

PROYECTO FIP N° 2006-50

**“CUANTIFICACIÓN POBLACIONAL DE LOBOS
MARINOS EN EL LITORAL DE LA I A IV REGIÓN”**



INFORME FINAL

Julio del 2008

Elaborado por:



AUTORES

JOSÉ LUIS BARTHELD VILLAGRA

Jefe del Proyecto
Redacción de Informes
Fotografía aérea
Censo sobre fotografías aéreas
Evaluación del estado de conservación

HÉCTOR PAVÉS HERNÁNDEZ

Asesor Científico
Redacción de Informes
Censo sobre fotografías aéreas

FRANCISCO CONTRERAS

Administración General

CLAUDIO VERA

CRISTIÁN MANQUE

DIEGO MIRANDA

Censos Marítimos-terrestres
Interacción con pesquería artesanal

DANNY SEPÚLVEDA

Programador de Otariidae v.1

PAULINA ARTACHO

LAYLA OSSMAN

Evaluación del estado de conservación

1. RESUMEN EJECUTIVO

"Este documento corresponde al informe final del proyecto FIP 2006-50. Contiene los resultados finales del censo poblacional de lobo marino común y lobo fino austral, además se hace una evaluación del estado de conservación del lobo marino común y finalmente se entrega una caracterización de su interacción con la pesquería artesanal de la zona".

Con el fin de actualizar la información que existe de las poblaciones de *Otaria flavescens* y *Arctocephalus australis* en la zona Norte de Chile (I Región de Tarapacá - IV Región de Coquimbo), se efectuó un censo durante el mes de febrero, abarcando así la temporada reproductiva del año 2007. Este censo fue ejecutado mediante dos metodologías de observación; censo vía marítima-terrestre y censo aéreo.

El censo vía marítima-terrestre se realizó entre el 6 y el 21 de febrero del 2007 en las loberas que en el proyecto FIP N° 95-28 tuvieron un tamaño poblacional mayor a 600 ejemplares, *i.e.*, Punta Lobos, Punta Pichalo, Punta Piojo, Bandurrias del Sur, Punta Obispo, Isla Chañaral e Isla Lobos. Este censo fue realizado mediante el "Método de Conteo Directo de Múltiples Observadores por tres investigadores (con experiencia) apoyados con contadores manuales y binoculares "Nikon" 7x50.

Por su parte, el censo aéreo se realizó entre el 7 y el 17 de febrero del 2007 y contempló dos series fotográficas por cada lobera, una de ida (rumbo norte "IV a I Región") y otra de regreso (rumbo sur I a IV Región). Los lobos marinos presentes en las fotografías fueron contados utilizando el programa computacional Otariidae, mediante el Método de Conteo Directo de Múltiples Observadores.

Como resultado de las prospecciones vía marítima-terrestre, encontramos que la totalidad de las 7 loberas censadas de lobo marino común tienen el carácter de lobera reproductiva "paridero", siendo las loberas de Punta Lobos y Bandurrias del Sur las que presentaron un mayor tamaño poblacional, 6721 ± 115 y 2538 ± 55 ejemplares respectivamente.

Por otro lado, la presencia de lobo fino austral, fue únicamente observada en las loberas de Isla Chañaral (17 ± 1 individuos) y Punta Pichalo (705 ± 24 individuos), siendo sólo esta última empleada como lobera reproductiva por esta especie.

El censo aéreo indica que la población de *O. flavescens* presente entre la I y IV Región está conformada a lo menos por 70286 individuos, mientras que la población de *A. australis* por 5238 individuos. Las loberas reproductivas con más de 2000 individuos fueron: I Región de Tarapacá) Sur de Cabo Lobos (5504 ± 319), Punta Lobos (11885 ± 498), Punta Pichalo (2717 ± 111), Punta Piojo (8208 ± 336), Chucumata (2256 ± 73), Punta Lobos "Iquique" (2742 ± 49); II Región de Antofagasta) Punta Campamento (4185 ± 112) y Bandurrias del Sur (8540 ± 498); III Región de Atacama) Punta Obispo (2189 ± 10); IV Región de Coquimbo) Isla Lobos (2611 ± 18). Para el lobo fino fue Punta Campamento (3480 ± 247) ubicada en la II Región de Antofagasta. Cabe destacar que es la primera vez que se realiza un censo aéreo completo de la totalidad del litoral comprendido entre la I y IV Región de Coquimbo, empleándose fotografías aéreas verticales con formato digital de alta resolución y fueron analizadas con un programa computacional diseñado para este fin.

Nuestros resultados mostraron que el censo realizado con el método tradicional (marítimo-terrestre) subestimó entre 1,4 y 5,15 veces la estimación poblacional que indica el censo realizado con fotografías aéreas verticales, motivo por el cual se recomienda la utilización de este último método en la cuantificación poblacional de lobos marinos en zonas extensas del litoral expuesto.

Se identificó una gran diferencia en la cantidad de lobos marinos (ambas especies) estimada entre los censos realizados en 1996 y 2007, condición que se relaciona principalmente con la metodología de censo empleada.

Según lo analizado, mediante la adaptación del índice de Cofre y Marquet (2001) para la evaluación del estado de conservación, se determinó que el lobo marino común entre la I a IV región estaría dentro de la categoría de *No Prioridad*. Por ello, la clasificación actual del estado

de conservación designada por la IUCN para el lobo marino común debería seguir siendo aceptada, siendo esta de *Bajo Riesgo* (LR) y *Preocupación Menor* (LC).

Se evidenció una interacción del tipo operacional con la pesquería artesanal en los sitios estudiados, observándose daños en los aparejos de pesca (redes), daños en las capturas y la muerte de un lobo marino producto de un enmallamiento. Sin embargo, al evaluar los ingresos, pérdidas y ganancias por unidad de esfuerzo calada, no se registró diferencia en condiciones con presencia de lobos y sin ella. Se determinó que en el 59.5% (n = 97, N = 163) de los lances calados se identificaron lobos marinos, y en el 1,8% (n = 3, N = 163) de estos lances se identificó algún tipo de interacción. En el 33,7% (n = 55, N = 163) de los lances virados se identificaron lobos marinos y en el 27 % (n = 44, N = 163) de los lances el lobo marino generó algún tipo de interacción.

Únicamente se registraron individuos de Otariidae (*i.e.*, lobo marino común y lobo fino austral) sin registrarse ningún Phocidae, durante todos los censos realizados.

2. ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. ÍNDICE GENERAL	6
3. ÍNDICE DE TABLAS.....	7
4. ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
5. ÍNDICE DE ANEXOS.....	10
6. OBJETIVOS	11
7. ANTECEDENTES	12
8. METODOLOGÍAS.....	16
8.1. Área de estudio	16
8.2. Identificación, caracterización y clasificación de las loberas.....	17
8.3. Estimación poblacional del lobo marino común	18
8.4. Presencia y abundancia de Lobo Fino Austral y de otros mamíferos marinos.....	28
8.5. Evaluación del estado de conservación del lobo común (<i>Otaria flavescens</i>).....	28
8.6. Interacción con la pesquería artesanal	30
9. RESULTADOS	31
9.1. Censos marítimos y terrestres.....	31
9.2. Censo aéreo de Lobo Marino Común	41
9.3. Presencia y abundancia de Lobo Fino Austral y de otros mamíferos marinos.....	45
9.4. Comparación de las metodologías de censo utilizadas	51
9.5. Evaluación del estado de conservación del lobo común (<i>Otaria flavescens</i>).....	55
9.6. Interacción con la pesquería artesanal	58
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	71
10.1. Distribución geográfica	71
10.2. Densidad Poblacional.....	73
10.3. Método de censo.....	78
10.4. Estado de conservación	81
10.5. Interacción con la pesquería artesanal.....	82
11. CONCLUSIONES.....	90
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
13. ANEXOS	99

3. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número y ubicación geográfica de las loberas de lobo marino común registradas en el estudio FIP: N° 95-28.....	17
Tabla 2. Loberas donde se realizaron censos marítimos y terrestres.....	20
Tabla 3. Transectas de vuelo.....	23
Tabla 4. Variables y niveles incluidos en el cálculo del Índice de Prioridad de Conservación (IPC) modificado de Cofré y Marquet 1999.....	29
Tabla 5. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común cuantificados durante los censos realizados el 2007	32
Tabla 6. Número y distribución geográfica de las loberas de lobo marino común registradas en el litoral de la I a IV Región durante el censo aéreo realizado el 2007.....	41
Tabla 7. Número de individuos de <i>O. flavescens</i> censados durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.....	42
Tabla 8. Estructura poblacional de <i>O. flavescens</i> observada durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.....	44
Tabla 9. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo fino austral censados en Punta Pichalo	45
Tabla 10. Número y distribución geográfica de las loberas de <i>A. australis</i> registradas durante el censo aéreo realizado el año 2007.	48
Tabla 11. Número de individuos de <i>A. australis</i> censados el 2007 en el litoral de la I a IV Región mediante el uso de fotografías aérea verticales	48
Tabla 12. Estructura poblacional de <i>A. australis</i> observada en el censo realizado el 2007 en el litoral de la I a IV Región.	50
Tabla 13. Comparación de las estimaciones obtenidas en las loberas de lobo marino común	51
Tabla 14. Factores de sesgo de las estimaciones obtenidas para cada grupo funcional.....	52
Tabla 15. Coeficientes de variación de la media para las estimaciones de abundancia de lobo común realizadas mediante censos marítimo-terrestre	53
Tabla 16. Coeficientes de variación de la media para las estimaciones de abundancia de lobo marino común realizadas mediante censos aéreos.	53
Tabla 17. Tiempo empleado para censar las loberas del lobo marino común localizadas en el litoral de la I a IV Región durante los años 1996 y 2007	54
Tabla 18. Índice de Prioridad de Conservación para el lobo común (<i>Otaria flavescens</i>)	57

Tabla 19. Número de embarques y lances realizados para caracterizar las interacciones operacionales y por pesca entre ejemplares de <i>O. flavescens</i> y la pesquería artesanal de red	58
Tabla 20. Especies capturadas y características de las redes utilizadas.....	59
Tabla 21. Número de individuos de <i>O. flavescens</i> asociados a la faena de calado.	60
Tabla 22. Valores de probabilidad de pruebas de comparación múltiple.....	63
Tabla 23. Relación entre CPUE, la cantidad consumida por lobos marinos y las pérdidas asociadas a la interacción con la actividad pesquera artesanal	68

4. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Litoral comprendido entre la I y IV Región de Chile, donde se realizó la cuantificación poblacional de lobos marinos.....	16
Figura 2. Fotografía de las principales clases funcionales registradas del lobo marino común.....	19
Figura 3. Fotografía de las principales clases funcionales registradas del lobo fino austral	19
Figura 4. Avión monomotor Piper "Cherokee" utilizado para tomar fotografías aéreas verticales	22
Figura 5. Transectas de vuelo.....	24
Figura 6. Vista principal del programa computacional "Otaridae 1.0"	26
Figura 7. Vista ampliada de la "Isla Lobos"	27
Figura 8. Estimación del tamaño poblacional del lobo marino común en cada una de las loberas cuantificadas mediante el censo marítimo-terrestre.....	31
Figura 9. Total de individuos de lobo marino común por cada lobera, registrados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007	33
Figura 10. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común estimados en Punta Lobos durante los censos realizados en 1996.....	34
Figura 11. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados en Punta Pichalo durante los censos de 1996 y 2007	35
Figura 12. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común estimados en Punta Piojo durante los censos de 1996 y 2007.....	36
Figura 13. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común estimados en Bandurrias del Sur durante los censos de 1996 y 2007	37
Figura 14. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados en Punta Obispo durante los censos de 1996 y 2007.....	38
Figura 15. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados en Isla Chañaral durante los censos de 1996 y 2007.....	39

Figura 16. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados en Isla Lobos durante los censos de 1996 y 2007	40
Figura 17. Estructura poblacional del lobo marino común determinada a partir del censo aéreo.....	43
Figura 18. Estructura poblacional de <i>O. flavescens</i> observada en cada una de las Regiones censadas..	44
Figura 19. Estimación del total de individuos de lobo fino austral registrados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en la lobera de Punta Pichalo.....	46
Figura 20. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo fino austral estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Punta Pichalo.....	47
Figura 21. Estructura poblacional de <i>A. australis</i> observada en el censo realizado durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.....	49
Figura 22. Estructura poblacional de <i>A. australis</i> observada en en cada una de las Regiones censadas	50
Figura 23. Número de individuos del lobo marino común estimados para cada lobera en función de las metodologías de cuantificación poblacional	52
Figura 24. Tiempo empleado para censar las loberas de lobo marino común localizadas en el litoral de la I a IV Región durante los años 1996 y 2007.	55
Figura 25. Número promedio de individuos de <i>O. flavescens</i> asociados a las operaciones de calado y virado durante las actividades de pesca evaluadas en puertos de la zona norte de Chile	61
Figura 26. Cantidad de peces dañados en relación a los recursos de pesca capturados durante las actividades pesqueras artesanales monitoreadas en la zona norte de Chile	62
Figura 27. Número de lobos observados en función de los recursos de pesca capturados durante las actividades pesqueras artesanales monitoreadas en la zona norte de Chile	64
Figura 28. Variación de la cantidad de peces dañados y CPUE en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal.	65
Figura 29. Variación en los ingresos recibidos por unidad de esfuerzo, en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile.....	66
Figura 30. Variación en las pérdidas percibidas por unidad de esfuerzo, en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile.....	67
Figura 31. Variación en las ganancias percibidas por unidad de esfuerzo, en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile.....	67
Figura 32. Pescador artesanal virando la red de pesca en el momento que esta es jalada por un individuo de <i>O. flavescens</i> que se encuentra alimentándose de los peces capturados.	69
Figura 33. Pescador artesanal mostrando daños en la red de enmalle por acción de <i>O. flavescens</i>	69
Figura 34. Pez capturado por la red y que fue mordido por un ejemplar de <i>O. flavescens</i>	70

5. ÍNDICE DE ANEXOS

1. Personal participante por actividad.....	99
2. Datos parciales de los censos marítimo-terrestres de <i>O. flavescens</i> y <i>A. australis</i>	100
3. Datos parciales de los censos aéreos de <i>O. flavescens</i> y <i>A. australis</i>	108
4. Ficha para el registro de interacciones de <i>O. flavescens</i> con la pesquería artesanal.....	114
5. Mapas de ubicación de loberas reproductivas y de descanso de <i>O. flavescens</i>	115
6. Fotografías.....	119
7. Caracterización de las loberas.....	125

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Determinar el tamaño y la densidad poblacional del lobo marino común (*Otaria flavescens*) en el litoral de la I a IV Regiones, durante la temporada reproductiva 2006 - 2007, con el fin de conocer el estado de conservación y estimar la posible existencia de excedentes productivos.

