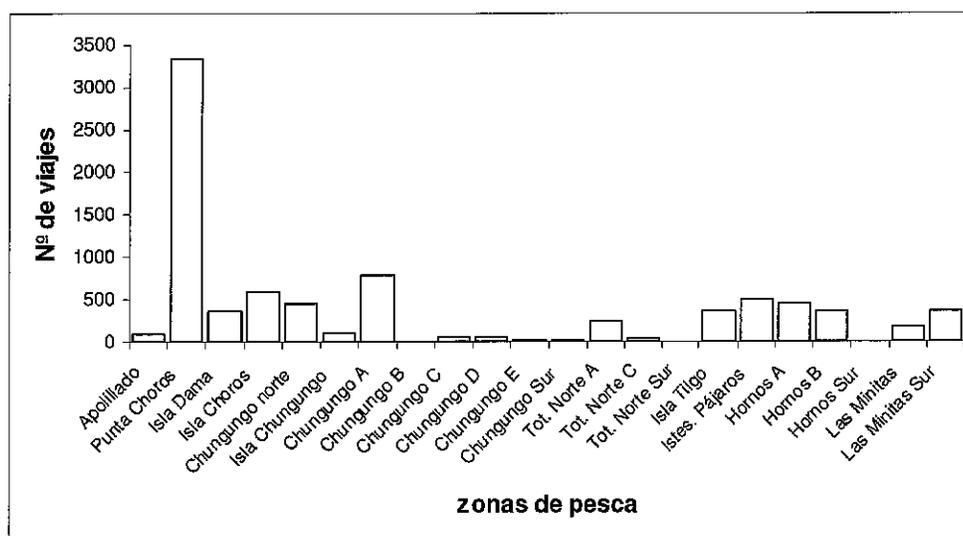


Figura 26. Número de viajes realizados por los pescadores a cada una de las zonas de pesca registradas durante el régimen de extracción bentónico.

1.1.3.3. Pesquería de locos en el régimen AMERB (periodo 1999 a 2004)

Durante el periodo de extracción de locos bajo régimen de áreas de manejo, se han desembarcado en la zona de estudio un total de 3.580.000 unidades del recurso. Las mayores capturas se han registrado en la zona norte de la región, en la localidad de Punta Choros (considerando como un desembarque los locos de caleta Punta Choros y Los Choros) (Fig. 27). Entre las áreas de manejo de Punta Choros y Los Choros, se han cosechado en conjunto en el periodo 1999 a 2000 un total de 2.010.707 unidades. La segunda caleta en términos de desembarques de locos fue Hornos, con casi 1.003.000 unidades. Totalillo Norte y Chungungo han presentado las cosechas más bajas, con 205.859 y 359.518 unidades respectivamente.

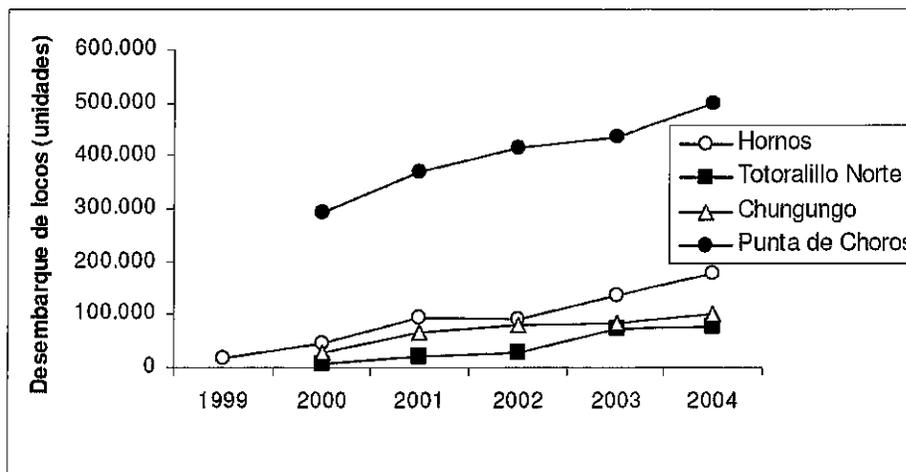


Figura 27. Desembarques de locos en las distintas caletas de la zona de estudio durante el régimen de áreas de manejo, en el periodo comprendido entre 1999 a 2004.

En términos temporales, en la Fig. 27 se puede apreciar que, a diferencia de lo observado durante el régimen de extracción bentónico, en todas las caletas los desembarques de locos se han ido incrementando en el tiempo. Esto puede ser efecto de la incorporación de más áreas de manejo al sistema, situación que se ha observado en Hornos, Totoralillo Norte y Chungungo.

En términos espaciales, es evidente que las capturas de locos se han registrados en las áreas de manejo de las respectivas caletas, las cuales, en su mayoría, coinciden con las principales zonas de extracción de locos registradas durante el régimen de extracción bentónico (Fig. 22)

Si se observa el comportamiento general de la capturas de locos en el tiempo, considerando los dos regímenes de extracción (Fig. 28), se observa que durante el régimen de extracción bentónico los desembarques disminuyen paulatinamente. Por su parte, a partir del año 1999, al iniciarse el régimen de áreas de manejo, se puede observar un incremento paulatino de las cosechas. Sin embargo, este incremento de las cosechas se ve estrechamente relacionado con un aumento de la superficie de áreas de manejo.

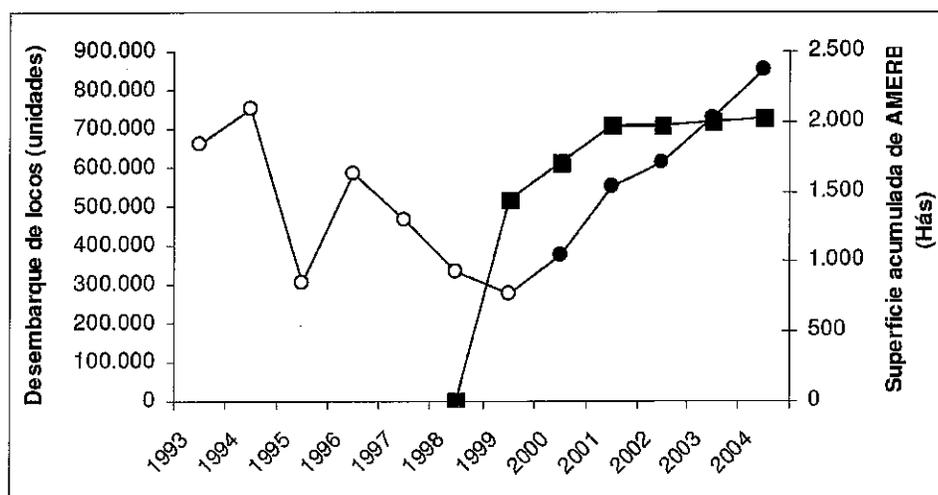


Figura 28. Desembarque de locos en la zona de estudio considerando los dos regímenes de extracción (puntos blancos régimen de administración bentónico, puntos negros áreas de manejo). La línea con cuadros representa el incremento de la superficie de áreas de manejo solicitadas para el recurso loco.

1.1.3.4. Frecuencia de visita de las áreas de libre acceso en la pesquería de recursos bentónicos

La estimación de la distribución del esfuerzo de cada una de las caletas, indica que Caleta Punta Choros estaría concentrando la mayor parte del esfuerzo, en este caso entendido como frecuencia de uso del área, en el sector de Isla Choros, donde los pescadores centraron el 82,4% de sus visitas de pesca, mientras que un 17,6% de los viajes de pesca se realizaron a la Isla Damas.

Caleta Chungungo utiliza a una mayor cantidad de áreas de libre acceso, donde la más importante es el área Chungungo Norte, que concentraría un 80% del esfuerzo de la caleta. El resto de las capturas estaría proviniendo de la Isla Chungungo, con poco más del 16% y de las áreas Chungungo Sur e Isla Damas, las cuales en conjunto representan el 4,3% de las visitas a las zonas de pesca.

De acuerdo a las estimaciones, caleta Totalillo Norte concentraría la mayor parte de su esfuerzo de pesca en la zona de los Islotes Pájaros, con casi un 64% de las frecuencias de visitas. Chungungo Norte y la Isla Chungungo también representan zonas de pesca importante para los buzos de Totalillo Norte, concentrando el 22% y 8% respectivamente.

Por su parte, en Caleta Hornos, la extracción de recursos bentónicos se concentraría básicamente en tres áreas, con frecuencias de visitas cercanas al 30% en cada una de ellas.

En términos generales, las zonas más visitadas fueron las Islas Choros y Pájaros, con cerca del 20% de las vistas de pesca en cada una de ellas (Fig. 29). Las áreas Chungungo Norte, Isla Tilgo y Minitas Sur presentan valores cercanos al 15% de frecuencia de uso como zonas de pesca.

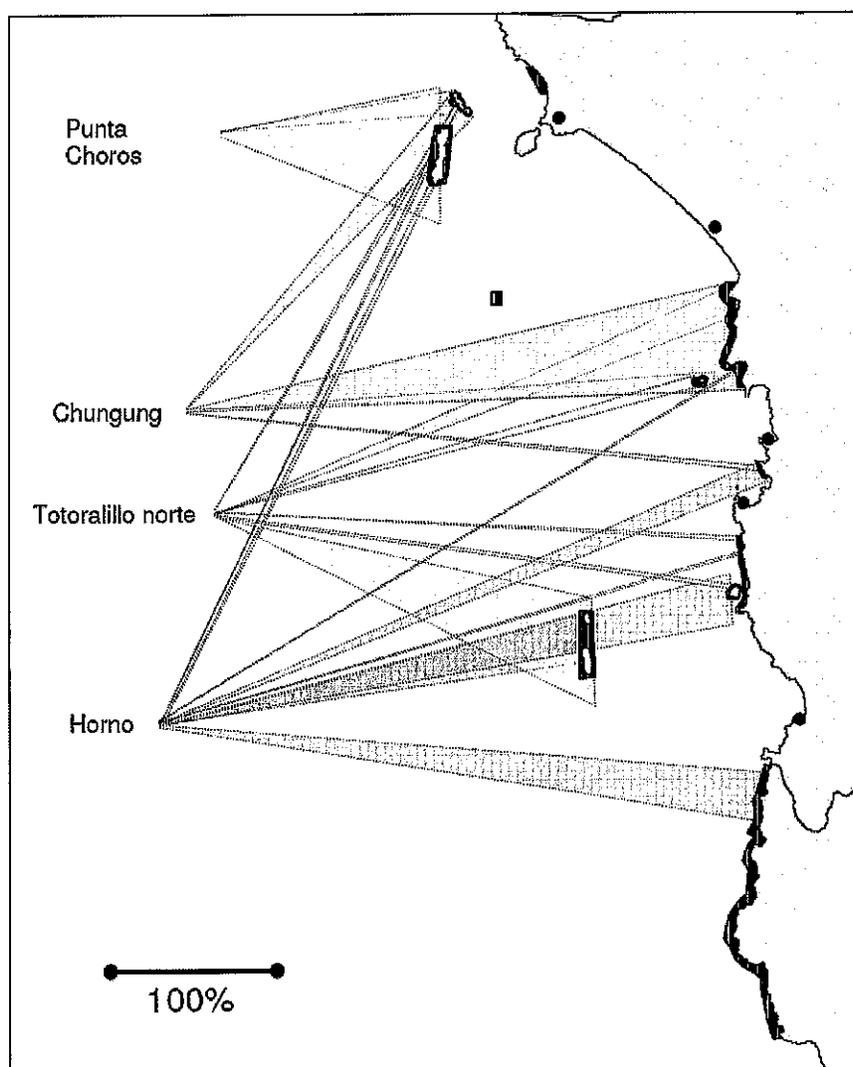


Figura 29. Distribución de las zonas de pesca de cada caleta y su respectiva frecuencia de uso.

1.1.3.5. Desembarques de recursos bentónicos

Los desembarques de los distintos recursos bentónicos en la zona de estudio han mostrado variabilidad en el tiempo, aunque la tendencia general de los desembarques desde el año 1990 a la fecha ha sido a la baja. Los principales recursos desembarcados durante el periodo

1990 a 2004 en la zona de estudio correspondieron a machas, piure, lapas, erizos y jaibas (Fig. 30).

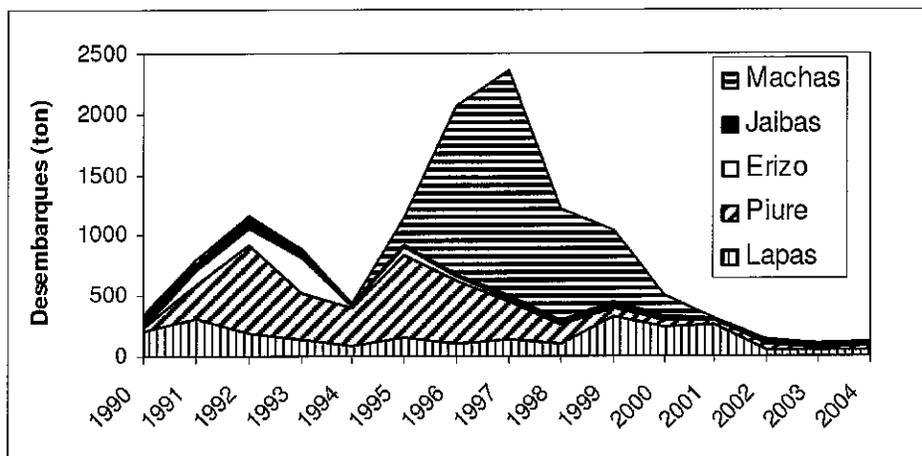


Figura 30. Desembarques históricos de los principales recursos bentónicos en la IV Región.