6.2. Objetivos específicos

1. Identificar y caracterizar las loberas existentes en el litoral, incluyendo aquellas descritas en estudios anteriores y los hallazgos de nuevas loberas en la costa comprendida entre la I y la IV Región.
2. Estimar la población de lobo marino común por lobera y región, a través de una cuantificación directa.
3. Evaluar el estado de conservación del recurso lobo marino común en el litoral comprendido entre la I y la IV Región.
4. Registrar la presencia y abundancia del lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) y de otros pinnípedos si los hubiere.
5. Registrar y describir evidencia de interacción entre lobo marino común y la pesquería artesanal en el área de estudio.

7. ANTECEDENTES

En el litoral de Chile es posible observar 5 especies de lobos marinos (Otariidae), el lobo marino común (*Otaria flavescens*; Shaw, 1800¹), el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*; Zimmermann, 1783), el lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*; Peters, 1875), el lobo fino de Juan Fernández (*Arctocephalus philippi*; Peters, 1866) y en forma esporádica ejemplares del lobo fino subantártico (*Arctocephalus tropicalis*; Gray, 1872). Estas especies fueron utilizadas por pueblos precolombinos como recurso de abrigo o alimento (Schiavini, 1987) y estuvieron en peligro de extinción cuando adquirieron interés económico a comienzos del Siglo XVIII, generándose fuertes presiones de explotación (peletería) sobre ellos, especialmente sobre las especies de lobos finos (Guerra *et al.*, 1987; Reyes, 1988; Sielfeld, 1983; Schiavini, 1987; Oporto *et al.*, 1991).

En la actualidad es posible precisar que el lobo marino común y el lobo fino austral son las especies que presentan mayor abundancia relativa, tanto en el litoral continental como insular de nuestro país. Según los últimos censos, los ejemplares del lobo marino común presentarían la mayor abundancia relativa y un amplio rango de distribución geográfica, estando reclusa su congénere de piel fina, el lobo fino austral, a puntos extremos de su distribución original (Aguayo & Maturana 1973; Sielfeld *et al.*, 1978; Sielfeld *et al.*, 1997; Aguayo *et al.*, 1998; Oporto *et al.*, 1999; Venegas *et al.*, 2002).

De esta forma, ejemplares del lobo marino común son identificados a lo largo de todo el litoral del Pacífico Sur, desde bahía Zorritos (Perú) (Scheffer, 1958) hasta las islas Diego Ramírez en Chile (Pisano, 1972; Schlatter y Riveros, 1997; Muñoz y Yáñez, 2000), existiendo además, algunos registros periódicos de esta especie en las costas de Ecuador (Acevedo, 1999). En la costa atlántica, esta especie se distribuye desde Río de Janeiro (Brasil) hasta Tierra del Fuego, islas Malvinas-Falkland e islas de los Estados (Osgood, 1943; Vaz Ferreira, 1981; King, 1983; Cappozzo y Junin, 1991; FAO, 1993; Bonner, 1994; Rice, 1998). Por su parte, ejemplares del lobo fino son identificados principalmente entre la I-II y entre el límite sur de la X hasta la XII

¹ Nomenclatura según Rodríguez & Bastidas (1993)

Regiones de Chile (Sielfeld *et al.*, 1978; Sielfeld *et al.*, 1997; Aguayo, 1998; Oporto *et al.*, 1999; Venegas *et al.*, 2002).

El estado del conocimiento de estas especies en Chile es incompleto e insuficiente, especialmente en aspectos de su biología reproductiva y dinámica poblacional, pese al esfuerzo realizado en los últimos años por entender aspectos conductuales del lobo marino común durante su estación reproductiva y sus interacciones con la pesquería y acuicultura nacional (Sielfeld, 1999; Acevedo *et al.*, 2003, Pavés *et al.*, 2005; Huckstadt y Antezana, 2003; Sepúlveda y Oliva, 2005).

La promulgación de la Ley General de Pesca y Acuicultura de 1991, considera a los mamíferos marinos como recursos factibles de ser explotados bajo condiciones especiales y define una serie de normas de carácter administrativo. En virtud de esta Ley, el Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción publica en el Diario Oficial, el Decreto Exento N°225 del 09 de Noviembre de 1995 que establece una veda extractiva de 30 años para mamíferos, aves y reptiles marinos. Sin embargo, en este decreto se excluye entre los Otariidae únicamente al lobo marino común (*O. flavescens*), especie cuya administración sería regulada a través de sucesivos decretos permitiendo establecer vedas extractivas de 5 años. Actualmente el Decreto Exento N° 765 del 27 de septiembre de 2004, establece una veda extractiva para el lobo marino común, en todo el litoral chileno por un periodo de 5 años a contar del 30 de Septiembre de ese mismo año. Sin embargo, en dicho decreto se precisa, en su Artículo Tercero, que en el evento que se demuestre la existencia de excedentes productivos de esta especie, se podrá suspender temporalmente la vigencia de esta veda en un área determinada; así como cuando sea necesario realizar actividades extractivas de lobo común para disminuir la interferencia con la pesca y acuicultura.

El lobo marino común ha sido una preocupación constante para el sector pesquero artesanal y la acuicultura, debido al registro de interacciones negativas con estas actividades productivas. Las interacciones pueden ser agrupadas en interacciones biológicas, cuando se considera que el lobo marino es un depredador que compite por los recursos (peces) con el hombre, o

interacciones operativas, donde el lobo marino es considerado un agente perjudicial para la actividad pesquera puesto que dañaría las capturas y las artes de pesca (Wickens, 1995). Por estos motivos los lobos marinos han sido catalogados como dañinos para las actividades pesqueras artesanales e industriales de nuestro país desde el año 1988 (Reyes, 1988). Al presentarse este tipo de interacciones, es posible registrar una mortalidad asociada de los Otariidae, ya sea por el enmallamiento de estos, como por acciones directas de los pescadores (Cárdenas *et al.*, 1987, Crespo *et al.*, 1990; Oporto *et al.*, 1991).

Por estos motivos, la Subsecretaria de Pesca, a través del Fondo de Investigación Pesquera, licitó una serie de proyectos tendientes a realizar censos de esta especie entre la I – XII Regiones durante los años 1996 a 1998 (Sielfeld *et al.*, 1997; Aguayo *et al.*, 1998; Oporto *et al.*, 1999; Venegas *et al.*, 2002). Transcurridos ya 10 años del último censo realizado entre la I y la IV Regiones, se hace necesario actualizar la información, ya sea para determinar u optimizar las medidas de administración del recurso, establecer nuevas medidas de conservación y manejo de esta especie, o bien, evaluar las consecuencias en el tamaño poblacional asociado al drástico efecto deletéreo causado por El Niño Oscilación del Sur de 1997-1998 en las poblaciones de esa zona (Sielfeld y Guzmán, 2002; Soto *et al.*, 2004).

En cuanto a las medidas de manejo, es necesario mencionar que la evaluación del estatus de conservación de una especie se ha transformado en una herramienta fundamental para establecer prioridades de conservación (Mace y Lande, 1991; Reca *et al.*, 1994). Esta información puede ser crítica al momento de generar políticas de manejo, debido a que en la mayoría de los casos los recursos para la conservación son limitados. La identificación de especies objetivo es usualmente llevada a cabo a través del desarrollo de listas de especies amenazadas (*ag.* lista roja de la IUCN), para lo cual resulta primordial que se utilicen sistemas de categorización de las especies que evalúen objetivamente el riesgo de extinción de estas. Para este fin, existen numerosos sistemas de evaluación, por ejemplo, sólo en América son utilizados al menos 25 de ellos (Grammont y Cuarón, 2006), los cuales difieren notablemente en sus criterios y cantidad de información requerida para lograr una conclusión robusta y objetiva. Entre estos sistemas de clasificación, el de IUCN (1994b) y el propuesto por Cofré y

Marquet (1999) han sido recomendados por presentar el mayor número de características adecuadas para evaluar el estatus de conservación de una especie (Grammont y Cuarón, 2006).

La Subsecretaría de Pesca considera necesario y pertinente, actualizar la información que se tiene de esta especie en la zona Norte de Chile, evaluando su tamaño poblacional y su relación con otros Otariidae, mediante la recopilación de información detallada de las loberas presentes en el litoral de la I a IV Región, antecedentes que posibilitarán una adecuada comparación con la información previamente obtenida durante el censo de 1996 (Sielfeld *et al.*, 1997).

8. METODOLOGÍAS

8.1. Área de estudio

El área de estudio comprende desde la I a la IV Regiones de Chile (18°S – 32°S ; figura 1), la cual fue dividida en 4 sectores para garantizar una mejor cobertura de estas. Cada sector a evaluar correspondió a una Región administrativa. Las prospecciones se realizaron considerando las 127 loberas (tabla 1) registradas en el estudio FIP: N° 95-28 "Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I a IV Regiones".

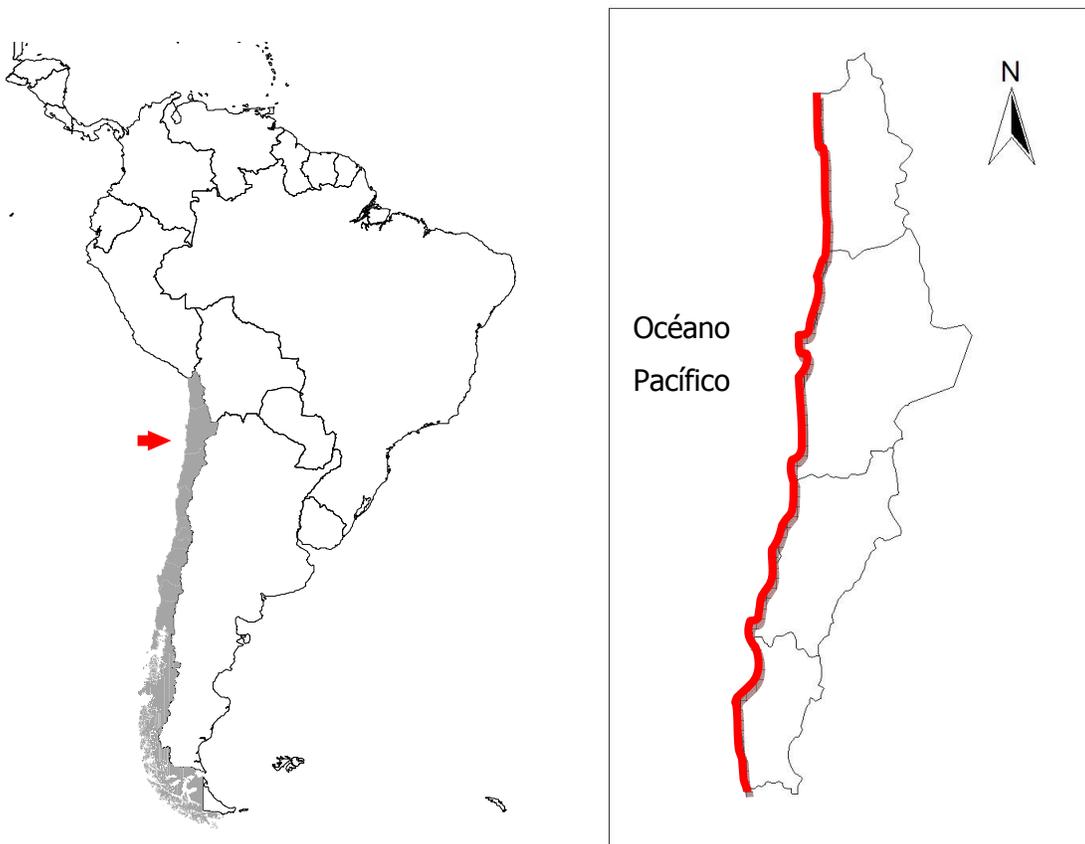


Figura 1. Litoral comprendido entre la I y IV Región de Chile (en rojo), donde se realizó la cuantificación poblacional de lobos marinos.

Tabla 1. Número y ubicación geográfica de las loberas (apostaderos) de lobo marino común registradas en el estudio FIP: N° 95-28 "Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I a IV Regiones.

REGIONES	SECTORES	Loberas
I REGIÓN	Arica - río Loa (18°30`S - 21°27`S)	47
II REGIÓN	Río Loa - Punta Carrizalillo (21°27`S - 26°05`S)	41
III REGIÓN	Punta Carrizalillo - Punta Zorros (26°27`S - 29°10`S)	20
IV REGIÓN	Punta Zorros - Punta Huesos (29°10`S - 31°10`S)	19

8.2. Identificación, caracterización y clasificación de las loberas

Para determinar la ubicación geográfica de las loberas se utilizó como base la información adquirida en el proyecto FIP 95-28 "Monitoreo de la Pesquería y Censo del Lobo Marino Común en el Litoral de la I a IV Regiones"; además se sobrevoló la totalidad del área de estudio en un avión monomotor Piper "Cherokee" adaptado con una ventanilla en la parte central para la toma de fotografías aéreas verticales.

Los vuelos se realizaron entre el 7 y el 17 de febrero del 2007, durante la última etapa de la época reproductiva del lobo marino común según Acevedo *et al.* (2003) y Pavés *et al.* (2005). Los muestreos se realizaron de preferencia en las mañanas, momento en el cual, las condiciones de visibilidad fueron las mejores y la mayoría de los individuos se encontrarían en tierra (Acevedo, 1999; Oporto *et al.*, 1999; Espinoza, 2001; Pavés, 2001). Los vuelos sólo se realizaron bajo condiciones excelentes de visibilidad (Escala Beaufort 2, Nubosidad menos del 25%) con el fin de obtener fotografías con definición similar y de esta forma mantener el error de estimación en los conteos lo más estandarizado posible.

Cada lobera (apostadero) se clasificó como "paradero o lobera de descanso" cuando estuvo conformado sólo por individuos adultos, o "paridero o lobera reproductiva" cuando estuvieron presentes crías de la temporada (Sielfeld, 1983). Para cada apostadero se registró la fecha y

hora del muestreo, nombre del lugar, coordenadas geográficas, tipo de sustrato, accesibilidad, caracterización geomorfológica del entorno y cercanía a asentamientos humanos. Los límites y extensión de cada lobera se realizaron aplicando un área buffer de 500m con el programa Arcview 3.0, por lo que se consideró loberas distintas cuando sus extremos estuvieron a más de 1000 m de distancia en línea recta de la siguiente lobera. Las loberas más importantes (*i.e.*, loberas reproductivas que presentaron más de 30 crías o loberas de descanso conformadas por más de 500 individuos) fueron clasificadas y caracterizadas en el anexo 7.

8.3. Estimación poblacional del lobo marino común

Las estimaciones poblacionales fueron realizadas mediante censos aéreos y censos terrestres o marítimos dependiendo de las condiciones de acceso a las distintas loberas.