Durante el periodo antes señalado, la especie con mayores desembarques acumulados fue la macha, la cual fue extraída en la playa Los Choros, en Caleta Punta Choros se registraron 2.818 ton, seguido de Chungungo 1.833 ton y Totoralillo Norte 506 ton (Fig. 31A). Los Choros también presentó desembarques de machas, aunque en volúmenes mucho más bajos que las caletas antes mencionadas (50,7 ton). A partir del año 1997, los desembarques del recurso comenzaron a declinar en forma continua hasta no registrar capturas a partir del año 2002.

El segundo recurso en importancia, en términos de desembarques, correspondió al piure, el cual ha mostrado una alta variabilidad. De este recurso se cosecharon en total cerca de 3.600 toneladas con dos máximos en los años 1992 y 1995, seguidos por fuertes caídas de sus capturas. El máximo fue cosechado en el año 1992, 704 toneladas desembarcadas (Fig. 30). La caleta que ha registrado los máximos desembarques fue Hornos, con cerca de 572 ton durante el año 1992. Punta Choros también registró desembarques altos, el máximo histórico se observó en el año 1995, con 463 toneladas (Fig. 31B). En ambos casos, luego de registrado el desembarque máximo las capturas declinaron drásticamente. En caleta Chungungo, los desembarques no fueron tan altos como en las caletas antes mencionadas, mostrando alta variabilidad entre años para caer en el año 1998. A partir de ese año, los desembarques fluctuaron entre las 4 y 8 toneladas (Fig. 31B).

Durante el periodo 1990 - 2004 las lapas registraron desembarques acumulados por 2.430 toneladas, con una alta variabilidad entre años, no obstante, la tendencia general es a una disminución de las capturas (Fig. 30). A partir del año 2002, los desembarques se mantuvieron en torno a 40 toneladas. Los desembarques más altos se registraron en la caleta Punta Choros, con un total acumulado de 1.300 toneladas (Fig. 31C). A partir del año 2002, los desembarques bajaron a menos de 20 toneladas anuales.

En caleta Hornos, las capturas acumuladas de lapas alcanzaron a las 794 toneladas. Si bien no se registraron fluctuaciones tan altas como en el caso de Punta Choros, se puede observar variabilidad en los desembarques a lo largo del periodo 1990 a 2004.

El erizo rojo presentó capturas totales acumuladas por 709 toneladas. Los desembarque más altos se registraron en las caletas Punta Choros y Hornos, con 290 y 256 toneladas respectivamente (Fig. 31D). Para todas las caletas las capturas más altas se registraron hasta el año 1993, a partir de ahí los desembarques caen drásticamente sólo se registra un máximo de 40 toneladas en Punta Choros durante 1995.

Entre los recurso más importantes para la pesquería bentónica para la IV Región, la jaiba presenta las mayores fluctuaciones a lo largo del periodo estudiado. De este recurso, se registraron capturas acumuladas del orden de las 620 ton. La caleta que registró los desembarques más altos fue Punta Choros, 247 toneladas acumuladas. Chungungo y Hornos presentó desembarques similares, 163 y 188 ton respectivamente. Tal como ocurrió con todos los recursos antes mencionados, luego de un desembarque máximo las capturas declinan rápidamente, siendo variables a lo largo del tiempo. Los máximos desembarques registrados ocurrieron en 1990 (Fig. 31E). A partir de ese año las capturas experimentaron una fuerte caída, hasta llegar a las 16 toneladas en el año 1994. Luego de 1994, las capturas mantienen una pequeña variabilidad, pero con una tendencia a la disminución.

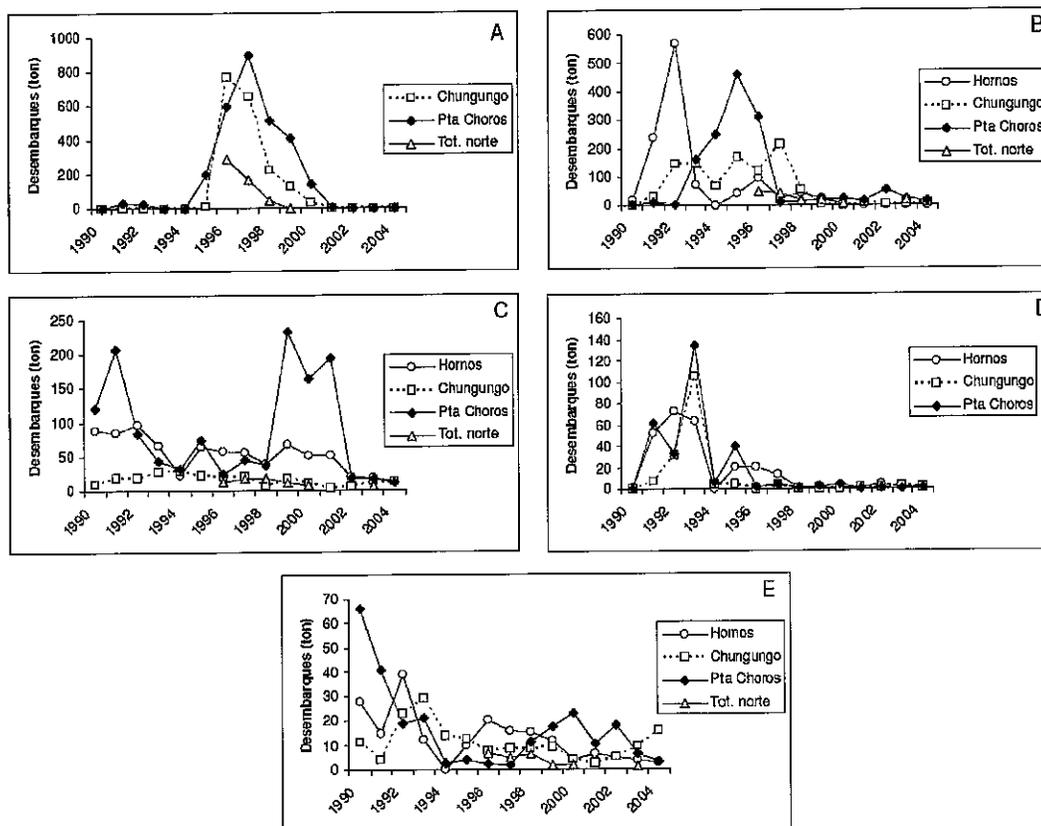


Figura 31. Desembarques acumulados de los principales recursos bentónicos de la zona de estudio. (A=macha, B=piure, C=lapas, D=erizo, E=jaibas).

1.1.3.6. Estimación de la distribución espacial de los desembarques de recursos bentónicos por áreas de pesca

Los más altos desembarques se han registrado en el área Punta Choros, en el año 1995. Por su parte, en el sector sur de la IV Región, entre las áreas Minitas sur e Isla Tilgo, también se produjeron desembarques importantes.

En el sector centro del área de estudio, entre Totalillo Norte e Isla Chungungo se registraron las capturas más bajas, con excepción del área Chungungo A.

Al analizar los desembarques en forma global, sectorizando el área de estudio en zona norte (sector Punta Choros), centro (sector Chungungo norte a Totalillo Norte) y sur (Totalillo Norte a las Minitas sur), se observa que los mayores desembarques acumulados durante el periodo de tiempo estudiado corresponden a la zona norte, con un total aproximado de 4.700 toneladas. En la zona sur, los desembarques alcanzaron a 3.370 toneladas, mientras que en el sector central, las capturas registradas alcanzaron a 2.230 toneladas.

De acuerdo con lo observado, se puede afirmar que los desembarques desde áreas de libre acceso han tenido una componente temporal, en la cual capturas de los principales recursos bentónicos se han mostrado fluctuantes a lo largo del periodo de tiempo estudiado (Fig. 32). Además, se ha observado una componente espacial en la cual existen caletas del área de estudio donde históricamente se han concentrado los mayores desembarques de recursos bentónicos, los cuales de acuerdo a las proyecciones realizadas, provienen principalmente de áreas de pesca situadas dentro del área de influencia de las respectivas caletas.

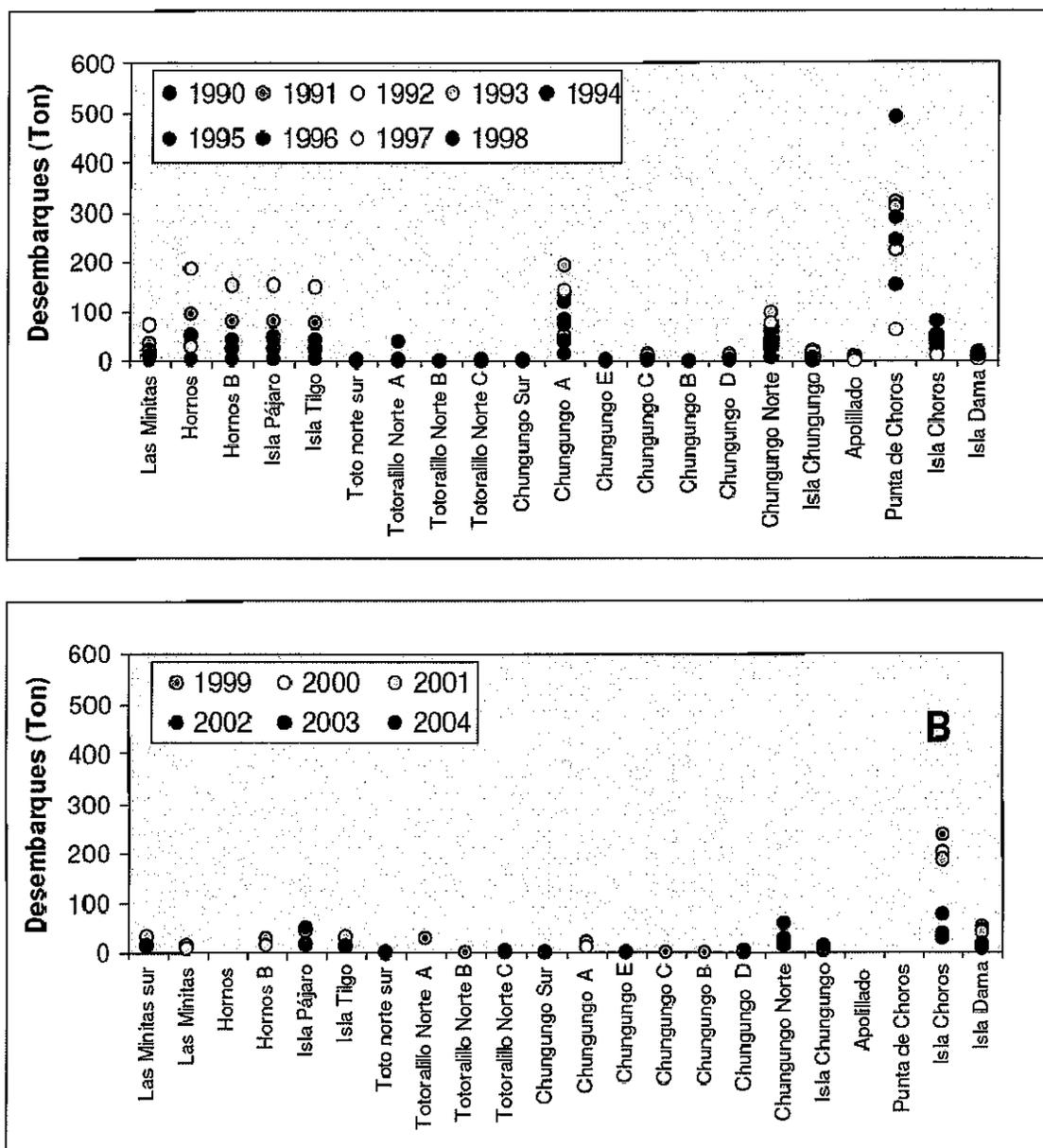


Figura 32. Desembarques de recursos bentónicos en las distintas zonas de pesca de la IV Región en los periodos pre-AMERB (1990-1998) (A) y en el periodo post-AMERB (1999-2004) (B).

1.2. Aspectos sociales

La población de las comunidades relacionadas a la actividad pesquera artesanal bordea los 1700 habitantes (comunicación personal Sra. Uberlinda Aquea, encargada de Desarrollo Comunitario, Municipalidad de La Higuera) representando el 50% de la población de la comuna (Censo 2002). La población es mayoritariamente masculina presentando un índice de masculinidad de 1,27. La comuna presenta aproximadamente un 27% de población indigente, valores superiores en 3 puntos respecto de las cifras a nivel nacional (Mideplan 2005). En la comuna se encuentran 9 establecimientos educacionales básicos. Las caletas de Hornos, Chungungo, Punta de Choros y el pueblo Los Choros cuentan con escuelas que ofrecen hasta cuarto año básico en escuelas, por lo general, unidocentes. De acuerdo con el Censo de 2002, el promedio de años de escolaridad asciende a 6,58 años y el índice de alfabetización a 76,81%. La salud de la población es atendida por un consultorio y cuatro postas rurales, una de ellas recientemente inaugurada en Punta de Choros.

Las comunidades cuentan con sistemas de electricidad y agua potable, sin embargo no hay alcantarillado ni plantas de tratamiento de aguas servidas. La infraestructura vial de acceso a las localidades y de conexión con la carretera Panamericana existe y están en estado regular. Los sistemas de telecomunicaciones son deficientes, la mayoría de las localidades cuentan con un teléfono de uso público y gran parte de la población posee teléfonos celulares.

Las localidades bajo estudio presentan una serie de deficiencias a nivel de infraestructura que deberían considerarse al planificar el área para actividades de recreación y ecoturísticas. La distancia entre éstas y La Serena es aproximadamente 100 kilómetros, si se considera Punta de Choros como destino final. Sólo se cuenta con caminos asfaltados hasta el cruce de la entrada de las localidades y la carretera Panamericana. Los caminos de acceso a las caletas son de tierra y no siempre se encuentran en buen estado. La infraestructura básica también está incompleta, a pesar de que los poblados tienen red de iluminación y acceso a agua potable. Sin embargo, la escasez de agua es una constante principalmente, durante los meses de verano. La red de telecomunicaciones es también deficitaria y no se cuenta con red de telefonía fija, salvo los teléfonos públicos únicos ya señalados. Estos factores dificultan la implementación de la RM si se piensa que la actividad ecoturística tomaría un rol preponderante dentro de las actividades económicas a desarrollar. La actual inauguración del centro de salud asistencial en Punta de Choros es destacada por su aporte positivo al servicio de la comunidad y de las visitas. El bajo nivel de educación actual de la población lugareña puede ser, así mismo, un obstáculo al momento de ofrecer servicios más especializados.

1.3. Aspectos económicos

1.3.1. Principales actividades productivas relacionadas directa o indirectamente con la Reserva Marina

Las principales actividades productivas asociadas al área de influencia de la Reserva, según las divisiones de la Clasificación Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU, Rev. 3) pueden apreciarse en la Tabla 11.

Hay que tener en consideración que el sector de Punta Choros constituye uno de los destinos turísticos asociados a fines especiales más importantes de la Región, de hecho, es uno de los pocos destinos, junto al Valle de Elqui, que cuenta con una oferta relativamente organizada de paquetes turísticos intermediados por operadores establecidos (también existe una oferta informal, que se incrementa en la temporada estival).

Los atractivos naturales con que cuenta la zona (islas, delfines, pingüinos, etc.) junto a un clima relativamente moderado, con una baja variabilidad estacional y un creciente interés por desarrollar turismo asociado a fines especiales (ecoturismo), permiten configurar muy buenas proyecciones para este sector.

No obstante, tendrá que tenerse en consideración que en el lugar no existe una infraestructura básica, hotelera ni gastronómica de calidad, con ausencia importante de servicios complementarios (salud, seguridad, conectividad), no obstante logra satisfacer los requerimientos de un turista con espíritu aventurero, característica presente en la mayoría de quienes practican el ecoturismo.

Por otra parte, en los últimos años es posible observar una oferta creciente de terrenos asociados a loteos que están a la venta, lo que hace pensar que habrá un desarrollo en términos de lo que se denomina segunda vivienda con fines turísticos.

1.3.2. Pesca

En el análisis de la actividad pesquera, se consideró cinco caletas: Hornos, Totalillo Norte, Chungungo, Punta Choros y Los Choros.

En términos generales, es posible observar que se configuran tres sistemas de explotación: el de las Zonas Históricas de Pesca (ZHP) (áreas de libre acceso), las Areas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y Acuicultura; sin embargo, como esta última se circunscribe solamente a Caleta Totalillo Norte sin que se vea directamente afectada por la Reserva Marina, no se considerará en el análisis.

1.3.2.1. Zonas Históricas de Pesca (ZHP)

Las Zonas Históricas de Pesca o zonas de libre acceso, se han visto restringidas a partir de la creación de las AMERB. En la comuna de La Higuera, antes de que se decretara la Reserva Marina, se identificaban más de 20 ZHP, de las cuales la más atractiva la constituía justamente el sector donde hoy existe la Reserva. En el último tiempo, este sector era frecuentado fundamentalmente por pescadores artesanales de las Caletas Punta Choros y Los Choros y, en menor medida, por los de Chungungo.

En la Tabla 12 es posible apreciar, que antes de que se decretara la Reserva Marina el sector recibía cerca del 50% de los viajes asociados a la pesca artesanal de las caletas del sector. Esto evidentemente no es de extrañar, si se considera que la A.G. Punta Choros y la A.G. Los Choros, los principales usuarios, representan cerca del 45% de los pescadores artesanales de las caletas consideradas.

a) Caleta Punta Choros

Para su análisis se conformaron 5 “canastas extractivas”⁴, estas son: lapa-jaiba, lapa-piure, lapa-vieja, congrio colorado y almejas. El ingreso promedio anual por especie se aprecia en la Tabla 13.

La distribución mensual de los ingresos por recursos y su respectiva desviación estándar se puede apreciar en la Tabla 14.

Los ingresos mensuales asociados a cada canasta extractiva y su respectiva desviación estándar se presentan en la Tabla 15.

b) Caleta Los Choros

En el caso de caleta Los Choros, los pescadores artesanales declaran haber sido usuarios del área donde hoy se encuentra la Reserva, pero al analizar los registros oficiales de SERNAPESCA de los últimos tres años (2003 al 2005), aparecen sólo con desembarques de peces no alcanzando los 500 kg anuales. Sin embargo, sólo con fines ilustrativos y teniendo en consideración los resultados del estudio Plan Productivo Comercial para los Pescadores Artesanales de Caletas Rurales de la IV Región (estudio realizado el año 2002 por la Universidad Católica del Norte para el programa Más Región), se analizaron hipotéticamente las canastas lapa-jaiba y lapa-piures, por ser estas las que se identificaron en dicha oportunidad como relevantes. Por otra parte, para la distribución mensual de los ingresos se utilizaron los coeficientes establecidos para Caleta Punta Choros (Tabla 16, 17 y 18).

⁴ Están determinadas por los recursos objetivos de pesca

1.3.2.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

En la Tabla 19 se muestran los ingresos totales de estas caletas asociados a sus respectivas áreas de manejo.

De acuerdo a la valorización de los desembarques provenientes de las AMERB, es posible observar una disminución durante los últimos años en el caso de Los Choros y un incremento en el caso de Punta Choros, el que se explica por la incorporación de una nueva área. Esta situación nos indicaría que en términos relativos, los pescadores de Punta Choros son menos dependientes de las áreas de libre acceso mientras que en el caso de Los Choros ocurriría lo contrario, pese a que prácticamente no registran desembarques desde las áreas de libre acceso.

En la Tabla 20 se presentan los ingresos per cápita provenientes de las respectivas AMERB para el año 2005.

1.3.2.3. Consideraciones al impacto económico

Para las dos caletas analizadas, Punta Choros y Los Choros, el impacto en sus ingresos provenientes de las actividades extractivas realizadas en las áreas de libre acceso resulta evidente. A la alta variabilidad observada, habría que agregar una disminución de al menos el 50% de las capturas producto del cierre de lo que podría ser considerado su principal área de extracción. No obstante, desde la perspectiva de la búsqueda de un ingreso mínimo deseado, lo que eventualmente podría ocurrir es un incremento en la presión extractiva de otras áreas libres, específicamente Ramadilla, Ventanas y Apollillado.

También es importante señalar que se ha llegado a establecer una especie de complementariedad entre los ingresos provenientes de las áreas libres y los de la AMERB, de hecho, la ausencia de extracciones desde las áreas libres hacia los últimos meses del año se puede explicar por la presencia de ingresos provenientes de las AMERB.

1.3.3. Comercio

El comercio en la zona está caracterizado fundamentalmente por la presencia de almacenes. En Punta Choros, se identificaron cinco establecimientos de este rubro. La actividad comercial de estos almacenes está marcada por una importante estacionalidad, al igual que el resto de las actividades en torno al turismo en el sector. Incluso, en los meses estivales es posible observar puestos y vehículos destinados a la comercialización de frutas y verduras frescas.

Por último, es importante señalar que en el sector de Los Choros se puede observar una actividad comercial asociada fundamentalmente a los olivos (venta de aceitunas y aceite de oliva). Si bien no existe una cuantificación económica de la relevancia de esta actividad, una parte de la producción es comercializada al detalle con los turistas que se dirigen a Punta de Choros.

1.3.4. Hoteles y restaurantes

Las actividades económicas asociadas a esta categoría tienen que ver con las cabañas, los camping y los restaurantes.

1.3.4.1. Cabañas

En la zona costera de Punta Choros se identifican seis complejos turísticos con cabañas, los que en su totalidad conforman una oferta de 32 cabañas, lo que permite atender a más de 150 pasajeros (Cabañas y Camping Memo Ruz, Cabañas y Camping Marea Alta, Cabañas y Camping ExploraSub, Cabañas Las Añañucas, Cabañas Punta Choros, Cabañas Playas Las Conchas). Los precios por cabaña fluctúan entre los \$20.000 y \$45.000 diarios, dependiendo del lugar y la cantidad de visitantes.

Por otra parte, en el sector se siguen desarrollando proyectos de esta naturaleza, de hecho, en el mes de diciembre de 2006 dos nuevos complejos se incorporarían a la oferta incrementando en 6 el número de cabañas.

Complementaria a la oferta de Punta Choros, existe un complejo con tres cabañas en Los Choros (Cabañas Donde Rogelio) y uno con dos cabañas entre ambas localidades (Cabañas y Camping El Oasis) y sus precios se mantienen dentro del rango precedentemente señalado.

Uno de los problemas que deben enfrentar estos complejos, es la falta de comunicación y conectividad, a modo de ejemplo, aquellos que tienen páginas Web, deben recurrir a La Higuera o La Serena para chequear reservas o contestar consultas.

Por último, otro de los problemas es que los mismos pobladores arriendan sus casas en temporada de verano a los turistas, esto lo hacen de manera informal cobrando, obviamente, un menor precio en comparación a las cabañas.

1.3.4.2. Camping

Punta Choros cuenta con cuatro camping legalmente establecidos, de los cuales tres de ellos están relacionados con cabañas (Cabañas y Camping Memo Ruz, Cabañas y Camping Marea Alta y Cabañas y Camping ExploraSub) y un cuarto está localizado en Isla Damas (Camping Isla Damas). No obstante, en la época estival se configuran varios campings informales o que no cuentan con todos los permisos requeridos, lo que evidentemente conlleva problemas de higiene y seguridad (Camping Las Barrancas, Camping Titin, Camping S/N, Camping Los Corrales, entre otros).

El precio de los campings debidamente establecidos fluctúa entre los \$3.000 y \$3.500 por persona o bien \$12.000 por sitio. Existe en total 28 sitios con una capacidad de albergar hasta 170 personas.

La oferta de camping existente en Punta Choros es complementado por uno que se encuentra entre este poblado y Los Choros, el cual también se encuentra asociado a cabañas (Cabañas y Camping El Oasis).

1.3.4.3. Restaurantes

En Punta Choros se identificaron cinco restaurantes, de los cuales uno se vende y permanece cerrado (Restaurante Tres Islas). Por otra parte, en Los Choros, asociado a un complejo con cabañas también existe un restaurante (Cabañas y Restaurante Donde Rogelio).

1.3.5. Transporte, almacenamiento y comunicaciones

1.3.5.1. Tour

En la Región de Coquimbo las agencias de turismo que presentan entre sus paquetes el destino de Punta Choros son aproximadamente 17 y están localizadas fundamentalmente en las ciudades de La Serena y Coquimbo. Ellas ofertan un servicio bastante estandarizado, que consiste en un tour a las islas cuyo precio fluctúa entre los \$23.000 a \$27.000 pesos.

En términos generales, el servicio consiste en el traslado de los turistas en minibuses desde La Serena o Coquimbo hasta la zona de Punta Choros, para posteriormente zarpar en una embarcación hacia la parte este de la Isla Choros, luego de aproximadamente dos horas de navegación se desembarca en la Isla Damas, lugar que tiene hermosas playas con aguas de color turquesa, donde los turistas pueden quedarse o realizar una caminata alrededor de la isla o trekking. Luego se retorna a la caleta para almorzar en algún restaurante del sector, para luego dirigirse hacia otros atractivos de la zona, dependiendo de la agencia.

1.3.5.2. Transporte en embarcaciones

Una de las actividades turísticas más importantes que se realizan en la zona tiene que ver con los paseos en embarcaciones para visitar los alrededores de la Isla Choros, para apreciar la fauna existente de la zona pudiendo incluso desembarcar en Isla Damas, donde en este caso se puede permanecer hasta por una hora para conocer un sector de sus playas.

Las embarcaciones que se utilizan para los paseos pertenecen fundamentalmente a los pescadores artesanales, las que deben estar destinadas exclusivamente para este fin, con su debido equipamiento y sus respectivos permisos. En el sector son aproximadamente 18 embarcaciones las que cuentan con autorización para operar durante todo el año, sin embargo sólo unas seis permanecen regularmente activas en las estaciones de otoño e invierno.

Adicionalmente, a estas 18 embarcaciones hay aproximadamente unas 12 que obtienen autorización para operar durante los meses de verano, con la cual la oferta llega hasta 30

embarcaciones aproximadamente. Las embarcaciones tienen una capacidad que fluctúa entre los 8 y los 15 pasajeros, además, cada una de ellas debe llevar dos tripulantes.

El precio de los paseos fluctúa entre los \$30.000 y \$40.000 aproximadamente por embarcación dependiendo del tamaño y si son más de 8 personas se cobra \$5.000 por cada pasajero.