Los individuos fueron clasificados en las distintas clases funcionales determinadas principalmente por características morfológicas observables a simple vista, *e.g.*, machos adultos, machos sub-adultos, hembras adultas, juveniles y crías (Vaz- Ferreira, 1982; Bianco *et al.*, 1987; Rivera, 1990; Aguayo-Lobo *et al.*, 1998, Sepúlveda, 1999; Pavés *et al.*, 2005).

Para cada apostadero se obtuvo la abundancia por especie de lobo marino, sexo y grupo etario (*i.e.*, adulto, juvenil, cría e indeterminado; figuras 2 y 3).



Figura 2. Fotografía de las principales clases funcionales registradas en el lobo marino común (*Otaria flavescens*) Fotografía de Héctor Pavés, 1998.



Figura 3. Fotografía de las principales clases funcionales registradas en el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*). Fotografía de Héctor Pavés, 2006.

Puesto que para algunas loberas se obtuvieron estimaciones de abundancia realizadas mediante censos aéreos y censos marítimos-terrestres, se procedió a comparar los resultados obtenidos a través de ambos métodos, con el objeto de calcular un factor de corrección de los censos aéreos realizados y así poder comparar los resultados de este censo con los obtenidos durante el censo realizado por Sielfeld *et al.* (1997) durante el año 1996.

8.3.1. Censos marítimos y terrestres

Los censos marítimos y terrestres fueron realizados entre el 6 y el 21 de febrero del 2007 en las loberas que el proyecto FIP N° 95-28 informó como las de mayor abundancia, específicamente aquellas que presentaron sobre 600 ejemplares (*i.e.*, Punta Lobos, Punta Pichalo, Punta Piojo, Bandurrias del Sur, Punta Obispo, Isla Chañaral e Isla Lobos) (tabla 2).

Tabla 2. Loberas donde se realizaron censos marítimos y terrestres entre el 6 y el 21 de febrero del 2007. Coordenadas UTM, Huso 19 referidas al sistema geodésico WGS84.

Lobera	Coordenadas centrales		Fecha	Período de censo	Acceso
	x	y			
Isla Lobos	261118	6462417	06-02-2007	08:00 – 09:20	Marítimo
Isla Chañaral	249545	6786792	08-02-2007	09:00 – 12:00	Marítimo
Punta Obispo	325224	7044728	10-02-2007	09:00 – 11:00	Marítimo
Bandurrias del Sur	336619	7422529	14-02-2007	09:00 – 15:00	Terrestre
Punta Lobos	357552	7917117	18-02-2007	09:00 – 13:00	Marítimo
Punta Pichalo	370267	7831977	20-02-2007	08:00 – 15:30	Terrestre
Punta Piojo	379344	7817805	21-02-2007	09:00 – 15:00	Marítimo

Esta actividad fue realizada por un grupo de trabajo compuesto por tres investigadores con experiencia, los que ayudados de contadores manuales y binoculares “Nikon” 7x50, cuantificaron los ejemplares mediante el “Método de Conteo Directo de Múltiples Observadores” (Eberhardt *et al.*, 1979). De esta forma, cada investigador contó los individuos de cada lobera un mínimo de tres veces, separándolos por especie y clase funcional. Este método permite calcular el error de la estimación poblacional entre observadores y entre

censos. Las diferencias observadas (error de la estimación) se calcularon utilizando el coeficiente de variación y cuando este superó el 10% se realizó un nuevo conteo.

Además de los conteos directos, se tomaron fotografías de la lobera con el fin de apoyar el trabajo en terreno y facilitar las posteriores descripciones físicas del apostadero.

8.3.2. Censos aéreos

La estimación de las poblaciones de lobos marinos mediante el uso de aeronaves se ha utilizado ampliamente, especialmente cuando se trata de cubrir grandes extensiones de terreno y lugares inaccesibles por tierra o por vía marítima (Eberhardt *et al.*, 1979).

Tradicionalmente en los censos aéreos se han utilizado cámaras fotográficas convencionales con formato 35mm o formato medio de 5" para obtener una mayor precisión, realizando posteriormente un conteo sobre las imágenes impresas en papel o proyectadas sobre una superficie plana en el caso de las diapositivas. Este método requiere de un riguroso registro de las fotografías tomadas para correlacionarlas con cada lobera, un proceso de revelado y rotulación posterior de cada imagen.

La fotografía digital tiene ventajas sobre el método tradicional de fotografía en películas *e.g.*, a) el tiempo entre la toma de las imágenes hasta la visualización de éstas se reduce de varias semanas a un resultado inmediato, es posible incluso durante el vuelo revisar la calidad de la toma y repetirla, b) la correlación geográfica es posible mediante una interface de la cámara con un GPS, lo que permite una rotulación automática, sin errores de coordenadas, hora y fecha, c) el almacenaje y archivo de todo el material fotográfico se puede realizar en pequeños medios físicos y son fácilmente reproducibles, sin costo ni pérdida de calidad, d) posibilita una revisión externa del trabajo, e) el conteo de individuos puede repetirse cuantas veces sea necesario y f) las fotografías pueden estar a disposición de cualquier investigador o agencia de gobierno que necesite confirmar los resultados de las estimaciones.

8.3.2.1. Captura de imágenes

Para la obtención de las fotografías se utilizó un avión monomotor Piper "Cherokee" (figura 4). Las fotografías fueron realizadas con una cámara digital Sony DSLR-A 100 de 10,2 megapíxeles y con un zoom 100-400 mm, con una configuración de velocidad de obturación / apertura de diafragma adecuadas a las condiciones de luz y sensibilidad observadas en el momento de tomar las fotografías (ISO 200 o superior).



Figura 4. Avión monomotor Piper "Cherokee" utilizado para tomar fotografías aéreas verticales de las loberas ubicadas en el litoral entre la I a IV Regiones de Chile.

Según Schiavini *et al.* (2004) y Wright (2005), la altitud de vuelo apropiada para la realización de fotografías aéreas de mamíferos marinos es de entre 500 (170 m) y 1000 pies (305 m). Para confirmar esta recomendación antes de realizar el censo aéreo, realizamos un vuelo de prueba con el fin de determinar la configuración de la cámara fotográfica más adecuada para fotografiar loberas; en esta prueba se hicieron distintas combinaciones de altitud de vuelo, velocidad de vuelo y objetivo del lente. Las pruebas indicaron que la configuración más adecuada para realizar las fotografías es: volar a una altitud entre 1500 y 2000 pies (500 m –

600 m aproximadamente), la velocidad debe ser la menor que permita la aeronave (en nuestro caso fue de 70 nudos), el objetivo del lente debe estar situado en 250 mm – 290 mm y finalmente el programa de configuración de exposición se situó en la modalidad con prioridad de la velocidad de obturación.

Las fotografías aéreas se realizaron en forma secuencial y con una leve sobreposición entre fotografías consecutivas para garantizar que cada lobera fuese cubierta en su totalidad.

El plan de vuelo contempló dos series fotográficas por cada lobera, una de ida (rumbo norte “IV a I Región”) y una de regreso (rumbo sur “I a IV Región”) (tabla 3), por lo que al final de los vuelos, contamos con dos fotografías tomadas en días distintos por lobera seleccionándose la serie de vuelo que presentó la mejor resolución y calidad.

Tabla 3. Transectas de vuelo realizadas para tomar las fotografías aéreas de las loberas ubicadas en el litoral de la I a IV Región de Chile entre el 7 y el 17 de febrero del 2007.

<i>Transectas de vuelo</i>	<i>Fecha</i>	<i>Tiempo de vuelo</i>
Valparaíso - La Serena	07-02-07	12:00 – 14:50
La Serena – La Serena	08-02-07	09:00 – 12:30
La Serena - Caldera	09-02-07	09:00 – 13:00
Caldera - Antofagasta	10-02-07	08:00 – 12:00
Antofagasta - Iquique	11-02-07	09:00 – 13:00
Iquique - Arica	12-02-07	09:20 – 13:30
Arica- Iquique	14-02-07	09:00 - 11:30
Iquique - Antofagasta	15-02-07	10:00 – 14:00
Antofagasta - Copiapó	16-02-07	09:10 – 13:50
Copiapó - Pichidangui	17-02-07	09:00 – 15:00

Para la cuantificación poblacional de Lobos marinos se optó por utilizar la serie fotográfica correspondiente a las transectas de vuelo realizada desde la I a IV Región (figura 5), ya que el registro fotográfico fue de una mejor calidad debido a la experiencia obtenida en la primera serie fotográfica. Con el fin de complementar el análisis, se utilizaron algunas fotografías de la serie "IV a I Región".

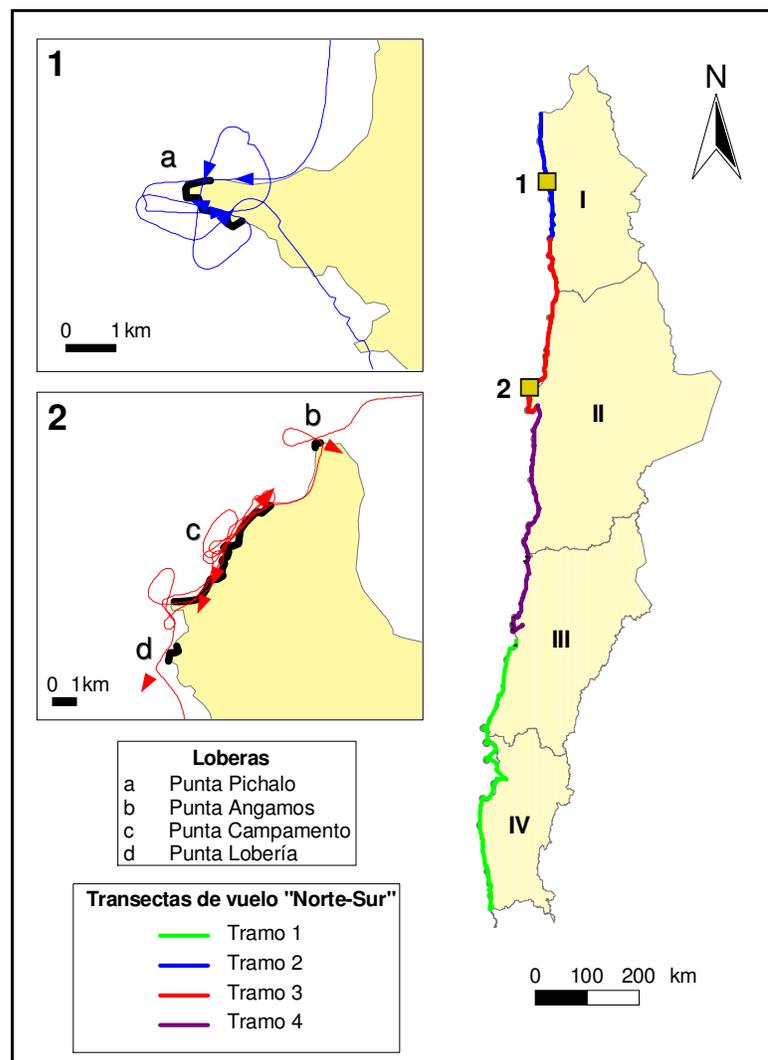


Figura 5. Transectas de vuelo "I a IV Región". En los recuadros pequeños se muestra el detalle de las transectas de vuelo en 1) Punta Pichalo y 2) Punta Angamos, Punta Campamento y Punta Lobería.

8.3.2.2. Procesamiento de las fotografías digitales

Después de obtener las fotografías digitales se procedió a realizar una serie de ajustes con el fin de dejarlas adecuadamente preparadas para el conteo de lobos marinos. Los ajustes consistieron en 3 pasos y se hicieron con el programa computacional de edición de imágenes "Adobe Photoshop Elements 5.0":

- 1) Cuando los encuadres de las fotografías no alcanzaron a cubrir toda el área de la lobera y para evitar un doble conteo de individuos; las fotografías sucesivas se unieron formando mosaicos con la herramienta "Photomergetm Panorama Composition".
- 2) Todas las fotografías fueron mejoradas digitalmente con las herramientas "Ajustes de luminosidad" (sombras y luces en niveles automáticos) y luego con "Niveles automáticos".
- 3) Para las loberas con las que se contó con más de una fotografía se seleccionó la que presentó una mejor calidad.

Después de la preparación de las fotografías digitales, se realizó el conteo de individuos con el programa computacional "Otariidae 1.0". Este programa (diseñado y programado por nuestro equipo de trabajo) permite cargar fotografías de las loberas y tiene herramientas para marcar sobre la imagen puntos de colores que permiten diferenciar las correspondientes clases funcionales *e.g.*, macho, hembra, juvenil, cría e indeterminado (figura 6 y 7).

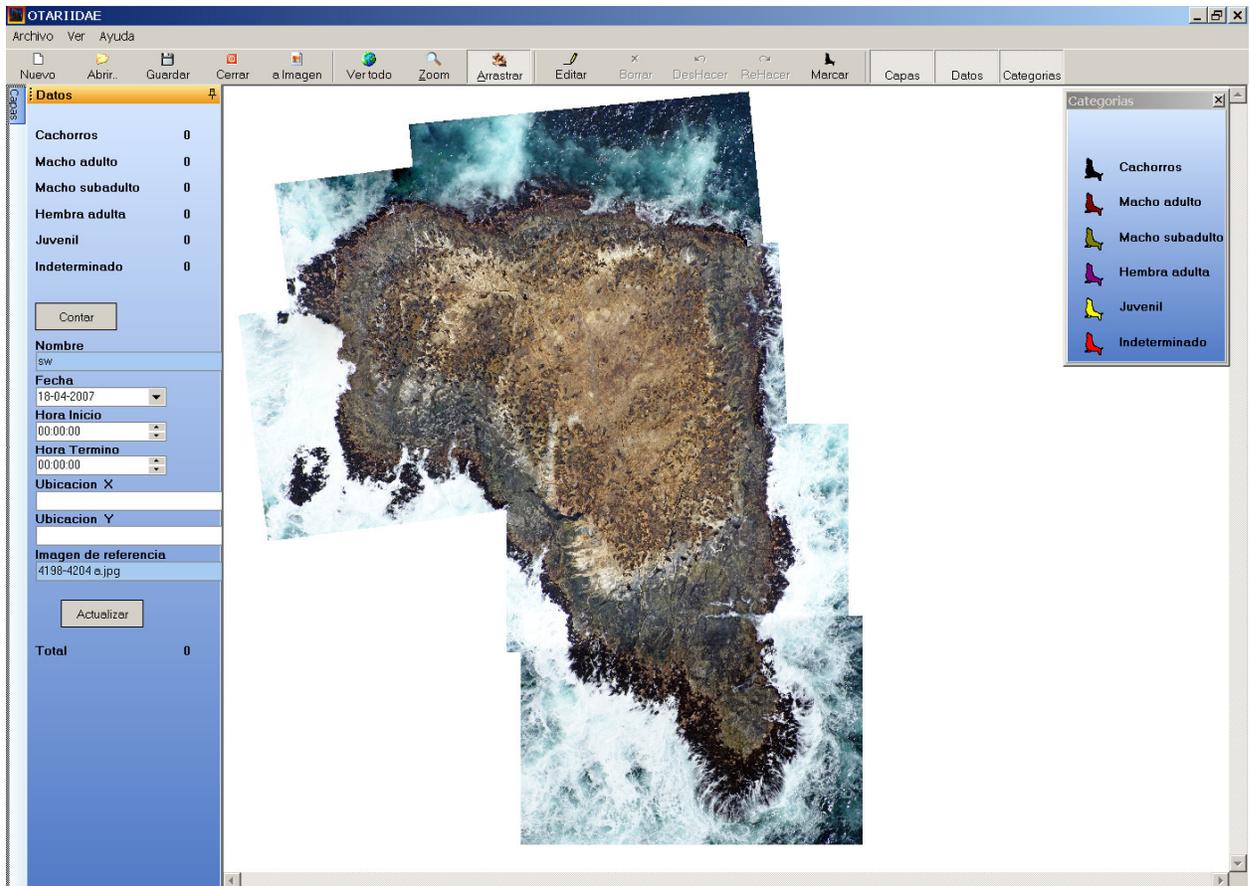


Figura 6. Vista principal del programa computacional "Otariidae 1.0". La imagen corresponde a un mosaico construido con 6 fotografías de la lobera "Isla Lobos" (Los vilos).

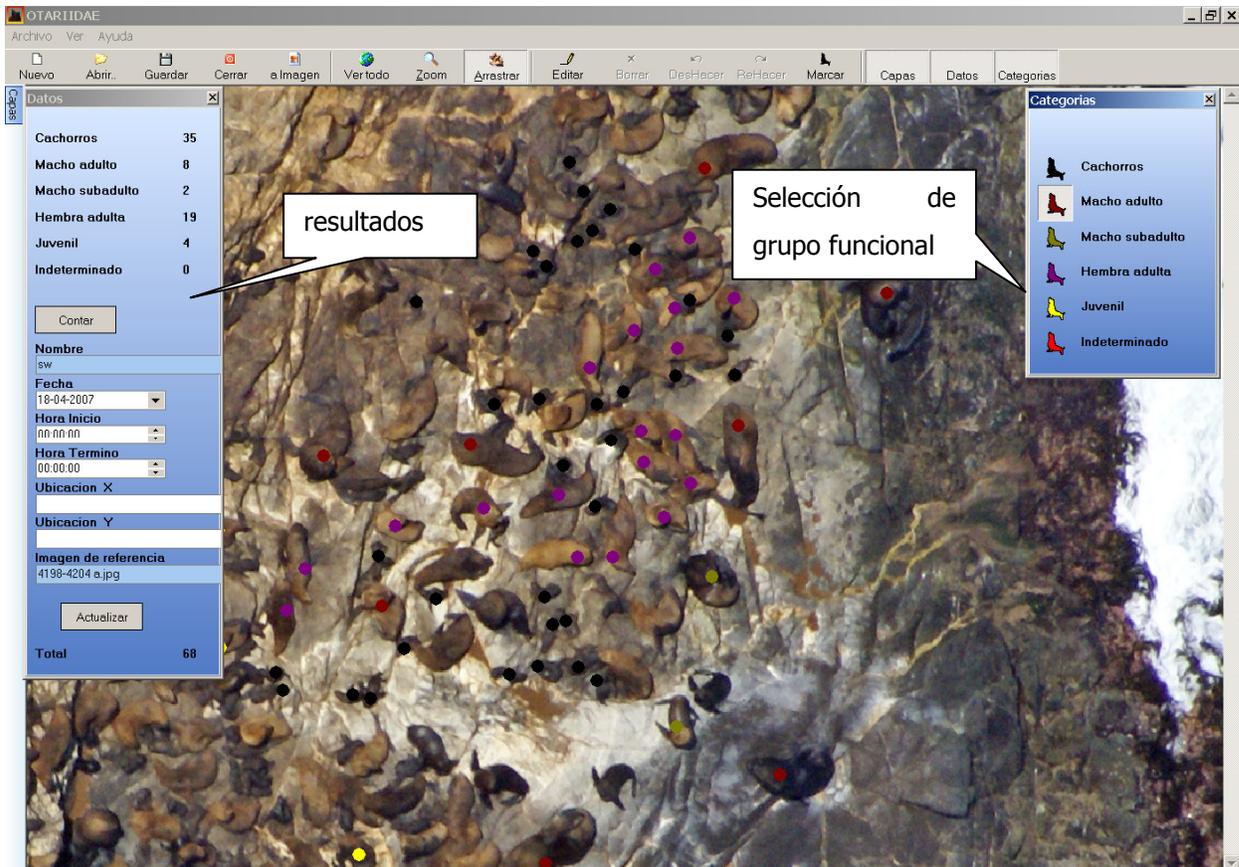


Figura 7. La imagen corresponde a una vista ampliada de la "Isla Lobos". Aquí se observan los puntos de colores que corresponden a las marcas realizadas sobre los individuos con el fin de contarlos solo una vez. Esta es la imagen de un conteo parcial de la lobera y en ella se puede distinguir la ventana de resultados y la de selección de grupo funcional a marcar. Fotografía tomada por el autor el 17 de febrero del 2007.

La cantidad de marcas por categoría se guarda en una base de datos asociada a la fotografía respectiva. El programa permite desplazarse por la imagen y hacer acercamientos para una mejor identificación de los individuos. Además el conteo puede ser realizado en varias sesiones, ya que puede guardarse el trabajo parcialmente realizado.

El conteo de los ejemplares se realizó mediante el "Método de Conteo Directo de Múltiples Observadores", en el cual tres investigadores contaron los individuos separándolos por Informe Final

E-mail: contacto@litoralaustral.cl

especie, clases funcionales. Este método permite calcular el error de la estimación poblacional entre observadores. Las diferencias observadas (error de la estimación) se calcularon utilizando el coeficiente de variación ((desviación estándar/media) x 100).

8.4. Presencia y abundancia de Lobo Fino Austral y de otros mamíferos marinos

Se registró la presencia y abundancia de otra especie de Otariidae, específicamente del lobo fino austral (*A. australis*). La cuantificación del número de individuos y de las clases funcionales de esta especie se realizó con los mismos métodos propuestos para la cuantificación del lobo marino común (ver más arriba). Además durante los vuelos se tomaron fotografías de otros mamíferos marinos que fueron observados en el sector (*e.g.* ballenas, delfines, etc.).

8.5. Evaluación del estado de conservación del lobo común (*Otaria flavescens*) en el litoral de la I a IV Región

Para evaluar el estado de conservación de las poblaciones del lobo común entre la I y IV Región se utilizó la metodología planteada por Cofré y Marquet (1999), realizándose algunas modificaciones para adecuarlo al análisis en sólo 4 regiones de Chile. Estas modificaciones se refirieron a los primeros 3 puntos del índice (*i.e.* Especificidad de hábitat, Distribución geográfica en la zona de estudio y Abundancia local) y se explicitan en la tabla 4. Con respecto a las variables "Especificidad del Hábitat" y "Distribución geográfica en la zona de estudio" fueron evaluadas en base al número y distribución de las colonias reproductivas, ya que éstas son las de mayor importancia debido al potencial reproductivo y de crecimiento poblacional que confiere la presencia de crías. "Especificidad del Hábitat" trata de la presencia o ausencia de colonias reproductivas de la especie focal en las 4 regiones estudiadas.

Una vez aplicado el método, se consideró la información de otras fuentes respecto al estado de conservación, biología, conducta y aspectos poblacionales entregados por Sielfeld (1999),

Acevedo *et al.* (2003), Muñoz y Yáñez (2000), Pavés *et al.* (2005) y se aplicaron los criterios de conservación y categorías de la UICN (2001).

Tabla 4. Variables y niveles incluidos en el cálculo del Índice de Prioridad de Conservación (IPC) modificado de Cofré y Marquet 1999.

Variables	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3
Especificidad del hábitat*	Todas las regiones de estudio	Tres regiones	Dos regiones	Una región
Distribución geográfica en la zona de estudio*	Colonias reproductivas en todas las regiones de estudio	Tres regiones	Dos regiones	Una región
Abundancia Local	Las poblaciones han incrementado en el tiempo en todas las regiones	Tres regiones	Dos regiones	Una región
Endemismo	Tres o más países	Dos países	Un país	Sólo en Chile
Singularidad taxonómica	Especie en género con más de 4 especies	Especie en género con 2, 3 ó 4 especies	Especie en género monotípico	Especie en familia monotípica
Masa corporal	30-300 g	10-30 o 300-2500 g	3-10 o 2500-6300 g	< 3 g o > 6300 g
Presencia en otras listas	Ausente en la lista roja de IUCN	Rara, indeterminada o inadecuadamente conocida	Vulnerable	Amenazada
Efecto de actividad antrópica	No conocida	Afectada por ganado o especies exóticas	Control, subsistencia o caza deportiva	Destrucción de hábitat y/o caza comercial
Grado de protección	≥ 50% del área habitada por esta especie es protegida	50-30%	30-10%	< 10%

8.6. Interacción con la pesquería artesanal

La interacción entre el lobo marino común y la pesquería artesanal que opera entre la I y IV Regiones fue estudiada mediante la realización de embarques en las caletas pesqueras de Arica (I Región de Tarapacá), Tocopilla (II Región de Antofagasta), Obispito (III Región de Atacama) y Los Vilos (IV Región de Coquimbo). En estas caletas las embarcaciones artesanales utilizan mayoritariamente red de cerco, siendo su recurso pesquero objetivo la cojinoba (*Seriolella violacea*), congrio (*Genypterus chilensis* y *G. maculatus*), pejerrey (*Odonthestes regia*), cabrilla (*Sebastes capensis*), corvina (*Cilus gilberti*), ayanque (*Cynoscion analis*), Tritre (*Ethmidium maculatum*), palometa (*Seriola lalandi*) entre otros.

Se definió como interacción si fue posible observar daños en el recurso pesquero o en el arte de pesca, provocados por los lobos marinos durante la faena de pesca. Además se consideró como interacción cuando se observaron conductas de alimentación, manipulación de los peces extraídos del arte y se sintieron tirones en la red, etc.

Las interacciones observadas fueron anotadas en una ficha (ver anexo 1), en la que se registró el número de individuos que participaron y en el momento de la faena en que se observó (calado, permanencia o virado), nombre del lugar de pesca, fecha, hora, posición geográfica, especie que interactúa, el esfuerzo de captura (número de espineles, número de anzuelos por espinel y tiempo de permanencia de los espineles, metros cuadrados de red calada); el tipo de carnada utilizada; el éxito de captura de peces (número de peces por especie); el número de peces mordidos por lobos; la presencia o ausencia de lobos en superficie; el número de peces consumidos por lobos en superficie; el número de peces atacados por otros depredadores (tiburones, jaibas, pulguillas y aves marinas), los ingresos, pérdidas y ganancias por faena de pesca. Las observaciones fueron apoyadas con binoculares 7x50 y cámaras fotográficas digitales.

9. RESULTADOS

9.1. Censos marítimos y terrestres

La identificación de crías del lobo marino común en las 7 loberas evaluadas e indicadas en el punto 8.4.1 evidencia que estas son empleadas como áreas de reproducción. Además, en estas mismas áreas censadas, sólo se observaron ejemplares de lobo fino austral en el sector más expuesto de Isla Chañaral y en el sector sur de Punta Pichalo. Cabe destacar, que la última lobera mencionada, se constituye en la única agrupación reproductiva identificada del lobo fino austral en el sector (El detalle de los distintos conteos realizados por cada una de las loberas se muestra en el anexo 2).

La lobera de lobo marino común, que presentó el mayor número de individuos fue Punta Lobos "Arica" con 6721 ± 115 individuos, seguida por Bandurrias del Sur "Antofagasta" con 2538 ± 55 individuos. Las otras loberas restantes, presentaron una población menor a los 2000 ejemplares (figura 8 y tabla 5).

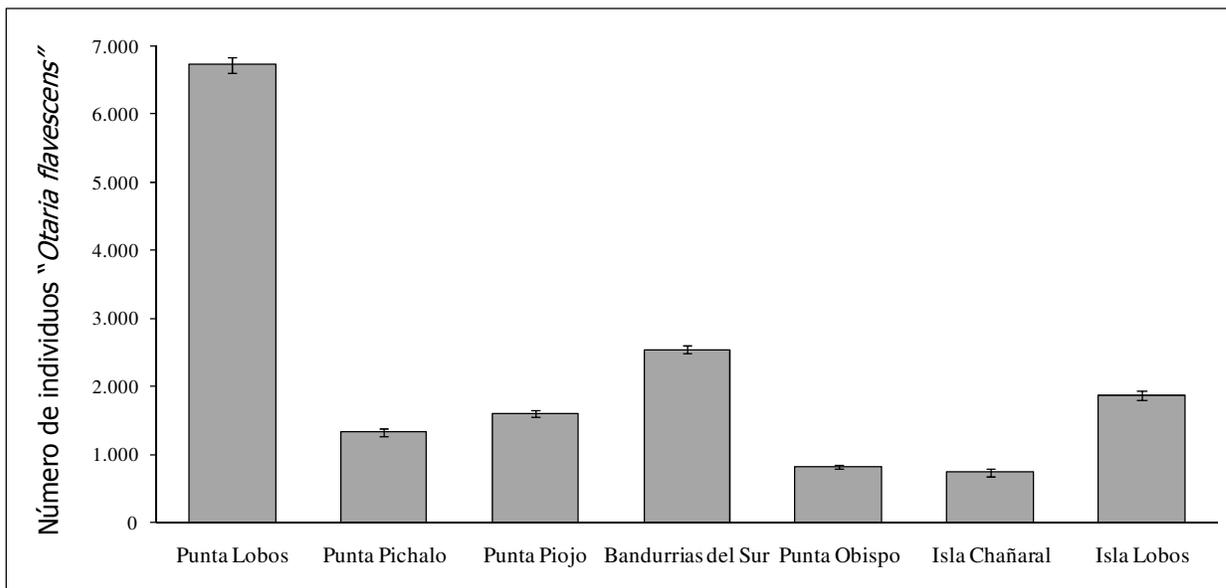


Figura 8. Estimación del tamaño poblacional de individuos del lobo marino común en cada una de las loberas cuantificadas mediante el censo marítimo-terrestre desarrollado durante febrero del 2007. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

Tabla 5. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común, cuantificados por cada uno de los tres observadores durante los censos realizados en el mes de febrero del 2007. En Punta Lobos se presenta únicamente el número total de individuos debido a las malas condiciones y el evidente riesgo en el mar durante el momento de la cuantificación. x: media, de: desviación estándar, cv: coeficiente de variación (%).