Quienes se dedican a esta actividad contactan a los turistas directamente en el lugar (embarcadero) o en sectores estratégicos del pueblo (entrada) o bien, por medio de convenios con agencias de turismo. Incluso algunos cuentan con algún tipo de letreros en sus respectivas casas publicitando el servicio.

1.3.6. Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales

1.3.6.1. Actividades deportivas

En términos generales, las actividades deportivas que más se asocian a la zona de influencia de la Reserva son el buceo, la pesca deportiva (caza submarina) y el kayakismo.

En la zona existen dos empresas que funcionan como escuelas de buceo, ExploraSub y Memo Ruz. Los precios son similares en ambas empresas y se encuentran dentro de los rangos internacionales, sin presentar variación según temporada. Por otra parte, existen cuatro empresas que operan en Santiago, Atmósfera 4, Aqua Lung, Aqua Tour y Acuática Expediciones, esta última está asociado a Memo Ruz. Estas empresas realizan visitas a la zona por estancias que fluctúan entre los dos a cuatro días, dichas visitas no presentan ningún patrón de comportamiento específico, pero claramente está aumentando el número de empresas que con este fin visitan la zona. Los servicios que ofrecen las empresas locales, cumplen con todos los estándares necesarios para el desarrollo de una actividad deportiva. Estas empresas también disponen de cabañas y zonas de camping, por lo que pueden brindar un servicio integral para turistas.

En relación a otro tipo de actividades deportivas, tales como pesca o kayak, son considerados servicios complementarios por las empresas de buceo y cuentan con estructuras de precio más flexibles, dependiendo de los requerimientos de los usuarios. Además, estas son actividades que incluso cuando se trata de usuarios más especializados se desarrollan independientemente. Adicionalmente, existen empresas nacionales de turismo aventura que preparan expediciones a la zona para navegar en kayak, tal es el caso de Kayak Expediciones o Kayak Australis. Los programas ofertados son relativamente estandarizados, en todos los casos las empresas incluyen el traslado desde La Serena hasta Punta Choros.

1.3.7. Relaciones y encadenamientos productivos en torno al área de influencia

Para analizar o describir las relaciones o encadenamientos que se dan en el área de influencia se utilizarán dos enfoques, uno centrado en aquellas actividades no relacionadas directamente

con la Reserva Marina y otro puesto en aquellas que se vinculan directamente con dicha Reserva.

1.3.7.1. Relaciones y encadenamientos productivos no vinculados directamente con la Reserva Marina

Existen las categorías agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca e industrias manufactureras. La primera de ellas, por medio de la producción de aceitunas en Los Choros se relaciona con la categoría Comercio al por mayor y menor a través de la venta de aceitunas, sin embargo, esta parte de la producción se comercializa fundamentalmente fuera de la localidad, no obstante, una parte menor es comercializada en los almacenes del sector o informalmente por los propios productores entre los visitantes de la zona. Otra parte de la producción está encadenada con la categoría Industrias Manufactureras, para la producción de aceite de oliva. En este caso, también hay productores que fabrican artesanalmente este aceite y lo comercializan también entre los visitantes.

En relación a la pesca esta categoría también está relacionada con Industrias manufactureras, fundamentalmente en lo que a desembarques de AMERB se refiere (recursos loco y lapa), aunque una parte también está siendo destinada a las categorías Hoteles y restaurantes y comercio al por mayor y por menor (almacenes o terminales pesqueros). En relación con los desembarques de las ZHP estos se relacionan fundamentalmente con estas dos últimas categorías y lo hacen a través de intermediarios, aunque una parte de los recursos, específicamente las lapas, llegan a la Industria manufacturera para el procesamiento de conservas o congelados.

1.3.7.2. Relaciones y encadenamientos productivos vinculados directamente con la Reserva Marina

Respecto del turismo, los turistas pueden llegar a la Reserva directamente o bien a través de operadores de turismo (agencias de viajes), siendo su actividad asociada el tour, relacionándose directamente con el transporte en embarcaciones (paseo y avistamiento), pero además, se relaciona con otras categorías, como Hoteles y restaurantes, porque estos turistas pueden alojar en el sector, ya sea en cabañas o camping y demandar servicios de alimentación en restaurantes u otros servicios como buceo, pesca deportiva o kayakismo. Por último, también se relacionan con Comercio por las demandas que llegan a ejercer sobre los almacenes del sector, en especial, aquellos que se quedan a alojar en el sector.

Respecto a lo que tiene que ver con la integración vertical dentro de una misma categoría, la más importante sería Hoteles y restaurantes ya que aquí existen complejos que integran camping y cabañas, tales como Memo Ruz, ExploraSub, Marea Alta y El Oasis. Y otros que integran cabañas y restaurantes como Donde Rogelio en Los Choros.

Respecto a lo que tiene que ver con la integración vertical entre categorías, la más importante sería Hoteles y restaurantes con Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales, aquí es posible observar que hay complejos que, además de integrar

cabañas y camping están integrados con la clase actividades deportivas, tal es el caso de Memo Ruz y ExploraSub.

1.3.8. Grado de dependencia de la pesca

Cada vez es más usual que los pescadores artesanales, sobretodo los de caletas rurales, dejen transitoriamente las actividades de pesca en sus respectivas caletas durante los meses de otoño e invierno para buscar alternativas de trabajo en esta u otra actividad laboral dentro o fuera de la Región. Con la primavera tienden a volver, por cuanto en la mayoría de los casos comienzan las extracciones de los recursos loco y lapa desde las AMERB.

No obstante, un significativo número de pescadores tratan de seguir desarrollando sus actividades durante los meses de otoño e invierno, fundamentalmente porque no cuentan con una preparación adecuada que les permita desarrollar otras actividades.

1.3.8.1. La estructura del ingreso familiar

De acuerdo con las encuestas aplicadas, en el 100% de los casos el aporte principal al ingreso familiar proviene de actividades relacionadas con la pesca, sin embargo, ingresos complementarios provenientes desde otros integrantes del grupo familiar resultan ser bastante heterogéneo.

Estas contribuciones provienen mayoritariamente de familiares que se desempeñan también en la pesca o cónyuges que desarrollan alguna actividad microempresarial (comercio), en empresas conserveras o como asesoras del hogar. En todo caso los aportes, que si bien resultan ser bastante dispares, promedian el salario mínimo, pero en la mayoría de los casos son temporales, entre 3 y 6 meses al año.

Esta situación deja entrever la precariedad en que viven la mayoría de los hogares asociados a la pesca artesanal producto de esta alta dependencia y del bajo nivel de actividad pesquera desarrollada durante los meses de otoño e invierno.

Por otra parte, la estructura de los ingresos de los pescadores artesanales también está marcada por una alta heterogeneidad (Tabla 21).

En primer lugar, aquellos que permanecen en sus respectivas caletas durante los meses de otoño e invierno, en su gran mayoría no desarrollan otro tipo de actividades económicas, no obstante, aproximadamente un 30% de los pescadores de Punta Choros y Los Choros desarrollan complementariamente actividades vinculadas al turismo, fundamentalmente servicios de transporte en embarcaciones (circuitos de avistamientos y traslados a Isla Damas), actividad que está marcada por una fuerte estacionalidad estival.

1.3.8.2. Caracterización del equipamiento para desarrollar las actividades de pesca

Un 28,8% de los pescadores artesanales encuestados declaran no tener implemento alguno para desarrollar sus actividades (Tabla 22).

Un 17,8% de los pescadores cuenta con un equipamiento completo, el que les permite dedicarse tanto a la extracción de recursos bentónicos como a la pesca de recursos ícticos, mientras que un 18,6% cuenta con los elementos necesarios para dedicarse sólo a la extracción de recursos bentónicos.

1.3.9. Perspectivas para la diversificación productiva

Existe un interés creciente entre los pescadores artesanales de poder desarrollar actividades vinculadas al turismo, sobretodo lo que tiene que ver con servicios de transporte en embarcaciones (Tabla 23).

Por otra parte, pescadores de aquellas caletas más alejadas de la Reserva Marina, como Hornos y Totalillo Norte, pese a que no desarrollan actividades relacionadas con el turismo, si les gustaría poder llegar a realizarlas.

Al margen de las actividades asociadas al turismo, también existe un especial interés por parte de los pescadores artesanales que están orientados fundamentalmente a los recursos bentónicos, poder incursionar en la pesca de recursos ícticos. Sin embargo, esto presenta para la mayoría de ellos algunos obstáculos, como la falta de implementación y manejo de las artes de pesca y dificultades de acceso a canales de comercialización estables y formales.

1.3.10. Desarrollo de competencias para el desarrollo de una diversificación productiva

Al analizar el tipo de capacitación recibida en los últimos años por los pescadores artesanales, el 75,4% declare no haber recibido capacitación alguna.

Por otra parte, el 11,0%, entre pescadores de Punta Choros y Los Choros, habrían recibido cursos de administración, los que estarían orientados al trabajo en equipo y división de tareas. Por otra parte, se presenta una variada gama de cursos con uno o dos participantes por categoría, a los que han accedido más bien por acciones individuales que colectivas, tales como computación, primeros auxilios, contabilidad, comercialización, etc. Todos estos casos están orientados a complementar el desarrollo de la actividad pesquera y no a desarrollar una actividad diferente donde la participación resultaba marginal (gastronomía, carpintería, minería).

2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BirdLife International. 2006. Species factsheet: *Pelecanoides garnotii*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 9/1/2007

Carney K.M. & W.J. Sydeman. 1999. A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds*, 22, 68–79.

Cubillos G. A. 2000. Estudio a mesosescala de frentes costeros en la zona centro norte de Chile (30° - 26,2°S) y sus implicancias biológicas. Tesis Biólogo Marino, Fac. Ciencias del Mar. UCN, Coquimbo.

Duffy D.C. 1983. Environmental uncertainty and commercial fishing: effects on peruvian guano birds. *Biology Conservation*, 26: 227-238.

Gaymer C. F., C. Dumont, R. Garay-Fluhmann, R. Sfeir, E. Perez, G. Luna, W. Stotz, J. Vasquez, J. Moraga, M. Berrios, U. Rojas, J. Aburto & E. Peñalver. 2007. Diagnóstico implementación Reserva Marina I. Choros La Higuera. Informe de avance - Etapa I: Diagnóstico situación sector de Punta Choros. Recopilación de información y elaboración de diagnóstico. Proyecto FNDR, IV Región, CODIGO BIP: 30006824-0

González S. 2002. Descarga de sólidos inertes en suspensión sobre las comunidades de fondos rocosos en el norte de Chile: efectos y posibilidades de recuperación. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo – Chile.

Horne E.A. 1969. Marine chemistry. The structure of water and the chemistry of hydrosphere. Wiley-Interscience, 958 pp.

IFOP 1999. Estudio piloto ecológico y socio-económico en áreas potenciales de reserva marina en la III y IV Regiones. FIP 97-45. Informe final.

Libes S. 1992. An Introduction to Marine Biogeochemistry. John Wiley and Sons Inc.

Luna-Jorquera G., S. Garthe, F.G. Sepúlveda, T. Weichler & J. A. Vásquez. 2000. Population size of Humboldt Penguins assessed by combined terrestrial and at-sea counts. *Waterbirds*, 23:506 – 510.

Mattern T., U. Ellenberg, G. Luna-Jorquera & L. S. Davis. 2004. Humboldt Penguin Census on Isla Chañaral, Chile: Recent Increase or Past Underestimate of Penguin Numbers? *Waterbirds*, 27: 368-376.

Moraga J. 1996. Capa limite marina en la zona frente a Chile en los 29,5°S. *Estad. Oceanológicos*, 15: 17-28.

Peñalver E. A. 2005. Dinámica de la capa superior de la zona costera frente a Coquimbo y su relación con la distribución de nutrientes y clorofila. Tesis Magíster Ciencias del Mar, Fac. Ciencias del Mar, UCN, Coquimbo. 136 pp.

Rutllant J. 1986. Interacción Océano-Atmósfera. *Revista Geofísica*, 24:173-189.

Rutllant J., V. Montecino, J. Moraga & M. Farías. 1995. Experimentos de interacción Océano-Atmósfera costera y productividad primaria a los 29,5°, 71,5°W. (Somat. Ciencias Marinas GO595).

Rutllant J., B. Rosenbluth & S. Hormazábal. 2004. Interseasonal variability of windforced coastal upwelling off central Chile (30°S). *Cont. Shelf Res.*, 24:789-804

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

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

Vega J. M. A. 2005. Dinámica de poblaciones de *Macrocystis integrifolia* en el norte de Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo – Chile.

Vergara J. 1992. Simulación de un evento de surgencia costera a los 29,5°S, Chile. *Invest. Pesquera (Chile)*, 37:73-87

Vermeer & Rankin. 1984. Influence of habitat destruction and disturbance on nesting seabirds, p 726-733. In: J.P. Croxall, P.G. Evans and R. W. Schreiber (eds.), Status and conservation of the world's seabird. ICBP Technical Publication No. 2, Cambridge, U.K

Villablanca E. 2005. La gaviota dominicana *Larus dominicanus* en la costa de Coquimbo (30°S): distribución y uso de hábitat en el mar. Tesis Biólogo Marino. Fac. Ciencias del Mar UCN. Chile.