Categoría	Observador	Punta Lobos	Punta Pichalo	Punta Piojo	Bandurrias del Sur	Punta Obispo	Isla Chañaral	Isla Lobos
Crías	1	-	35	475	1071	192	43	382
	2	-	34	602	1055	212	43	350
	3	-	33	496	1000	188	43	367
	x	-	34	524	1042	197	43	366
	de cv	- -	1,00 2,95	67,94 12,96	37,05 3,56	12,86 6,52	0,00 0,00	16,01 4,37
Machos	1	-	24	83	162	23	30	62
	2	-	21	77	164	22	37	60
	3	-	23	68	170	25	33	62
	x	-	23	76	165	23	33	61
	de cv	- -	1,59 6,96	7,69 10,12	4,11 2,49	1,53 6,55	3,51 10,54	1,15 1,88
Hembras	1	-	723	594	1044	381	256	566
	2	-	417	585	1157	416	272	607
	3	-	564	682	1181	450	221	500
	x	-	568	620	1127	416	250	558
	de cv	- -	153 26,97	54 8,63	73 6,47	35 8,30	26 10,38	54 9,68
Juveniles	1	-	568	293	196	99	394	782
	2	-	790	247	197	100	436	909
	3	-	738	250	215	95	383	946
	x	-	699	263	203	98	404	879
	de cv	- -	116,48 16,67	26,12 9,92	11,07 5,47	2,65 2,70	27,97 6,92	86,02 9,79
Indeterminados	1	-	0	100	0	88	0	0
	2	-	0	120	0	80	0	0
	3	-	0	110	0	84	0	0
	x	-	0	110	0	84	0	0
	de cv	- -	- -	10,00 9,09	0,00 0,00	4,00 4,76	0,00 0,00	0,00 0,00
Total de individuos	1	6635	1350	1546	2473	783	723	1792
	2	6851	1263	1630	2573	830	788	1926
	3	6677	1358	1606	2566	842	680	1875
	x	6721	1324	1594	2537	818	730	1864
	de cv	114 1,71	52 4,00	43 2,73	55 2,20	31 3,81	54 7,44	67 3,63

A continuación se entrega una comparación de los resultados obtenidos durante los censos marítimos-terrestres de las 7 loberas evaluadas e indicadas en el punto 8.4.1 con los resultados obtenidos en el censo realizado el año 1996 durante el proyecto FIP: Nº 95-28 "Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I a IV Regiones".

9.1.2. Número total de individuos

En la figura 9 se observa que el número total de individuos obtenidos durante el presente año fue menor en las loberas de Punta Lobos, Punta Piojo, Bandurrias del Sur e Isla Chañaral. Por su parte, la lobera de Punta Pichalo muestra una estimación mayor y Punta Obispo e Isla Lobos un tamaño similar entre los conteos. Se determinó una diferencia entre censos de alrededor 4500 ejemplares, valor que no implica una diferencia estadísticamente significativa entre censos (t -test de datos pareados; $t_{(0,05)} = 1,45$; $P = 0,19$)

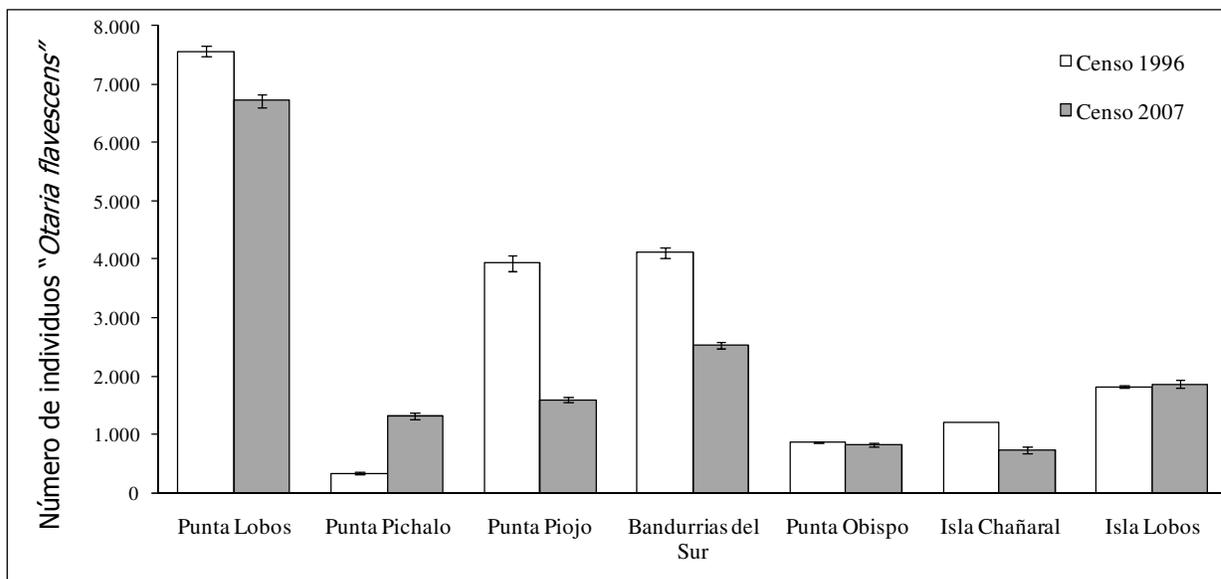


Figura 9. Total de individuos de lobo marino común por cada lobera, registrados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.1.2.1. Punta lobos

Para esta lobera, no se pueden realizar comparaciones, ya que solamente se cuenta con las estimaciones de cada grupo funcional durante el año 1996 (figura 10).

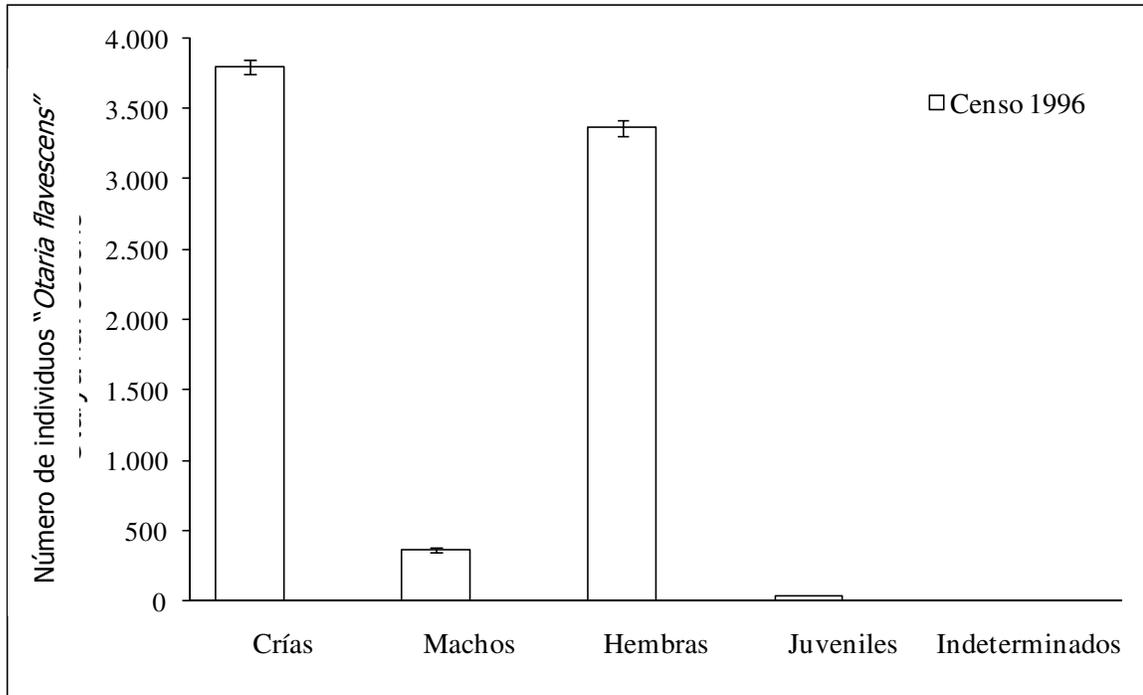


Figura 10. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común contados en Punta Lobos durante el censo realizado en 1996.

9.1.2.2. Punta Pichalo

En esta lobera (figura 11), las estimaciones de todos los grupos funcionales de lobo marino común presentaron valores mayores a los obtenidos durante el censo previo. Es así como, el tamaño poblacional de esta lobera aumentó aproximadamente 4 veces, *i.e.*, de 300 a 1320 individuos. Se destaca la identificación de 34 crías en este sector la que la convierte en un nuevo paridero para la especie.

La estructura poblacional determinada por el presente muestreo, estuvo conformada por un 2% de machos, 43% de hembras, 52% de juveniles y 3% de crías, manteniendo las características etarias de una agrupación reproductiva.

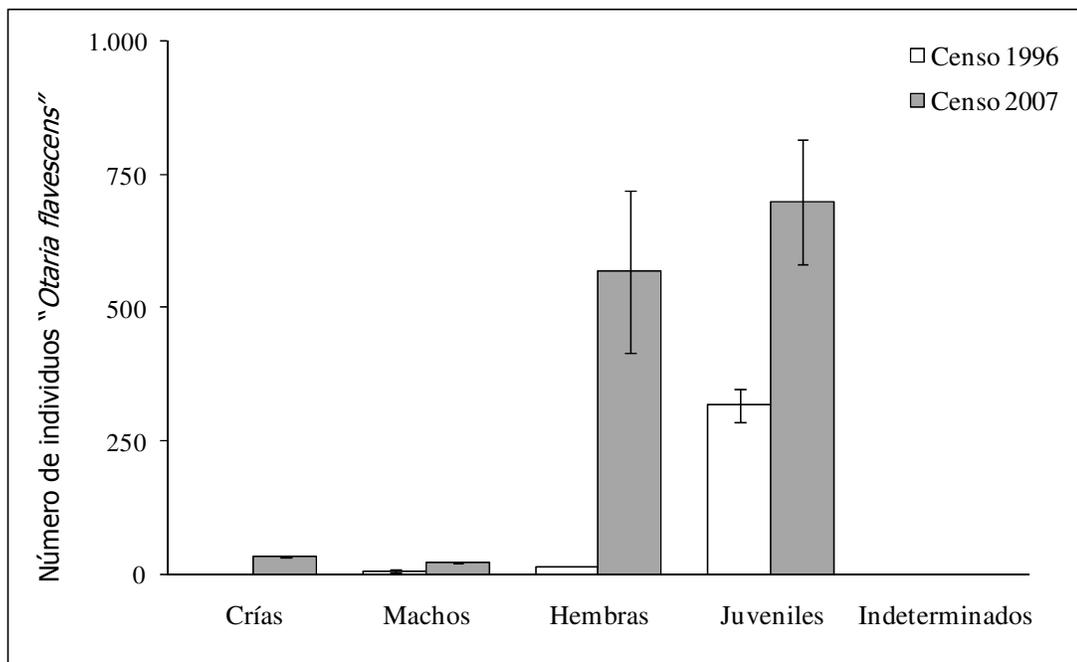


Figura 11. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común obtenidos durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Punta Pichalo. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.1.2.3. Punta Piojo

En esta lobera (figura 12), se determinó una disminución de todos los grupos funcionales del lobo marino común durante el censo del año 2007. La población de esta lobera disminuyó aproximadamente 2,5 veces, desde 4000 a 1600 individuos. Notoria es la disminución de las crías, registrándose en el censo del 2007 un tercio de las observadas en el año 1996.

La estructura poblacional determinada durante este año nos muestra que esta lobera está conformada por un 5% de machos, 38% de hembras, 17% de juveniles y 33% de crías; un 7% corresponde a individuos indeterminados.

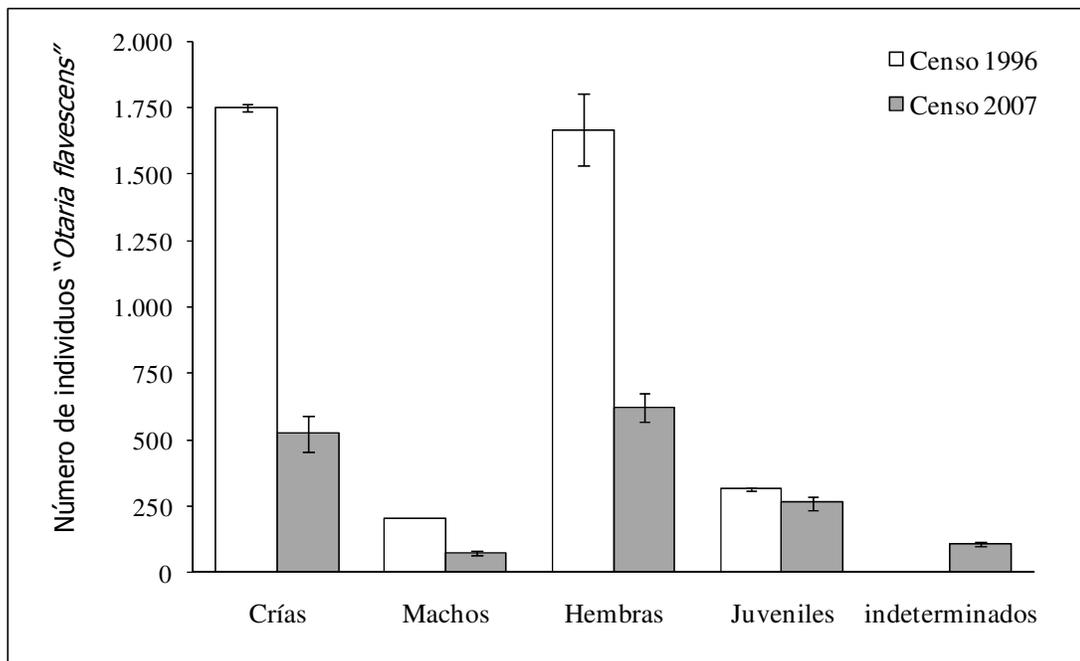


Figura 12. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Punta Piojo. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.1.2.4. Bandurrias del Sur

En esta lobera (figura 13), las estimaciones del número de machos, hembras y crías de lobo marino común realizadas durante el 2007 fueron menores que las determinadas durante 1996. La población de esta lobera disminuyó de 4100 a 2500 individuos, *i.e.*, 1,6 veces.

La estructura poblacional determinada durante este año fue de un 6% de machos, 43% de hembras, 8% de juveniles y 40% de crías.