TABLAS

Tabla 1. Abundancia relativa de aves marinas presentes en el sistema de surgencia de Coquimbo, en el cual se encuentra la Isla Choros. Se incluyen las especies registradas durante la época estival.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa
Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>	32,0
Golondrina de Mar	<i>Oceanites oceanicus</i>	18,6
Fardela Negra Grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	12,3
Gaviota de Franklin	<i>Larus pipixcan</i>	10,2
Petrel Paloma Antártico	<i>Pachyptila desolata</i>	10,0
Albatros de Buller	<i>Thalassarche bulleri</i>	9,5
Gaviota Garuma	<i>Larus modestus</i>	3,3
Fardela Blanca de Juan Fernandez	<i>Pterodroma externa</i>	1,2
Fardela de Juan Fernandez	<i>Puffinus creatopus</i>	0,8
Fardela Negra	<i>Puffinus griseus</i>	0,8
Cormoran guanay	<i>Leucocarbo bougainvillii</i>	0,5
Pollito de Mar Rojizo	<i>Phalaropus fulicaria</i>	0,4
Albatros Ceja Negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	0,1
Gaviotin Monja	<i>Larosterna inca</i>	0,1
Salteador sp.	<i>Stercorarius sp.</i>	0,1
Albatros de Chatam	<i>Thalassarche eremita</i>	0,1

Tabla 2. Abundancia relativa de cetáceos registrados entre la Isla Chañaral y Punta Lengua de Vaca. Los datos fueron obtenidos durante el verano en recuentos sistemáticos realizados durante cuatro tres cruceros consecutivos.

Especie	Abundancia relativa
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	39.2
<i>Balaenoptera physalus</i>	14.6
<i>Grampus griseus</i>	12.5
<i>Physeter macrocephalus</i>	7.9
<i>Megaptera novaeangliae</i>	5.8
<i>Globicephala spp.</i>	4.6
<i>Phocoena spinipinnis</i>	4.2
<i>Balaenoptera spp.</i>	3.8
<i>Pseudorca crassidens</i>	2.1
<i>Ziphius cavirostris</i>	2.1
<i>Kogia spp.</i>	1.3
<i>Orcinus orca</i>	1.3
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	0.4
<i>Balaenoptera musculus</i>	0.4

Tabla 3: Riqueza de especies en el submareal de la Reserva Marina Isla Choros -Damas. El 1 indica que la especie está presente, 0 indica la ausencia de la especie.

Taxa	Isla Choros	Isla Damas
Algas		
<i>Asparagopsis armata</i>	1	1
<i>Briopsis</i> sp.	1	0
<i>Ceramial</i> indet.	1	0
<i>Chondrus canaliculatus</i>	1	0
<i>Colpomenia sinuosa</i>	1	0
<i>Corallina</i> sp.	1	1
<i>Crustosa</i> indet.	1	0
<i>Dictyota dichotoma</i>	1	1
<i>Gelidium</i> sp.	1	1
<i>Glossophora kuntlii</i>	1	1
<i>Halopitheris paraliculata</i>	1	1
<i>Lessonia trabeculata</i>	1	1
<i>Macrocystis integrifolia</i>	1	1
<i>Mesophyllum</i> sp.	1	0
<i>Montemaria horridula</i>	1	0
<i>Plocanium cartilagineum</i>	1	0
<i>Porphyra columbina</i>	1	0
<i>Rhodomenia</i> sp.	1	0
<i>Ulva</i> sp.	1	0
Poryfera		
<i>Poryfera</i> indet.	1	1
Cnidaria		
<i>Actinia</i> indet. Spp	1	1
<i>Anemonia alicemartinae</i>	0	1
<i>Antholoba achates</i>	1	0
<i>Anthotoe chilensis</i>	1	0
<i>Phymactis clematis</i>	1	1
Nematoda		
<i>Nematoda</i> indet.	1	0
Nemertea		
<i>Linneus</i> sp.	1	0
Platyhelminthes		
<i>Platyhelminthes</i> indet.	1	0
Polychaeta		
<i>Arabellidae</i>	1	0
<i>Cirratulidae</i>	1	0
<i>Dorvilleidae</i>	1	0
<i>Funicidae</i>	1	0
<i>Flabelligeridae</i>	1	0
<i>Maldanidae</i>	1	0
<i>Ophelidae</i>	1	0
<i>Phyllodocidae</i>	1	0
<i>Polichaeta</i> indet. Spp	1	1
<i>Polynoidae</i>	1	0
<i>Subellidae</i>	1	0
<i>Spionidae</i>	1	0
<i>Syllidae</i>	1	0
<i>Phragmatopoma noerchi</i>	1	1

Mollusca		
<i>Acanthopleura echinata</i>	1	0
<i>Agathotoma ordinaria</i>	1	0
<i>Anisodoris fontaini</i>	1	0
<i>Anisodoris rudbergui</i>	1	1
<i>Aulacomya ater</i>	1	0
<i>Bivalvia indet.</i>	1	0
<i>Brachidontes granulata</i>	1	1
<i>Callistochiton viviparus</i>	1	0
<i>Calyptraea trochiformis</i>	1	0
<i>Cardiella regulata</i>	1	0
<i>Cerithiopsis sp.</i>	1	0
<i>Chama pelucida</i>	1	0
<i>Chiton cumingsii</i>	1	1
<i>Chiton granosus</i>	1	0
<i>Collisella spp.</i>	1	0
<i>Collisella variabilis</i>	1	0
<i>Concholepas concholepas</i>	1	1
<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	1	0
<i>Crepidula coquimbensis</i>	1	0
<i>Crepidula sp.</i>	1	1
<i>Crucibulum quiriquinae</i>	1	0
<i>Doridacea indet.</i>	1	0
<i>Eatoniella latina</i>	1	0
<i>Enoplochiton niger</i>	1	0
<i>Entodesma cuneata</i>	1	0
<i>Fissurella costata</i>	1	0
<i>Fissurella latimarginata</i>	0	1
<i>Fissurella peruviana</i>	1	0
<i>Fissurella sp.</i>	1	1
<i>Liotia cancellata</i>	1	0
<i>Mitrella unifasciata</i>	1	0
<i>Nassaricus gayi</i>	1	1
<i>Nodilittorina peruviana</i>	1	0
<i>Nudibranchia indet.</i>	1	0
<i>Octopus sp.</i>	1	0
<i>Oliwa peruviana</i>	1	1
<i>Osrea chilensis</i>	0	1
<i>Perumytilus purpuratus</i>	1	0
<i>Priene rude</i>	0	1
<i>Priene scabra</i>	1	0
<i>Rissoina inca</i>	1	0
<i>Rissoinidae indet.</i>	0	0
<i>Salitra radwini</i>	1	0
<i>Scurria scurra</i>	1	0
<i>Semimytilus algosus</i>	1	0
<i>Tegula atra</i>	1	1
<i>Tegula luctuosa</i>	1	0
<i>Tegula quadricostata</i>	1	0

<i>Tegula tridentata</i>	1	1
<i>Thais chocolata</i>	1	0
<i>Thais haenastoma</i>	1	0
<i>Thecaera darwini</i>	1	0
<i>Tonicia</i> sp.	1	0
<i>Tricolia macleani</i>	1	0
<i>Turritella cingulata</i>	1	1
Veneridae indet.	1	0
Crustacea	0	0
<i>Acanthocyclus gayi</i>	1	0
<i>Acanthonix petiveri</i>	1	0
<i>Achelia assimilis</i>	1	0
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	1	0
<i>Allopetrolisthes punctatus</i>	1	0
<i>Alpheidae</i> indet.	1	0
<i>Alpheopsis chilensis</i>	1	0
<i>Alpheus inca</i>	1	0
<i>Amphiparaca rya</i>	1	0
Amipoda indet.	1	0
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	1	1
<i>Balanus fuscus</i>	1	0
<i>Balanus laevis</i>	1	0
<i>Balanus</i> sp.	0	1
<i>Cancer setosus</i>	1	1
<i>Cirrolanidae</i> sp.	1	0
<i>Gammaridae</i> indet.	1	0
<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	1	0
<i>Homolaspis plana</i>	1	1
Isopoda indet.	1	0
<i>Leptograpsus variegatus</i>	1	0
<i>Megalobrachium peruvianum</i>	1	0
<i>Nauticaris magellanica</i>	1	0
<i>Pachycheles chilensis</i>	1	0
<i>Pachycheles grossimanus</i>	1	0
<i>Pagurus edwardsi</i>	1	1
<i>Pagurus villosus</i>	1	0
<i>Paraxanthus barbigar</i>	1	0
<i>Petrolisthes desmaresti</i>	1	0
<i>Petrolisthes tuberculatus</i>	1	0
<i>Petrolisthes tuberculosus</i>	1	0
<i>Livanoria chilensis</i>	1	0
<i>Pilumnoides per latus</i>	1	0
<i>Pinnotheres politus</i>	1	0
<i>Pisoides edwardsi</i>	1	0
<i>Rhynchocinetes typus</i>	1	1
<i>Semibalanus algosus</i>	0	1
<i>Synalpheus spiniferus</i>	1	0
<i>Taliepis dentatus</i>	1	1
<i>Taliepis marginatus</i>	1	0
Tanaidacea indet.	1	0

Echinodermata		
<i>Helianter helianthus</i>	1	1
<i>Patiria chilensis</i>	1	1
<i>Meyenaster gelatinosus</i>	1	1
<i>Odontaster penicillatum</i>	1	1
<i>Strickaster striatus</i>	1	1
<i>Tetrapygus niger</i>	1	1
<i>Ophiactis krøyeri</i>	1	0
<i>Ophiuridae</i> indet.	1	0
<i>Athyronidium chilensis</i>	1	0
<i>Pseudocnus dubiosus</i>	1	0
Urochordata		
<i>Pyura chilensis</i>	1	1
<i>Ascidacea</i> indet.	1	1
Pisces		
<i>Aphos porosus</i>	1	0
<i>Aplodactylus punctatus</i>	1	1
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	1	1
<i>Chromis crasma</i>	1	1
<i>Girella brevifrons</i>	1	1
<i>Graus nigra</i>	1	1
<i>Tripterygion cunminghami</i>	1	0
<i>Hemilutjanus macrophthalmus</i>	1	0
<i>Isacia conceptionis</i>	1	1
<i>Labrisemus philippi</i>	1	0
<i>Pinguipes chilensis</i>	1	1
<i>Mugil cephalus</i>	1	0
<i>Paralabrax humeralis</i>	0	1
<i>Prolatilus jugularis</i>	1	1
<i>Sardinops sagas</i>	1	0
<i>Scartichthys viridis</i>	1	0
<i>Schroederichthys chilensis</i>	1	0
<i>Sebastes capensis</i>	1	0
<i>Semicossyphus darwini</i>	1	0
<i>Sicyopterus sanguineus</i>	1	0
Mamíferos		
<i>Otaria flavescens</i>	1	0
<i>Lontra felina</i>	1	0
<i>Tursiops truncatus</i>	1	0

Tabla 5. Densidad y cobertura de la flora y fauna por rango batimétrico en el sector Noroeste de Isla Choros (IFOP, 1999).

Isla Choros Sector Noroeste Especies / Sustrato	Densidad y cobertura de organismos y sustrato por rango batimétrico (0,25 m ²)									
	11-9		9-7		7-5		5-0		TOTAL	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
<i>Balanus laevis</i>	5,00	0,00	-	-	-	-	1,67	2,89	0,42	1,44
<i>Briopsis</i> sp.	-	-	-	-	3,33	5,77	-	-	0,83	2,89
Ceramial indet.	5,00	4,08	-	-	43,33	11,65	3,33	6,77	2,60	3,99
Arena (Conchilla)	-	-	-	-	36,67	7,64	60,00	60,00	12,60	31,08
<i>Corallina</i> sp.	8,33	8,60	-	-	-	-	-	-	2,08	5,82
<i>Mesophyllum</i> sp.	65,00	31,89	73,33	11,65	-	-	33,33	28,87	42,82	36,96
Gelidial indet.	-	-	6,67	11,65	-	-	5,00	3,66	13,76	19,67
<i>Glossophora kunthii</i>	-	-	5,00	3,66	10,00	10,00	-	-	3,75	7,11
<i>Phragmatopoma moarshi</i>	1,67	2,89	1,67	2,89	-	-	6,67	11,65	2,08	5,82
<i>Plocamium rubrum</i>	1,67	2,89	10,00	9,66	6,67	2,89	-	-	4,68	5,82
Porifera indet.	11,67	16,07	-	-	-	-	-	-	2,92	8,66
Roca	3,33	4,71	3,33	5,77	-	-	-	-	11,67	16,66
Actinia indet.	-	-	-	-	0,33	0,58	0,67	1,15	0,25	0,62
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	0,33	0,58	-	-	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Anisodoris fontaini</i>	-	-	-	-	-	-	0,33	0,58	0,08	0,29
Anthozoa indet.	-	-	-	-	-	-	0,33	0,58	0,08	0,29
<i>Brachodonte granulata</i>	-	-	3,30	5,77	-	-	-	-	0,83	2,89
<i>Calyptraea trochiformis</i>	1,00	1,73	-	-	-	-	-	-	0,25	0,87
<i>Cerithiopsis</i> sp.	1,67	2,89	2,33	4,04	-	-	-	-	1,00	2,37
<i>Chiton cumingsi</i>	-	-	0,33	0,58	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Collisella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,67	1,15	0,17	0,58
<i>Concholepas concholepas</i>	0,33	0,58	-	-	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	0,67	1,15	-	-	-	-	-	-	0,17	0,58
<i>Heliaster helianthus</i>	0,33	0,58	-	-	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Lessonia trabeculata</i> (J)	1,00	1,73	1,00	1,73	1,33	0,58	0,67	1,15	1,00	1,21
<i>Mayanaster gelatinosus</i>	-	-	0,33	0,58	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Mitrella unifasciata</i>	4,33	3,79	-	-	-	-	-	-	1,08	2,54
Opisthobranchia indet.	-	-	0,33	0,58	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Petrolisthes desmaresti</i>	0,33	0,58	-	-	-	-	-	-	0,08	0,29
Platyhelminthes indet.	-	-	-	-	0,33	0,58	-	-	0,08	0,29
<i>Rhyncocinetes typus</i>	0,33	0,58	1	1,73	-	-	-	-	0,33	0,89
<i>Taliopus marginatus</i>	-	-	-	-	0,33	0,58	-	-	0,08	0,29
<i>Tegula tridentata</i>	16,67	66,67	50,00	50,00	1,67	2,89	-	-	19,58	32,08
<i>Tetrapyqus niger</i>	-	-	0,33	0,58	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Tricclia macloani</i>	66,67	28,87	10,00	10,00	66,67	28,87	16,67	28,87	40,00	35,42

* Valores de cobertura (%) en negrita

Tabla 6. Densidad y cobertura de la flora y fauna por rango batimétrico en el sector Oeste de Isla Choros (IFOP, 1999).

Isla Choros Sector Oeste	Densidad y cobertura de organismos y sustrato por rango batimétrico (0,26 m ²)									
	11-9		9-7		7-4		4-0		TOTAL	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
<i>Coralina</i> sp.	3,33	2,99	-	-	-	-	-	-	0,83	1,98
<i>Mesophyllum</i> sp.	30,00	17,32	20,00	17,32	36,67	36,67	58,33	10,41	42,92	21,16
Gelidial indet.	-	-	3,33	2,89	-	-	1,67	2,89	1,26	2,26
<i>Glossophora kunthii</i>	-	-	-	-	-	-	1,67	2,89	0,42	1,44
<i>Phragmatopoma moarchi</i>	66,00	27,34	10,00	17,32	23,33	20,82	10,00	17,32	24,68	26,41
<i>Plocarium rubrum</i>	-	-	6,00	17,32	3,33	6,77	10,00	10,00	4,68	7,22
Porifera indet.	1,67	2,89	-	-	1,67	2,89	1,67	2,89	1,26	2,26
<i>Rhodymenia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1,67	2,89	0,42	1,44
Roca	6,67	7,84	31,67	10,41	33,33	20,21	11,67	20,21	20,83	18,20
Vermatidae indet.	-	-	-	-	-	-	3,33	6,77	0,83	2,89
<i>Actinia</i> indet.	-	-	-	-	-	-	5,67	5,13	1,42	3,37
<i>Athyonidium chilensis</i>	-	-	0,33	0,58	0,33	0,58	0,33	0,58	0,25	0,45
<i>Brachodontes granulata</i>	-	-	0,67	1,15	-	-	-	-	0,17	0,58
<i>Calyptrea trochiformis</i>	-	-	0,67	1,15	-	-	-	-	0,17	0,58
<i>Chiton cumingi</i>	0,67	0,58	-	-	-	-	0,33	0,58	0,25	0,45
<i>Collisella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	20,00	34,64	5,00	17,32
<i>Crepidula</i> sp.	-	-	1,00	1,73	-	-	-	-	0,25	0,87
<i>Fissurella peruviana</i>	-	-	0,33	0,28	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	-	-	0,33	0,58	0,33	0,58	-	-	0,17	0,39
<i>Haliaster halianthus</i>	-	-	0,33	0,58	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Lessonia trabeculata</i> (Juvenil)	-	-	-	-	0,33	0,58	2,33	4,04	0,67	2,02
Opistobranchia indet.	-	-	-	-	0,33	0,58	-	-	0,08	0,29
<i>Pagurus edwardsi</i>	-	-	0,33	0,58	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Patira chilensis</i>	4,67	6,43	2,33	4,04	-	-	3,00	5,20	2,50	4,30
<i>Petrolithes desmaresti</i>	-	-	0,67	1,15	-	-	-	-	0,17	0,58
<i>Petrolithes tuberculatus</i>	-	-	0,30	0,58	0,33	0,58	-	-	0,17	0,39
<i>Phymactis clematis</i>	-	-	-	-	-	-	0,67	1,15	0,17	0,58
<i>Phymantea pluvia</i>	-	-	-	-	-	-	0,33	0,58	0,08	0,29
<i>Rhyncocinetes typus</i>	2,67	3,06	1,33	1,15	-	-	-	-	1,00	1,81
<i>Tegula tridentata</i>	3,33	0,28	4,00	6,93	31,67	27,54	33,33	57,74	18,08	31,34
<i>Tebrapygus niger</i>	-	-	1,00	1,00	-	-	0,33	0,58	0,33	0,65
<i>Thocacera darwini</i>	0,33	0,58	-	-	-	-	-	-	0,08	0,29
<i>Tricolis macleani</i>	-	-	26,67	46,19	16,67	15,28	56,67	51,32	25,00	37,05

* Valores de cobertura (%) en negrita

Tabla 7. Densidad y cobertura de la flora y fauna por rango batimétrico en el sector Este de Isla Choros (IFOP, 1999).

Isla Choros Sector Este Especies / Sustrato	Densidad y cobertura de organismos y sustrato por rango batimétrico (0,26 m ²)									
	20-15		15-10		10-5		5-0		TOTAL	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
<i>Asparagus armata</i>	-	-	6,00	4,47	14,17	21,08	6,67	11,55	6,43	12,66
<i>Balanus laevis</i>	0,67	1,60	-	-	-	-	-	-	0,19	0,87
<i>Briopsis</i> sp.	4,17	5,86	-	-	-	-	-	-	1,19	3,60
<i>Conchilla</i>	83,33	6,00	57,60	23,06	2,50	4,18	-	-	24,82	36,30
<i>Mesophyllum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	20,00	34,64	2,86	13,03
<i>Dictotea dicolorna</i>	-	-	-	-	0,83	2,04	-	-	0,24	1,09
<i>Galidial</i> indet.	-	-	-	-	-	-	20,00	17,32	2,86	3,02
<i>Glossophora kunthii</i>	-	-	-	-	1,67	2,53	-	-	0,48	1,50
<i>Halopteris paniculata</i>	-	-	19,17	14,97	23,33	17,61	16,67	16,28	14,52	15,80
<i>Plocarium rubrum</i>	-	-	3,33	8,16	1,67	4,08	-	-	1,43	4,78
<i>Porifera</i> indet.	-	-	6,00	8,37	20,00	27,33	-	-	7,14	16,70
<i>Pyura chilensis</i>	-	-	-	-	10,00	16,49	-	-	2,86	3,02
<i>Rhodomenia</i> sp.	11,83	7,30	-	-	-	-	-	-	3,67	6,73
<i>Roca</i>	-	-	3,33	20,41	21,67	21,23	-	-	8,67	17,33
<i>Vermetidae</i> indet.	-	-	-	-	3,33	8,16	13,33	23,09	2,86	9,66
<i>Alpheus inca</i>	0,17	0,41	-	-	0,17	0,41	-	-	0,10	0,30
<i>Anisodoris rusbergii</i>	-	-	-	-	-	-	0,33	0,58	0,05	0,22
<i>Antholoba ochelata</i>	0,67	0,82	2,50	1,76	0,33	0,52	-	-	1,00	1,41
<i>Antholoba chilensis</i>	-	-	0,17	0,41	-	-	-	-	0,05	0,22
<i>Brachodontes granulata</i>	-	-	-	-	2,67	2,94	-	-	0,76	1,92
<i>Calyptraea brochiformis</i>	-	-	-	-	-	-	3,33	2,89	0,48	1,50
<i>Chama pelucida</i>	-	-	-	-	0,50	0,84	-	-	0,14	0,48
<i>Collisella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1,00	1,73	0,14	0,65
<i>Concholepas concholepas</i>	-	-	-	-	0,17	0,41	1,33	1,15	0,24	0,62
<i>Crepidula</i> sp.	-	-	-	-	0,17	0,41	-	-	0,05	0,22
<i>Crucibulum quiriquinae</i>	3,17	3,37	1,67	4,08	-	-	-	-	1,38	2,97
<i>Fissurella costata</i>	-	-	-	-	-	-	0,67	1,15	0,10	0,44
<i>Fissurella paruviana</i>	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	0,29	0,96
<i>Lessonia brabeculata</i> (Juvenil)	-	-	1,67	4,08	83,00	2,04	6,67	5,77	0,95	3,01
<i>Meyanaster gelatinosus</i>	0,17	0,41	-	-	0,33	0,52	-	-	0,14	0,36
<i>Mitrella unifasciata</i>	-	-	-	-	2,83	6,01	-	-	0,81	3,28
<i>Nassarius gayi</i>	-	-	-	-	3,50	5,05	-	-	1,00	3,00
<i>Pagurus forceps</i>	79,33	30,55	21,17	19,14	-	-	-	-	28,71	38,49
<i>Pagurus villosus</i>	14,83	16,56	-	-	2,00	4,00	-	-	4,81	10,75
<i>Paraxanthus barbiger</i>	-	-	-	-	0,17	0,41	-	-	0,05	0,22
<i>Petroliothus tuberculatus</i>	-	-	-	-	-	-	1,00	1,73	0,14	0,65
<i>Phymactis clematis</i>	-	-	-	-	-	-	0,33	0,58	0,05	0,22
<i>Priene</i> sp.	-	-	-	-	0,50	1,22	-	-	0,14	0,65
<i>Rhyncocinetos typus</i>	-	-	-	-	0,50	1,22	-	-	0,14	0,65
<i>Salira radwini</i>	3,83	5,85	-	-	-	-	-	-	1,10	3,42
<i>Silicaster striatus</i>	-	-	-	-	0,33	0,82	0,33	0,58	0,14	0,48
<i>Tegula quadricostata</i>	0,17	0,41	-	-	-	-	-	-	0,05	0,22
<i>Tegula tridentata</i>	4,00	3,63	4,50	5,92	0,33	0,82	-	-	2,52	4,06
<i>Tetrapygos niger</i>	-	-	-	-	-	-	0,33	0,58	0,05	0,22
<i>Tonicia</i> sp.	-	-	-	-	0,33	0,82	-	-	0,10	0,44
<i>Tricladida</i> indet.	0,17	0,41	-	-	0,50	1,22	-	-	0,19	0,68
<i>Turnitella cingulata</i>	66,17	26,81	22,17	20,08	2,50	6,12	-	-	25,95	32,33
<i>Veneridae</i> indet.	-	-	0,17	0,41	-	-	-	-	0,05	0,22

* Valores de cobertura (%) en negrita

Tabla 8. Densidad y cobertura de la flora y fauna por rango batimétrico en el sector Sureste de Isla Choros (IFOP, 1999).