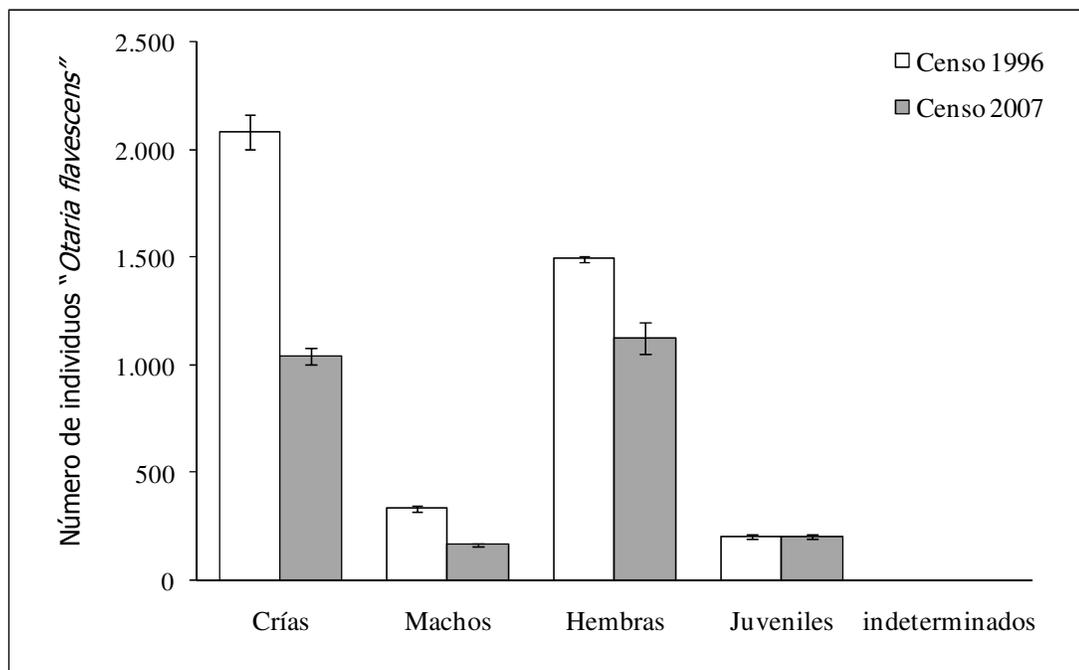


Figura 13. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo marino común estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Bandurrias del Sur. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.1.2.5. Punta Obispo

En la lobera de Punta Obispo (figura 14), las estimaciones del número de hembras y crías de lobo marino común durante el censo del año 2007 muestran ser menores que aquellas determinadas en 1996. Por su parte, el número de individuos machos y juveniles fueron mayores en la presente cuantificación que aquella obtenida en 1996. Sin embargo, el tamaño poblacional determinado entre ambos censos fue similar.

La estructura poblacional observada durante este año nos muestra que esta lobera está conformada por un 5% de machos, 48% de hembras, 10% de juveniles y 23% de crías; un 7% corresponde a individuos indeterminados.

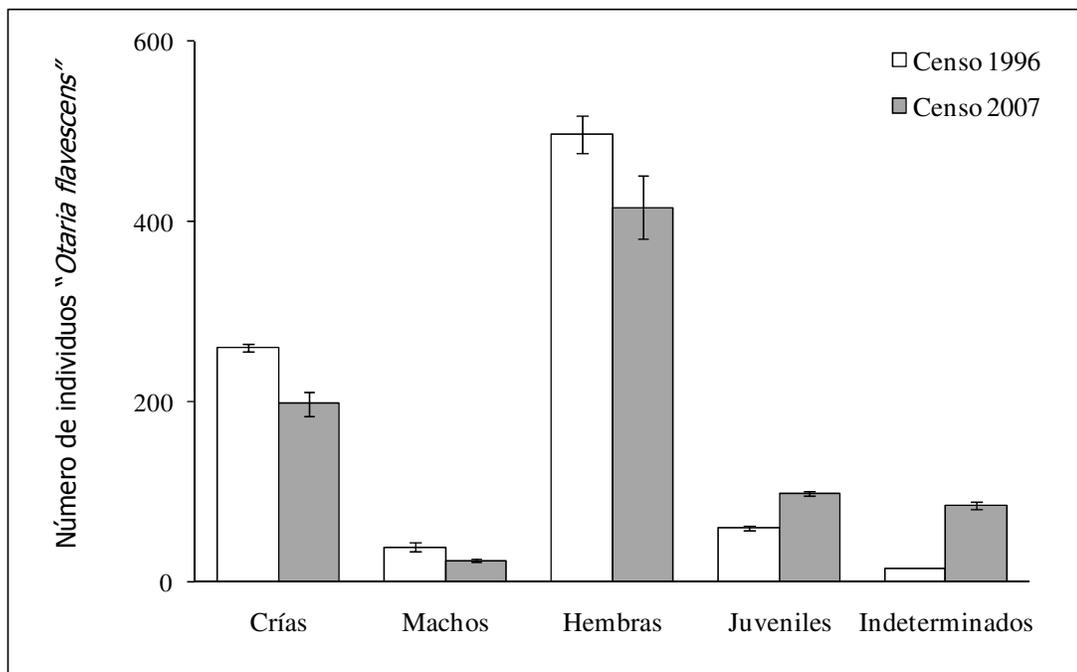


Figura 14. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Punta Obispo. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.1.2.6. Isla Chañaral

En esta lobera (figura 15), las estimaciones del número de machos y hembras del lobo marino común fueron menores durante el censo del año 2007; por su parte, el número de individuos juveniles fue mayor durante la presente cuantificación. A diferencia del censo realizado en 1996, en el actual se observaron 43 crías, pasando esta lobera a tener carácter de paridero. La población de esta lobera disminuyó aproximadamente de 1200 a 700 individuos (1,7 veces).

La estructura poblacional determinada durante este año fue de un 5% de machos, 32% de hembras, 57% de juveniles y 6% de crías.

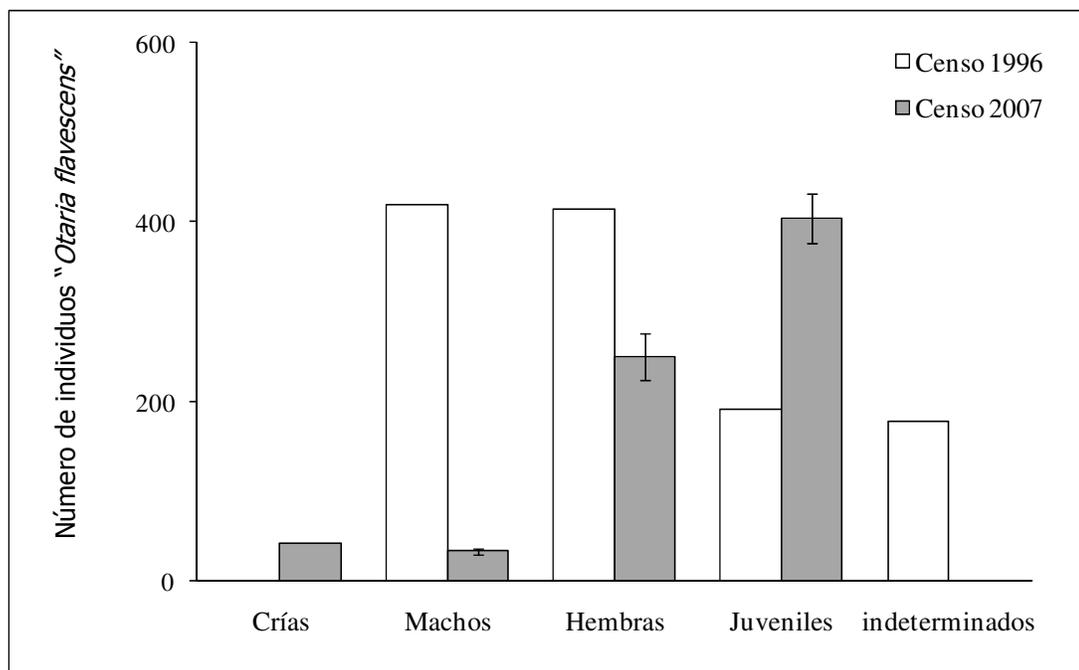


Figura 15. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Isla Chañaral. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.1.2.7. Isla Lobos

En la lobera de Isla de Lobos (figura 16), las estimaciones del número de machos y hembras del lobo marino común durante el censo del año 2007 fueron menores que las determinadas en el censo previo; por su parte, las estimaciones del número de juveniles fueron mayores y el número de crías fue similar a los obtenidos en 1996. La población estimada de esta lobera durante el presente año fue de 1864 individuos, cifra similar a lo registrado durante el censo del año 1996 (1817 individuos).

La estructura poblacional determinada durante este año fue de 3% de machos, 30% de hembras, 47% de juveniles y 20% de crías.

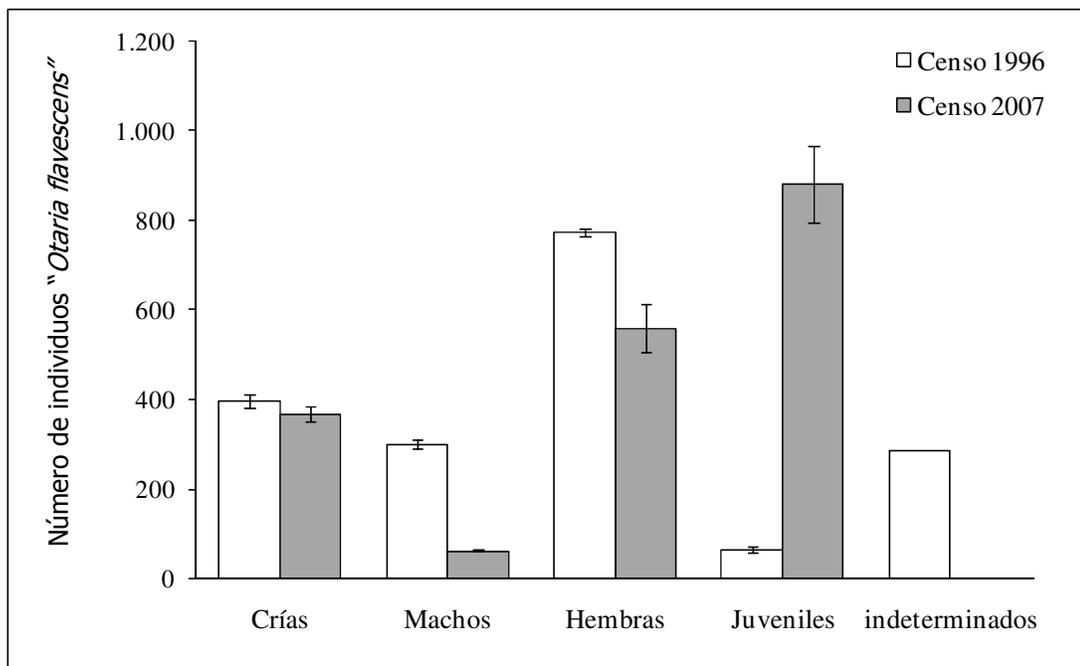


Figura 16. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados del lobo marino común estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Isla Lobos. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

9.2. Censo aéreo de Lobo Marino Común

Durante los tramos de vuelo se obtuvieron un total de 3555 fotografías aéreas verticales. Las fotografías obtenidas, debido a su excelente calidad, permitieron una adecuada identificación de las distintas clases funcionales de lobo marino común consideradas (ver anexo 6).

9.2.1. Identificación, clasificación y caracterización de las loberas

Mediante el censo aéreo se identificaron y clasificaron un total de 96 loberas, de las cuales un 42% (n = 40) correspondieron a loberas reproductivas y un 58% (n = 56) a loberas de descanso. La I y II Regiones presentaron un mayor número de loberas y mayor cantidad de agrupaciones reproductivas (tabla 6). El nombre y la ubicación geográfica específica de cada lobera, ya sea reproductiva o de descanso se indica en los anexos 3 y 5.

Tabla 6. Número y distribución geográfica de las loberas de lobo marino común registradas en el litoral de la I a IV Región durante el censo aéreo realizado el año 2007.

<i>Región</i>	<i>Loberas reproductivas</i>	<i>Loberas de descanso</i>	<i>Total</i>
I	16	5	21
II	16	22	38
III	5	16	21
IV	3	13	16
<i>Total</i>	40	56	96

9.2.2. Tamaño poblacional

El censo final de ejemplares de *O. flavescens*, mediante el uso de fotografías aéreas verticales, indica que la población comprendida entre la I a IV Región está conformada por 70286 ± 1842 individuos, con un coeficiente de variación del 3 % (error de la estimación entre observadores), concentrándose el 88% de esta en la zona comprendida entre la I y II Región (tabla 7). El resultado del censo para cada lobera y por grupo funcional de lobo marino común se indica en el anexo 3.

Tabla 7. Número de individuos de *O. flavescens* censados durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.

Región	Crías	Machos	Hembras	Juveniles	Indeterminados	Total	de	cv(%)
I	10870	2708	14693	8161	4337	40769	1152	3
II	3446	1737	8429	6013	1689	21313	758	4
III	1405	706	1852	462	253	4678	56	1
IV	1448	280	1348	298	152	3525	28	1
Total	17169	5431	26321	14933	6432	70286	1842	3

9.2.3. Estructura poblacional

El recuento total de ejemplares de *O. flavescens* mediante el uso de fotografías aéreas verticales indica que la estructura poblacional determinada durante la temporada reproductiva del año 2007 está conformada por un 9% de machos, 37% de hembras, 24% de crías, 21% de juveniles y un 9% corresponden a individuos indeterminados (figura 17).

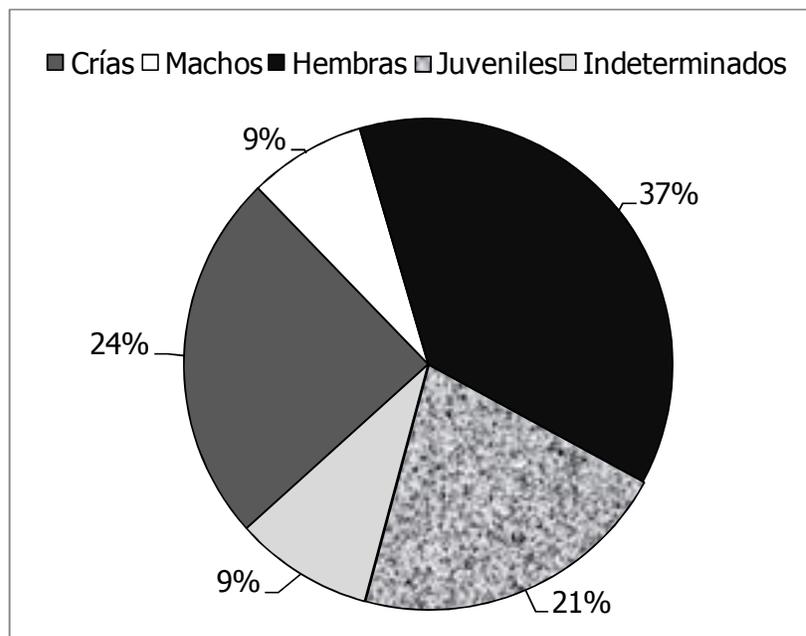


Figura 17. Estructura poblacional del lobo marino común determinada a partir del censo aéreo realizado durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.

La estructura poblacional detallada por cada región nos muestra que las crías representan entre el 16-41%, los machos un 7-15%, las hembras un 36-40%, los juveniles un 8-28% y los ejemplares indeterminados un 4-11% del tamaño poblacional (tabla 8 y figura 18).

Tabla 8. Estructura poblacional de *O. flavescens* observada durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.

Región	Crías	Machos	Hembras	Juveniles	Indeterminados
I	27%	7%	36%	20%	11%
II	16%	8%	40%	28%	8%
III	30%	15%	40%	10%	5%
IV	41%	8%	38%	8%	4%

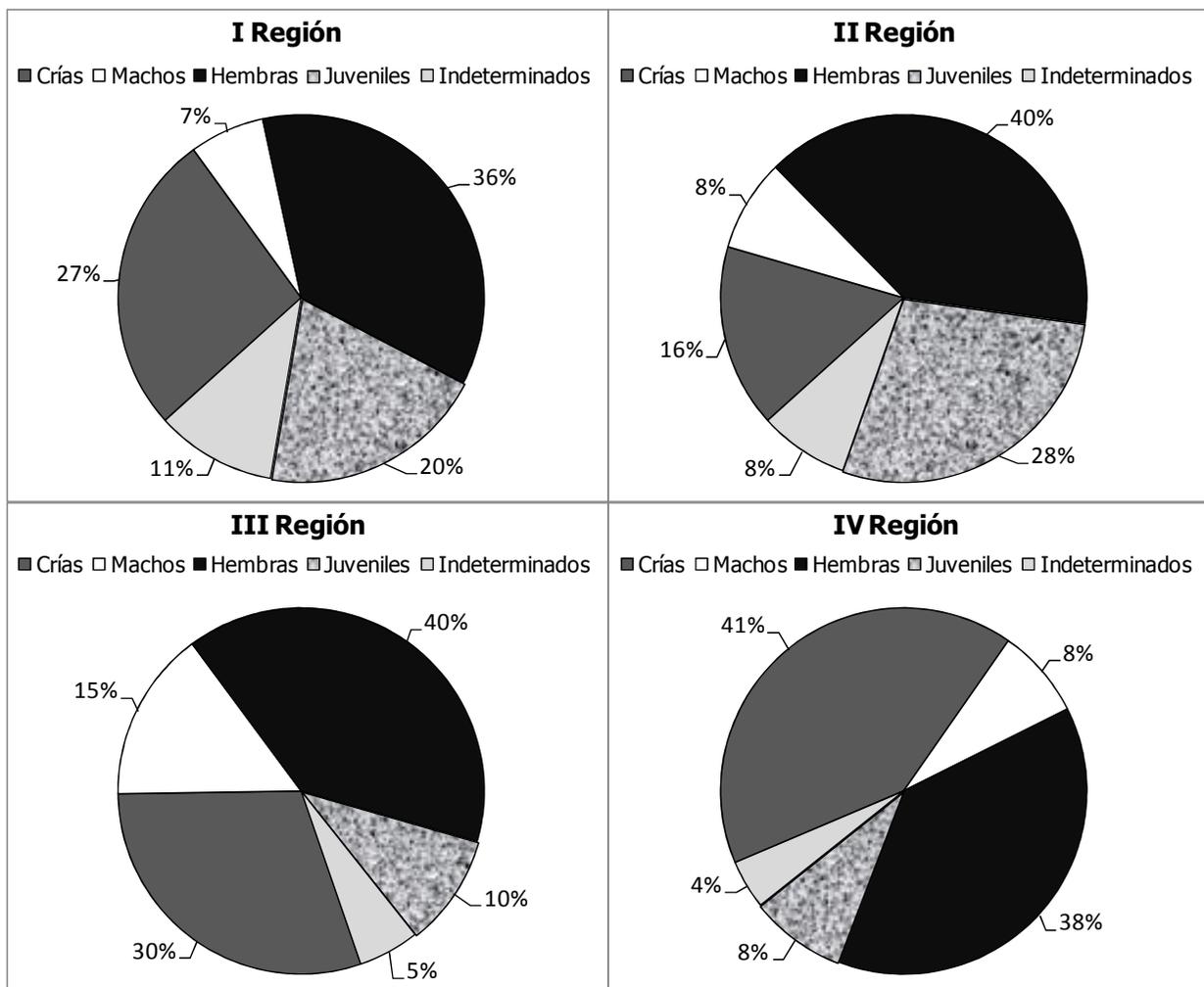


Figura 18. Estructura poblacional de *O. flavescens* observada durante la temporada reproductiva del año 2007 en cada una de las regiones censadas.

9.3. Presencia y abundancia de Lobo Fino Austral y de otros mamíferos marinos

9.3.1. Censo marítimo-terrestre de Lobo Fino Austral

Durante los censos marítimo-terrestre de las 7 Loberas evaluadas e indicadas en el punto 3.4.1, se observaron 17 machos sub-adultos en el sector más expuesto al oeste de Isla Chañaral y una colonia reproductiva en Punta Pichalo conformada por 705 individuos (tabla 9).

Tabla 9. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo fino austral contados por cada uno de los tres observadores, durante el censo de la Lobera Punta Pichalo realizado durante el mes de febrero del 2007. x: media, de: desviación estándar, cv: coeficiente de variación.

Observadores	Crías	Machos	Hembras	Juveniles	Indeterminados	Total
1	107	9	279	309	0	704
2	117	8	233	371	0	730
3	101	10	214	356	0	680
x	108	9	242	346	0	705
de	8,05	0,88	33,7	32,32	-	25
cv	7,45	9,8	13,92	9,35	-	3,49

En esta lobera, las estimaciones del número total de individuos durante el censo del año 2007 muestran un aumento del tamaño poblacional en aproximadamente 50 individuos (figura 19).

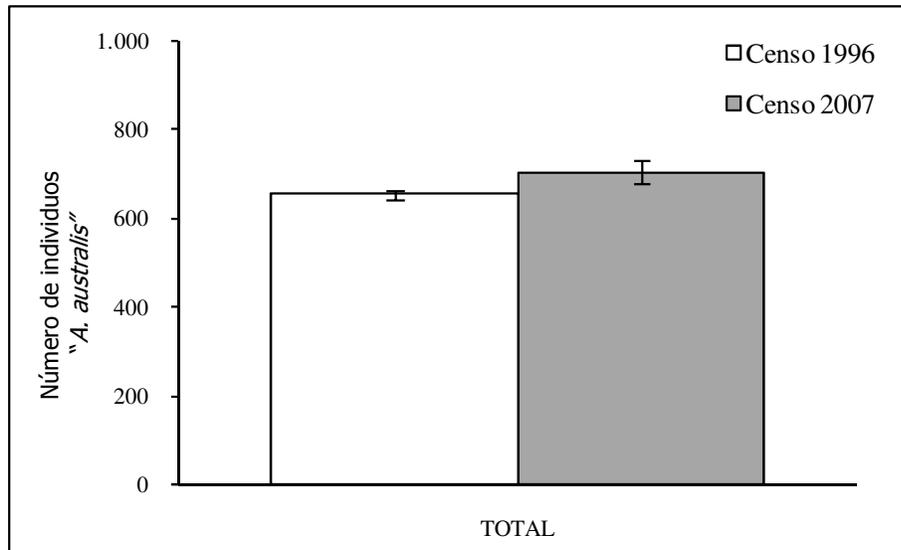


Figura 19. Estimación del total de individuos de lobo fino austral registrados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en la lobera de Punta Pichalo. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

Las estimaciones del número de machos presentaron un aumento, mientras que el número de hembras, juveniles y crías de lobo fino austral disminuyeron durante el censo del año 2007.

La estructura poblacional observada durante este año en Punta Pichalo nos muestra que esta lobera está conformada por un 1% de machos, 34% de hembras, 49% de juveniles y 15% de crías (figura 20).

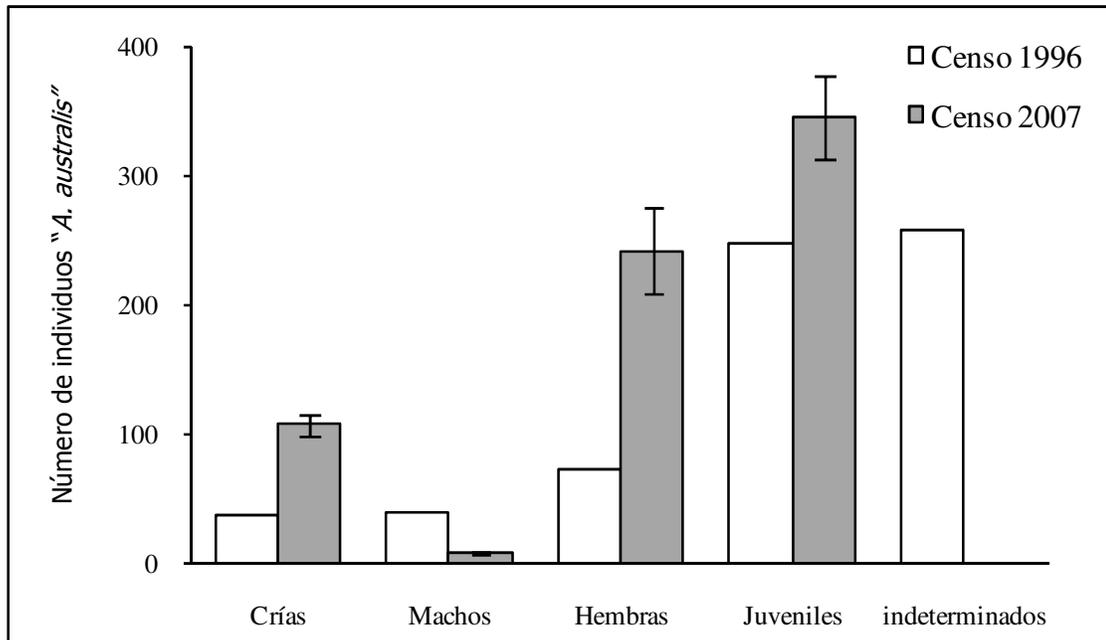


Figura 20. Número de machos, hembras, juveniles, crías, e individuos indeterminados de lobo fino austral estimados durante los censos realizados en los años 1996 y 2007 en Punta Pichalo. Las barras de error corresponden a la desviación estándar. No se cuenta con los valores de la desviación estándar asociados a las estimaciones realizadas en 1996.

9.3.2. Censo aéreo de Lobo Fino Austral

9.3.2.1. Identificación, clasificación y caracterización de las loberas

Mediante el censo aéreo se identificaron y clasificaron un total de 14 loberas, de las cuales un 29% ($n = 4$) correspondieron a loberas reproductivas y un 71% ($n = 10$) a loberas de descanso. Solamente se registraron loberas en la I y II Región, siendo esta última la que presentó un mayor número de loberas reproductivas (tabla 10). El nombre y la ubicación geográfica específica de cada lobera, ya sea reproductiva o de descanso se indica en los anexos 3 y 5.

Tabla 10. Número y distribución geográfica de las loberas de *A. australis* registradas en el litoral de la I a IV Región durante el censo aéreo realizado el año 2007.

Región	Loberas reproductivas	Loberas de descanso	Total
I	1	5	6
II	3	5	8
III	0	0	0
IV	0	0	0
Total	4	10	14

9.3.2.2. Tamaño poblacional

El recuento total de ejemplares de *A. australis* mediante el uso de fotografías aéreas verticales indica que la población comprendida entre la I a IV región está conformada por 5378 individuos, con un coeficiente de variación del 4 % (error de la estimación entre observadores) concentrándose un 17% en la I Región de Tarapacá y un 83% en la II Región (tabla 11).

Tabla 11. Número de individuos de *A. australis* censados durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región mediante el uso de fotografías aérea verticales.

Región	Crías	Machos	Hembras	Juveniles	Indeterminados	Total de cv (%)		
I	76	142	398	224	138	935	98	10
II	256	845	1935	678	736	4443	299	7
III	0	0	0	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	332	987	2333	902	874	5378	220	4

9.3.2.3. Estructura poblacional

La estructura poblacional observada durante el presente muestreo estuvo constituida por un 6% de crías, 18% de machos, 43% de hembras, 17% de juveniles y un 17% corresponde a individuos indeterminados (figura 21).

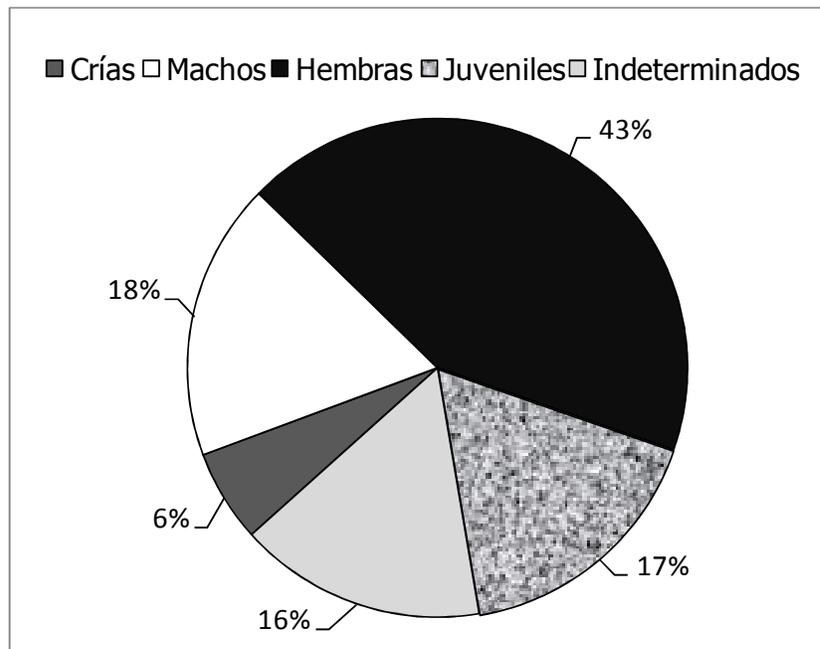


Figura 21. Estructura poblacional de *A. australis* observada en el censo realizado durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.

La estructura poblacional detallada para cada región fue similar, determinándose que en el 6-8% del tamaño poblacional eran crías, los machos un 15-19%, las hembras un 41-43%, los juveniles un 15-23% y los ejemplares indeterminados un 14-17% de la población (tabla 12 y figura 22).

Tabla 12. Estructura poblacional de *A. australis* observada en el censo realizado durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región.