Isla Choros Sector Sureste	Densidad y cobertura de organismos y sustrato por rango batimétrico (0,25 m ²)									
	7-6		6-5		5-4		4-3		TOTAL	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Arena	10,00	8,84	3,33	8,16	-	-	-	-	3,33	8,87
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	8,33	11,89	-	-	-	-	-	-	2,08	6,58
<i>Balanus laevis</i>	3,33	8,16	11,67	11,69	-	-	-	-	3,75	6,24
<i>Briopsis</i> sp.	-	-	3,33	8,16	-	-	-	-	0,83	4,08
<i>Chondrus canaliculatus</i>	-	-	-	-	0,83	2,04	-	-	0,21	1,02
<i>Corallina</i> sp.	-	-	-	-	9,17	12,81	6,67	12,11	3,86	9,21
<i>Mesophyllum</i> sp.	16,67	26,68	48,17	31,06	49,33	28,68	75,00	10,49	47,84	31,78
Crustosa calcarea indet.	5,00	12,26	-	-	-	-	-	-	1,25	6,12
Geidial indet.	-	-	4,17	10,21	9,33	11,69	6,67	12,11	4,79	9,72
<i>Glossophora kuilthi</i>	5,00	12,26	10,83	13,87	19,17	16,26	-	-	9,75	13,63
<i>Phragmatopoma moerchi</i>	8,33	20,41	0,17	0,41	-	-	-	-	2,13	10,20
<i>Plocarium</i> sp.	1,67	4,08	1,67	4,08	-	-	-	-	0,83	2,82
Porifera indet.	21,67	16,02	-	-	-	-	-	-	5,42	12,15
<i>Pyura chilensis</i>	5,00	5,48	0,83	2,04	-	-	-	-	1,46	3,48
Roca	-	-	-	-	6,67	16,33	11,67	13,29	4,88	11,03
Vermetidae indet.	16,67	22,51	6,67	12,11	9,17	11,14	-	-	8,12	14,35
<i>Actinia</i> indet.	8,67	6,80	7,83	18,23	-	-	-	-	4,13	10,01
<i>Alpheus inca</i>	-	-	0,17	0,41	-	-	-	-	0,04	0,20
<i>Anthothoe chilensis</i>	0,17	0,41	0,83	1,60	3,83	9,39	-	-	1,21	4,72
Anthozoa indet.	0,17	0,41	-	-	0,67	1,03	-	-	0,21	0,59
<i>Brachiodontes granulata</i>	2,00	2,28	-	-	0,33	0,82	-	-	0,58	1,41
<i>Carithopsis</i> sp.	1,67	4,08	-	-	-	-	-	-	0,42	2,04
<i>Chiton curmingsi</i>	0,17	0,41	-	-	0,17	0,41	-	-	0,08	0,28
<i>Collisella</i> sp.	-	-	1,00	2,00	10,00	19,79	0,17	0,41	2,79	10,21
<i>Conchallepas conchallepas</i>	-	-	-	-	0,17	0,41	-	-	0,04	0,20
<i>Crepidula</i> sp.	-	-	0,33	0,82	-	-	-	-	0,08	0,41
<i>Ectocarpus latina</i>	3,33	8,16	8,33	20,41	-	-	-	-	2,92	10,83
<i>Fissurella costata</i>	-	-	-	-	-	-	0,67	0,82	0,17	0,48
<i>Fissurella peruviana</i>	0,17	0,41	0,17	0,41	0,67	1,21	-	-	0,25	0,68
<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	0,33	0,52	-	-	0,17	0,41	-	-	0,13	0,34
<i>Halimaster helianthus</i>	0,17	0,41	-	-	-	-	-	-	0,04	0,20
<i>Homalaspis plana</i>	0,17	0,41	-	-	-	-	-	-	0,04	0,20
<i>Lassonia trabeculata</i> (L)	-	-	7,67	12,80	2,33	2,73	0,17	0,41	2,54	6,88
<i>Mitrella unifasciata</i>	8,33	11,69	-	-	-	-	-	-	2,08	6,58
<i>Nassarius gayi</i>	2,83	4,02	1,00	1,55	4,17	8,01	-	-	2,00	4,55
Opistobranchia indet.	-	-	0,33	0,82	0,17	0,41	-	-	0,13	0,45
<i>Pagurus edwardsi</i>	-	-	1,67	2,58	2,33	2,66	-	-	1,00	2,02
<i>Pagurus villosus</i>	3,83	9,39	-	-	-	-	-	-	0,96	4,69
<i>Patina chilensis</i>	-	-	-	-	0,17	0,41	-	-	0,04	0,20
<i>Petroliques tuberculatus</i>	0,17	0,41	-	-	0,17	0,41	-	-	0,08	0,28
<i>Phymactis clematis</i>	-	-	0,17	0,41	0,17	0,41	-	-	0,08	0,28
<i>Phymactes pluvia</i>	0,17	0,41	0,17	0,41	0,33	0,52	-	-	0,17	0,38
<i>Salitra radwini</i>	0,17	0,41	-	-	-	-	-	-	0,04	0,20
<i>Talitropus dentatus</i>	-	-	-	-	0,17	0,41	-	-	0,04	0,20
<i>Tegula atra</i>	-	-	-	-	-	-	0,83	0,98	0,21	0,59
<i>Tegula indantata</i>	2,33	3,67	16,33	15,32	32,00	25,02	-	-	12,67	18,99
<i>Tetrapygos niger</i>	-	-	-	-	-	-	2,17	4,02	0,54	2,11
<i>Thais haemastoma</i>	0,17	0,41	-	-	-	-	-	-	0,04	0,20
<i>Tonicia</i> sp.	-	-	-	-	0,17	0,41	-	-	0,04	0,20
<i>Tricolia mastoani</i>	8,33	20,41	9,17	12,81	13,00	18,11	-	-	7,63	14,87

* Valores de cobertura (%) en negrita

Tabla 9. Abundancia y biomasa de invertebrados de *Macrocystis integrifolia* en Isla Choros (IFOP, 1999).

Especies	Abundancia (N° Individuos/1 kg de disco)		Biomasa (gr Individuos/1 Kg de disco)	
	Isla Choros		Isla Choros	
	Media	Sd	Media	Sd
<i>Acanthonix petivari</i>	1,45	5,20	0,03	0,09
<i>Acheilia assimilis</i>	2,06	5,68	0,01	0,03
<i>Actinia</i> indet.	21,53	21,27	8,51	7,58
<i>Agathotama ordinaria</i>	0,50	2,25	0,00	0,00
<i>Allapetrolisthes angulosus</i>	0,31	1,37	0,07	0,32
Alpheidae indet.	0,16	0,72	0,01	0,03
<i>Alpheus inca</i>	0,45	1,53	0,08	0,34
Amphipoda indet.	28,59	39,48	0,05	0,07
Arabellidae indet.	7,34	14,52	0,00	0,00
<i>Aulacomys ater</i>	0,13	0,59	0,00	0,00
<i>Austromegabalanus psittacus</i>	0,29	1,29	0,29	1,31
<i>Balanus laevis</i>	1,45	6,09	0,76	3,23
<i>Brachidontes granulata</i>	75,41	114,17	1,14	1,53
<i>Calyptraea trochiformis</i>	9,28	9,77	0,04	0,07
<i>Cancer setosus</i>	0,17	0,76	0,05	0,21
<i>Carditella tegulata</i>	3,56	7,72	0,00	0,01
<i>Cerithiopsis</i> sp.	2,28	4,04	0,00	0,01
Cirratulidae indet.	0,33	1,47	0,00	0,00
<i>Concholepas concholepas</i>	0,23	1,02	0,11	0,49
<i>Crepidula</i> sp.	1,45	3,39	0,02	0,10
Doridacea indet.	0,23	1,02	0,04	0,16
<i>Eatonella latina</i>	27,80	27,67	0,01	0,02
<i>Eritodesma cuneata</i>	1,42	3,24	0,11	0,29
Eunicidae indet.	5,87	7,97	0,44	0,65
<i>Fissurella peruviana</i>	0,13	0,59	0,00	0,00
Flabelligeridae indet.	0,33	1,48	0,03	0,12
<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	6,33	10,19	0,33	0,74
<i>Hemialepsis plana</i>	0,14	0,63	0,00	0,00
Isopoda indet.	0,33	1,47	0,00	0,00
Lumbrineridae indet.	5,10	5,66	0,19	0,27
<i>Megalobrachium peruvianum</i>	1,17	2,99	0,06	0,17
<i>Megalopa brachiura</i>	0,23	1,04	0,00	0,00
<i>Mitrella unifasciata</i>	6,56	9,80	0,25	0,34
<i>Nassarius gayi</i>	0,74	1,78	0,15	0,41
Nematoda indet.	1,46	3,25	0,00	0,00
Nemertea indet.	7,06	9,29	0,10	0,30
Noroidae indet.	0,82	2,43	0,06	0,17
Ophiuridae indet.	9,22	10,98	0,00	0,00
Opisthobranchia indet.	0,50	1,57	0,00	0,01
Orbiniidae indet.	0,89	2,20	0,03	0,11
<i>Pachicheles chilensis</i>	2,08	6,63	0,34	1,33
<i>Pachicheles grossimanus</i>	9,46	8,04	2,57	3,61
<i>Pagurus edwardsi</i>	5,96	10,95	0,41	0,82
<i>Pagurus villosus</i>	4,77	8,46	0,10	0,19
<i>Paraxanthus barbiger</i>	0,08	0,37	0,00	0,00
<i>Patina chilensis</i>	0,56	1,75	0,01	0,03
<i>Phicolimnoria chilensis</i>	27,39	41,99	0,04	0,06
<i>Phragmatopoma moerchi</i>	0,08	0,37	0,02	0,08
<i>Pilumnoides peristus</i>	11,48	11,75	0,53	0,98
<i>Pisoides edwardsi</i>	0,39	1,24	0,18	0,70
Polychaeta indet.	0,85	1,83	0,00	0,00
Polychaeta indet. 2	1,05	3,35	0,00	0,00
Porifera indet.	0,40	1,11	0,05	0,16
<i>Pyura chilensis</i>	0,41	1,51	5,90	19,04
<i>Rissoina inca</i>	0,22	0,97	0,00	0,00
Sabellidae indet.	22,12	49,04	0,03	0,12
<i>Semimytilus algosus</i>	1,26	3,24	0,03	0,07
<i>Sinapheus spiriferans</i>	2,85	4,98	0,48	1,30
Splanidae indet.	4,56	7,22	0,01	0,02
Syllidae indet.	108,39	93,06	0,09	0,09
<i>Talpeus marginatus</i>	5,46	8,05	5,17	19,35
Tanaidacea indet.	0,91	1,93	0,00	0,01
<i>Tegula tridentata</i>	2,24	9,60	2,34	9,65
Terebellidae indet.	2,20	4,46	0,07	0,13
<i>Thais chocolata</i>	0,79	2,81	0,05	0,18
Tonicia sp.	0,22	0,97	0,03	0,12
<i>Tricola macleani</i>	0,61	1,96	0,00	0,00
Urochordata indet.	1,03	2,17	0,21	0,89
Veneridae indet.	0,17	0,76	0,00	0,00

Tabla 10. Densidad y cobertura de la flora y fauna por rango batimétrico en el sector Noreste de Isla Choros (IFOP, 1999).

Isla Choros Sector Noreste Especies / Sustrato	Densidad y cobertura de organismos y sustrato por rango batimétrico (0,25 m ²)									
	8-7		7-6		6-5		5-4		TOTAL	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd	Media	sd
<i>Asparagopsis armata</i>	17,50	17,82	7,50	9,87	2,50	4,18	14,17	12,81	10,42	12,85
<i>Colpomenia sinuosa</i>	1,67	4,08			1,67	4,08			0,83	2,82
<i>Conchilla</i>	40,83	20,10	34,17	26,91			4,17	10,21	19,79	24,56
<i>Crustosa calcarea indet</i>			20,00	16,73	5,67	10,33	1,67	4,08	5,00	11,80
<i>Dictyota dictyota</i>			4,17	8,01					1,04	4,16
<i>Gelidial indet.</i>	1,67	4,08	6,00	12,25	5,00	8,37	18,33	24,01	7,50	14,82
<i>Glossophora huxthii</i>	13,33	13,66	20,83	19,60	11,67	5,16	7,50	7,58	13,33	12,91
<i>Halopteris paniculata</i>					1,67	4,08	10,00	12,25	2,92	7,36
<i>Macrocystis integrifolia</i>			3,33	8,16	1,67	4,08			1,67	4,82
<i>Plocamnum rubrum</i>	0,83	2,04	1,67	4,08			1,67	4,08	0,63	2,24
<i>Pyura chilensis</i>	23,33	12,11	3,33	5,16					6,67	11,67
<i>Roca</i>					55,17	14,29	42,5	33,87	27,92	34,64
<i>Ulva sp</i>	0,83	2,04							0,21	1,02
<i>Actinia indet.</i>	0,33	0,52	1,50	2,51	3,00	4,15	1,50	1,76	0,38	1,35
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	0,50	0,84	0,17	0,41					0,17	0,48
<i>Alpheus inae</i>			0,33	0,52			0,17	0,41	0,13	0,34
<i>Antholoba achatos</i>			2,00	2,68					0,50	1,53
<i>Anthotoe chilensis</i>			1,33	1,37					0,33	0,87
<i>Anthozoa indet.</i>	0,33	0,52			3,17	4,12	0,83	1,33	1,13	2,46
<i>Allyonidium chilensis</i>	2,33	2,94	0,67	0,52					0,75	1,70
<i>Automegabalanus psittacus</i>	2,33	3,61							0,58	1,98
<i>Brachodontes granulata</i>	2,83	2,79							0,71	1,81
<i>Calyptrea trochiformis</i>	1,00	1,55	0,33	0,82			1,17	1,47	0,63	1,17
<i>Chama polucida</i>			0,33	0,82			1,17	1,60	0,38	0,97
<i>Chiton cumingi</i>			0,50	0,84	0,50	0,84	0,33	0,82	0,33	0,70
<i>Concholepas concholepas</i>	0,33	0,82							0,08	0,41
<i>Ectenella latina</i>	4,17	10,21	5,00	12,25	3,33	8,16			3,13	8,57
<i>Fissurella costata</i>					0,17	0,41			0,04	0,20
<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	0,67	0,52	0,17	0,41					0,21	0,41
<i>Homalaspis plane</i>							0,33	0,52	0,17	0,38
<i>Liotia cancellata</i>					0,17	0,41			0,04	0,20
<i>Meyanaster gelatinosus</i>	0,67	0,52	0,67	0,52					0,33	0,48
<i>Mitrella unifasciata</i>							0,50	1,22	0,13	0,61
<i>Nassarius gayi</i>	0,50	1,22	0,83	1,33	0,83	2,04	1,83	2,23	1,00	1,72
<i>Ostopus sp.</i>			0,17	0,41					0,04	0,20
<i>Ophiactis kroyeri</i>					0,33	0,82			0,08	0,41
<i>Opistobranchia indet.</i>			0,17	0,41					0,04	0,20
<i>Pagurus edwardsi</i>	6,67	6,38	9,17	7,39	2,67	6,06	1,67	1,03	5,04	6,20
<i>Pagurus villosus</i>			8,33	20,41	1,83	4,02	3,33	5,16	3,38	10,48
<i>Paraxanthus barbiger</i>			0,17	0,41	0,67	0,82	0,33	0,52	0,29	0,55
<i>Patina chilensis</i>	0,17	0,41							0,04	0,20
<i>Petrolisthes desmaresti</i>	0,83	2,04							0,21	1,02
<i>Petrolisthes tuberculatus</i>	0,17	0,41			0,33	0,82			0,13	0,45
<i>Phymacis clematis</i>							0,17	0,41	0,04	0,20
<i>Phymantea pluvia</i>			0,17	0,41					0,04	0,20
<i>Rhyncocinetes typus</i>	0,33	0,52							0,08	0,28
<i>Sticaster striatus</i>					0,17	0,41			0,04	0,20
<i>Synalpheus spinirostris</i>	0,17	0,41			0,50	0,84			0,17	0,48
<i>Tailopus dentatus</i>							0,50	0,55	0,13	0,34
<i>Tailopus marginatus</i>			0,33	0,52	0,17	0,41			0,13	0,34
<i>Tegula fluctuosa</i>					0,50	1,22			0,13	0,61
<i>Tegula bidentata</i>	0,17	0,41	10,67	9,63	13,67	17,92	8,50	7,71	8,25	11,36
<i>Tricolia macleani</i>			0,83	2,04					0,21	1,02

* Valores de cobertura (%) en negrita

Tabla 11. Actividades productivas asociadas a la zona de influencia.

CATEGORIA	CLASE	ACTIVIDAD ASOCIADA
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas, y especias	Producción de aceitunas
Pesca	Pesca de altura y pesca costera	Pesca en ZHP
		Pesca en AMERB
Industrias manufactureras	Envase, conservación y procesamiento de pescado, crustáceos y otros productos marinos (excepto sopas)	Producción en conserva y productos congelados
	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	Producción Aceite de oliva
Comercio al por mayor y por menor	Venta al por menor en almacenes no especializados con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabaco	Almacenes
Hoteles y restaurantes	Hoteles, casas de huéspedes, campamentos y otros lugares de alojamiento	Cabañas
		Camping
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Restaurantes, cafés y otros establecimientos que expenden comidas y bebidas	Restaurantes
	Actividades de agencias de viajes y organizadores de viajes	Tour
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	Actividades deportivas	Transporte en embarcación
		Buceo
		Pesca deportiva
		Kayak

Tabla 12. Areas de libre acceso y frecuencia de uso.

SECTOR	GALETAS					FRECUENCIA
	Hornos	Chungungo	Totalillo Norte	Los Choros	Punta Choros	
Isla Choros-Damas-Gaviota				xxxxxxx	xxxxxxx	22,00%
Isla Choros		xxxxxxx		xxxxxxx	xxxxxxx	12,78%
Isla Choros-Damas		xxxxxxx		xxxxxxx	xxxxxxx	9,52%
Isla Chungungo		xxxxxxx				6,30%
Peña Blanca		xxxxxxx				6,18%
Batea		xxxxxxx				4,68%
Isla Trigo	xxxxxxx		xxxxxxx			4,43%
Hornos	xxxxxxx					4,18%
Ramadilla		xxxxxxx		xxxxxxx		3,76%
Ventanas				xxxxxxx		3,34%
Isla Damas						3,26%
Cruz grande		xxxxxxx				3,26%
Totalillo		xxxxxxx				3,17%
Mar Brava		xxxxxxx				2,92%
Choreadero		xxxxxxx				1,71%
Isla dama hasta Isla Trigo		xxxxxxx				1,67%
Apolillado				xxxxxxx	xxxxxxx	1,50%
Temblador			xxxxxxx			1,25%
Isla pájaro			xxxxxxx			1,17%
Chungungo a Temblador		xxxxxxx				1,09%
Placetones		xxxxxxx				1,00%
Punta Choro a Totalillo		xxxxxxx				0,84%
Total						100,00%

Tabla 13. Ingreso promedio anual por especie (Punta Choros).

Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Lapa	kg	800	30	40	10	15	300	600
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
3	180.000	360.000	3.240.000	4.500	45.000	67.500	675.000	855.000
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
Jaiba	unidades	130	50	50	10	15	500	750
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
3	65.000	97.500	975.000	4.500	45.000	67.500	675.000	100.000
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
Vieja	kg	1.000	5	10	15	20	75	200
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
3	75.000	200.000	1.650.000	4.500	67.500	90.000	945.000	235.000
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
Piure	caja	2.300	10	10	10	15	100	150
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
2	230.000	345.000	3.450.000	4.500	45.000	67.500	675.000	1.387.500
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
Almeja	kg	350	50	50	10	15	500	750
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
2	175.000	262.500	2.625.000	6.000	60.000	90.000	900.000	862.500
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
Congrio	kg	1.200	10	15	15	20	150	300
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
2	180.000	360.000	3.240.000	6.000	90.000	120.000	1.260.000	990.000

Tabla 14. Distribución mensual de los ingresos por recursos y sus respectiva desviación estándar (Punta Choros).

Lapa	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb	850	804	1222	883	354	255	30	117	119	0	0	0	4634
Coeficiente	0,18	0,17	0,26	0,19	0,08	0,06	0,01	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	1,00
Ingreso	156,8	148,3	225,5	162,9	65,3	47,0	5,5	21,6	22,0	0,0	0,0	0,0	855
Jaiba	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb	594	1024	480	1024	95	40	208	370	654	137	0	0	4.626,0
Coeficiente	0,13	0,22	0,10	0,22	0,02	0,01	0,04	0,08	0,14	0,03	0,00	0,00	1
Ingreso	12,8	22,1	10,4	22,1	2,1	0,9	4,5	8,0	14,1	3,0	0,0	0,0	100,0
Vieja	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb	189	120	226	143	201	151	302	453	244	93	0	29	2.151,0
Coeficiente	0,09	0,06	0,11	0,07	0,09	0,07	0,14	0,21	0,11	0,04	0,00	0,01	1,0
Ingreso	20,6	13,1	24,7	15,6	22,0	16,5	33,0	49,5	26,7	10,2	0,0	3,2	235,0
Piure	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb	5.703	4.542	6.750	1.680	655	2.650	725	381	0	0	0	0	23.086,0
Coeficiente	0,25	0,20	0,29	0,07	0,03	0,11	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0
Ingreso	342,8	273,0	405,7	101,0	39,4	159,3	43,6	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1.388
Almeja	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb	512	1.398	944	0	0	100	60	0	195	38	0	0	3.247,0
Coeficiente	0,16	0,43	0,29	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	1,0
Ingreso	136,0	371,4	250,8	0,0	0,0	26,6	15,9	0,0	51,8	10,1	0,0	0,0	862,5
Congrio col	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb	322	585	401	36	890	470	840	885	2.832	391	173	470	8.295,0
Coeficiente	0,04	0,07	0,05	0,00	0,11	0,06	0,10	0,11	0,34	0,05	0,02	0,06	1,0
Ingreso	38,4	69,8	47,9	4,3	106,2	56,1	100,3	105,6	338,0	46,7	20,6	56,1	990,0

Tabla 15. Ingresos mensuales por canasta extractiva y su respectiva desviación estándar (Punta Choros).

Recurso	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual	Des. Est
Lapa	156,8	148,3	225,5	162,9	65,3	47,0	5,5	21,6	22,0	0,0	0,0	0,0	855,0	80,1
Piure	342,8	273,0	405,7	101,0	39,4	159,3	43,6	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1.387,5	146,4
Congrio col	38,4	69,8	47,9	4,3	106,2	56,1	100,3	105,6	338,0	46,7	20,6	56,1	990,0	86,7
Almeja	136,0	371,4	250,8	0,0	0,0	26,6	15,9	0,0	51,8	10,1	0,0	0,0	862,5	121,0
Vieja	20,6	13,1	24,7	15,6	22,0	16,5	33,0	49,5	26,7	10,2	0,0	3,2	235,0	13,4
Jaiba	12,8	22,1	10,4	22,1	2,1	0,9	4,5	8,0	14,1	3,0	0,0	0,0	100,0	8,1
Ingreso promedio por canasta extractiva														
Lapa-jaiba	169,7	170,5	235,8	185,1	67,4	47,9	10,0	29,6	36,1	3,0	0,0	0,0	955,0	85,7
Lapa-piure	499,6	421,3	631,2	263,9	104,7	206,3	49,1	44,5	22,0	0,0	0,0	0,0	2.242,5	220,4
Lapa-vieja	177,5	161,5	250,2	178,5	97,3	63,5	38,5	71,1	48,6	10,2	0,0	3,2	1.090,0	81,8
Congrio colorado	38,4	69,8	47,9	4,3	106,2	56,1	100,3	105,6	338,0	46,7	20,6	56,1	990,0	86,7
Almejas	136,0	371,4	250,8	0,0	0,0	26,6	15,9	0,0	51,8	10,1	0,0	0,0	862,5	121,0

Tabla 16. Ingreso promedio anual por especie (Los Choros).

Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Lapa	kg	600	30	30	10	20	300	600
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
3	180.000	360.000	3.240.000	4.500	45.000	90.000	810.000	810.000
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Jaiba	unidades	130	30	40	10	20	300	800
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
3	39.000	104.000	858.000	4.500	45.000	90.000	810.000	16.000
Recurso	Medida	Precio Prom \$/medida	Cantidad por salida		Salidas por mes		Cantidades por mes	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Piure	cajas	2.300	5	5	10	20	50	100
Nº personas	Valorización por mes (\$)		Valor. Prom. anual	Costo prom. por salida (\$)	Costo mensual (\$)		Costo prom anual (\$)	Ing prom anual indiv
	Min	Max			Min	Max		
3	115.000	230.000	2.070.000	4.500	45.000	90.000	810.000	420.000

Tabla 17. Distribución mensual de los ingresos por recursos y sus respectiva desviación estándar (Los Choros).

Lapa	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb													
Coefficiente	0,18	0,17	0,26	0,19	0,08	0,06	0,01	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	1
Ingreso	148,6	140,5	213,6	154,3	61,9	44,6	5,2	20,5	20,8	0,0	0,0	0,0	810
Jaiba	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb													0,0
Coefficiente	0,13	0,22	0,10	0,22	0,02	0,01	0,04	0,08	0,14	0,03	0,00	0,00	1
Ingreso	2,1	3,5	1,7	3,5	0,3	0,1	0,7	1,3	2,3	0,5	0,0	0,0	16,0
Piure	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual
Desemb													0,0
Coefficiente	0,25	0,20	0,29	0,07	0,03	0,11	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Ingreso	103,8	82,6	122,8	30,6	11,9	48,2	13,2	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	420,0

Tabla 18. Ingresos mensuales por canasta extractiva y su respectiva desviación estándar (Los Choros).

Recurso	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total anual	Des. Est
Lapa	148,6	140,5	213,6	154,3	61,9	44,6	5,2	20,5	20,8	0,0	0,0	0,0	810,0	75,9
Piure	103,8	82,6	122,8	30,6	11,9	48,2	13,2	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	420,0	44,3
Jaiba	2,1	3,5	1,7	3,5	0,3	0,1	0,7	1,3	2,3	0,5	0,0	0,0	16,0	1,3
Ingreso promedio por canasta extractiva														
Lapa-jaiba	252,3	223,2	336,4	184,9	73,8	92,8	18,4	27,4	20,8	0,0	0,0	0,0	1.230,0	116,9
Lapa-piure	150,6	144,1	215,3	157,9	62,2	44,7	6,0	21,7	23,1	0,5	0,0	0,0	826,0	76,7

Tabla 19. Ingresos totales provenientes de las AMERB.

CALETA	RECURSO	2003	2004	2005
Los Choros	Loco	159.740.000	138.000.000	97.000.000
	Lapa	7.200.000	19.000.000	14.400.000
Punta Choros	Loco	S/I	281.070.000	438.758.000
	Lapa	S/I	17.100.000	24.300.000

Tabla 20. Ingresos *per capita* provenientes de las AMERB (año 2005, en \$).

Los Choros				Punta Choros	
Buzo mariscador		Pescador artesanal		s/material	c/material
s/material	c/material	s/material	c/material		
1.283.544	2.567.088	962.658	2.246.202	1.977.518	2.741.018

Tabla 21. Composición de los ingresos de los pescadores artesanales.

ORGANIZACION	Realiza otras actividad remuneradas							Total
	NO	Turismo	Agricultura	Comercio	Taxi colectivo	Otra	Turismo y otra	
Punta Choros	54,20%	31,30%		2,10%	2,10%	6,30%	4,20%	100,00%
Los Choros	46,20%	30,80%	19,20%			3,80%		100,00%
Chungungo	91,30%					8,70%		100,00%
Totoralillo Norte	81,80%				9,10%		9,10%	100,00%
Caleta Hornos	100,00%							100,00%

Tabla 22. Equipamiento individual.

ORGANIZACION	Implementación que posee						Total
	Nada	Bote-compresor-equipos buceo-artículos pesca	Bote-compresor-equipos buceo	Bote-compresor	Equipo de buceo	Otro	
Punta Choros	31,30%	20,80%	12,50%		4,20%	31,20%	100,00%
Los Choros	23,10%	15,40%	19,20%		11,50%	30,80%	100,00%
Chungungo	30,40%	17,40%	13,00%	4,30%		34,90%	100,00%
Totoralillo Norte	36,40%	9,10%	45,40%		9,10%	0,00%	100,00%
Caleta Hornos	28,60%	28,60%	28,60%		14,20%	0,00%	100,00%
Total	28,80%	17,80%	18,60%	0,80%	5,90%	28,10%	100,00%

Tabla 23. Interés de los pescadores artesanales por desarrollar actividades vinculadas con el turismo.

ORGANIZACION	Realiza actividades de Turismo	Le gustaría realizar actividades de turismo		
		SI	NO	TOTAL
Punta Choros	31,30%	41,60%	27,10%	100,00%
Los Choros	30,80%	38,40%	30,80%	100,00%
Chungungo		69,60%	30,40%	100,00%
Totalillo Norte		90,90%	9,10%	100,00%
Caleta Hornos		81,50%	18,50%	100,00%