Región	Crías	Machos	Hembras	Juveniles	Indeterminados
I	8%	15%	41%	23%	14%
II	6%	19%	43%	15%	17%
III	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0

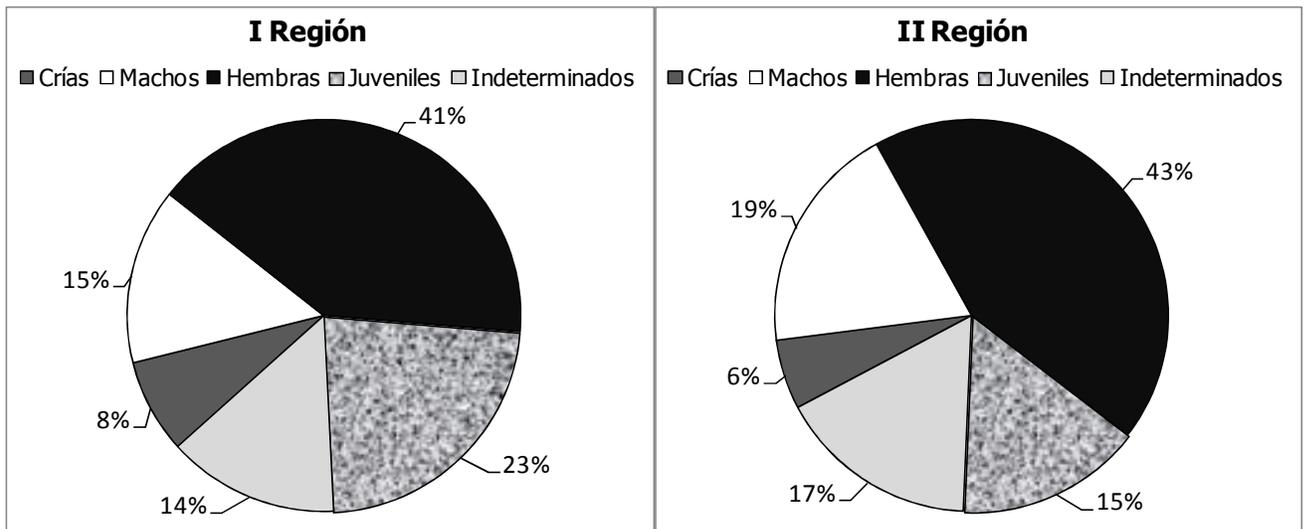


Figura 22. Estructura poblacional de *A. australis* observada en el censo realizado durante la temporada reproductiva del año 2007 en el litoral de la I a IV Región

9.3.3 Otros mamíferos marinos

Durante los censos sólo se observaron individuos de Otariidae (lobo marino común y lobo fino austral), ningún ejemplar de Phocidae fue registrado en el área.

Durante el censo aéreo se realizó un registro fotográfico de 3 individuos de Ballena Fin "*Balaenoptera physalus*" desplazándose hacia el Sur en las inmediaciones de La isla Chañaral. En la misma área se observaron 4 individuos de Delfín nariz de botella "*Tursiops truncatus*" y al menos 10 individuos de Ballena Jorobada "*Megaptera novaeangliae*" (ver anexo 6).

9.4. Comparación de las metodologías de censo utilizadas

9.4.1. Estimación Poblacional

Comparando las estimaciones del número total de individuos de lobo marino común realizadas en las 7 loberías seleccionadas en el punto 8.3.1 mediante ambas metodologías de cuantificación poblacional, se determinó que el censo tradicional (marítimo-terrestre) presenta un sesgo que varía entre 1,4 a 5,15 veces el tamaño poblacional, en comparación a lo obtenido mediante la metodología basada en el conteo fotografías aéreas verticales (tabla 13 y figura 23). Las mayores diferencias se observaron en las estimaciones realizadas para Punta Piojo y Bandurrias del Sur y las menores en Isla Chañaral e Isla Lobos. Mediante el cálculo de la diferencia entre ambos censos es posible estimar un factor de corrección que permita comparar los censos obtenidos (Tabla 13).

Tabla 13. Comparación de las estimaciones obtenidas en las loberas de lobo marino común donde se realizaron ambas metodologías de censo.

<i>Loberas</i>	<i>Marítimo-terrestre</i>	<i>C. aéreo</i>	<i>Diferencia (Nº individuos)</i>	<i>Factor</i>
Punta Lobos	6721	11885	5164	1,77
Punta Pichalo	1324	2717	1393	2,05
Punta Piojo	1594	8208	6615	5,15
Bandurrias del Sur	2537	8540	6003	3,37
Punta Obispo	818	2189	1371	2,68
Isla Chañaral	730	1124	394	1,54
Isla Lobos	1864	2611	747	1,40
Media				2,56
Mediana				2,05
Desviación estándar				1,33

* **Factor**= Estimación censo aéreo/censo marítimo-terrestre

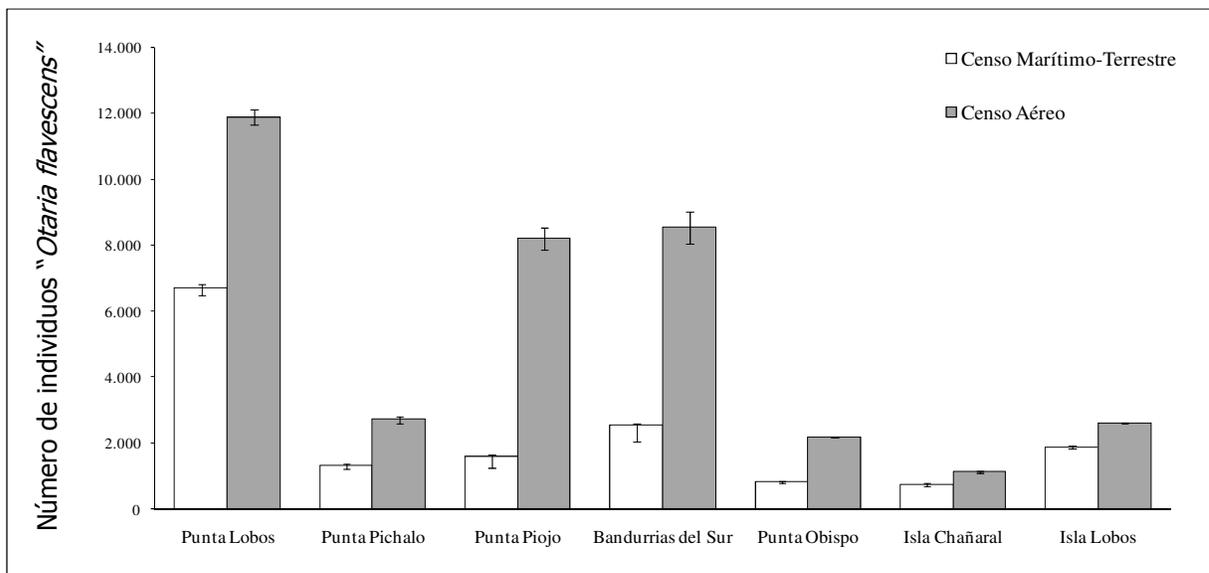


Figura 23. Total de individuos del lobo marino común estimados para cada lobera en función de las metodologías de cuantificación poblacional empleadas en el presente estudio. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

En relación a las diferencias obtenidas entre ambos métodos de censo (factor), se encontraron diferencias estadísticamente significativas del sesgo (factor) de la estimación entre las clases funcionales (Kruskal-Wallis, $H_{(0,05; 3)} = 8,33$; $P = 0,04$, donde los machos y crías fueron las que presentan una mayor subestimación al ser cuantificados mediante el método marítimo-terrestre (tabla 14).

Tabla 14. Factores de sesgo de las estimaciones obtenidas para cada grupo funcional en las loberas de lobo marino común donde se realizaron ambas metodologías de censo.

Lobera	Crías	Machos	Hembras	Juveniles
Punta Pichalo	0,73	9,68	1,80	1,35
Punta Piojo	3,62	7,50	5,36	4,36
Bandurrias del Sur	3,11	3,03	2,87	4,44
Punta Obispo	5,71	6,34	1,89	1,08
Isla Chañaral	5,00	5,70	1,94	0,29
Isla Lobos	3,65	2,64	1,66	0,11
media	3,64	5,82	2,59	1,94
mediana	3,63	6,02	1,92	1,22
desviación estándar	1,72	2,68	1,43	1,96

9.4.2. Sesgo de muestreo

9.4.2.1. Error entre observadores

Los coeficientes de variación de la media de las estimaciones realizadas con cada metodología de censo se indican en las tablas 15 y 16.

Tabla 15. Coeficientes de variación de la media para las estimaciones de abundancia de lobo común realizadas mediante censos marítimo-terrestre durante la temporada reproductiva del año 2007.

<i>Lobera</i>	<i>Crías</i>	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>	<i>Juveniles</i>	<i>Total</i>
Punta lobos	-	-	-	-	1,71
Punta Pichalo	2,99	6,96	26,96	16,67	3,99
Punta Piojo	12,96	10,12	8,63	9,92	2,74
Bandurrias del Sur	3,56	2,49	6,47	5,48	2,19
Punta Obispo	6,52	6,55	8,30	2,70	3,81
Isla Chañaral	0,00	10,54	10,38	6,92	7,44
Isla Lobos	4,37	1,88	9,68	9,79	3,63
media	5,06	6,42	11,74	8,58	3,64
mediana	3,96	6,75	9,16	8,35	3,63
desviación estándar	4,41	3,66	7,58	4,81	1,88

Tabla 16. Coeficientes de variación de la media para las estimaciones de abundancia de lobo marino común realizadas mediante censos aéreos durante la temporada reproductiva del año 2007.

<i>Lobera</i>	<i>Crías</i>	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>	<i>Juveniles</i>	<i>Total</i>
Punta lobos	1,74	32,28	6,68	11,20	1,92
Punta Pichalo	18,33	26,17	26,66	35,45	4,07
Punta Piojo	2,21	12,10	22,09	36,31	4,09
Bandurrias del Sur	4,35	12,78	18,48	59,50	5,84
Punta Obispo	0,60	4,22	1,66	9,94	0,47
Isla Chañaral	2,56	2,93	6,36	14,56	2,44
Isla Lobos	1,82	4,02	6,37	19,08	0,67
media	4,52	13,50	12,61	26,58	2,78
mediana	2,21	12,10	6,68	19,08	2,44
desviación estándar	6,20	11,57	9,61	18,12	1,97

Los coeficientes de variación de la media para las estimaciones de abundancia para cada clase funcional de lobo marino común realizadas mediante censos aéreos mostraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis, $H_{(0,05; 3)} = 10,84$, $P = 0,01$), las clases machos, juveniles y hembras fueron las que presentaron los mayores errores de estimación entre los observadores.

9.4.2.2. Duración del censo

Al usar como elemento de comparación el tiempo empleado para censar las loberas en el litoral de la I a IV Región durante 1996 (censo marítimo-terrestre) y 2007 (censo con fotografías aéreas verticales), se determinó que el número de días necesario para realizar el censo marítimo-terrestre es 8,6 veces superior al utilizado en el censo aéreo y que el rango de horas utilizado es 2,6 veces mayor (tabla 17). El grado de dispersión de ambos tipos de muestreo se observa en la figura 24.

Tabla 17. Tiempo empleado para censar las loberas del lobo marino común localizadas en el litoral de la I a IV Región durante los años 1996 y 2007. N° días se refiere a la cantidad de días que se emplearon para censar la totalidad de las loberas y h/día se refiere al rango máximo de horas empleado en la realización de los censos comprendidos en el área de estudio.

<i>Método de Censo</i>	<i>Nº días</i>	<i>h/día</i>
Marítimo- terrestre (1996)	43	13
aéreo (2007)	5	5

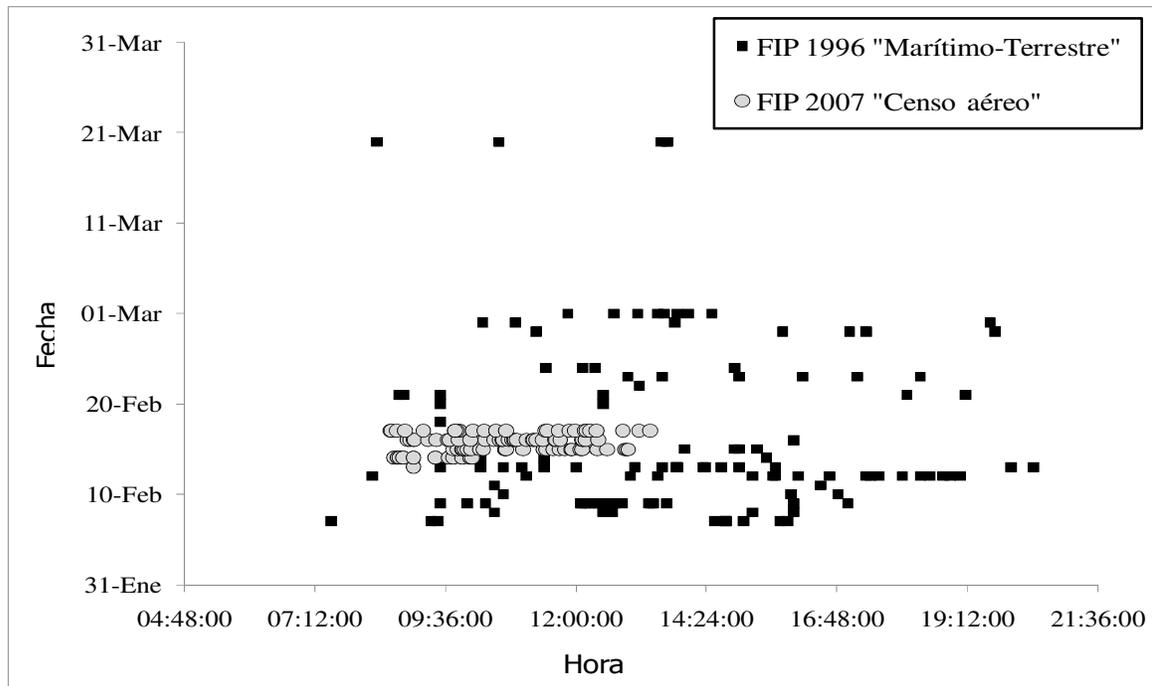


Figura 24. Tiempo empleado para censar las loberas de lobo marino común localizadas en el litoral de la I a IV Región durante los años 1996 y 2007.

9.5. Evaluación del estado de conservación del lobo común (*Otaria flavescens*) en el litoral de la I a IV Región, Chile.

En el año 1996 el número de loberas reproductivas identificadas eran 21, las cuales se encontraban distribuidas desde la I a la IV Región. En el año 2007, el número de colonias aumentó a 40, con un incremento notable en la II Región de Antofagasta (4 a 16), y además en la IV Región de Coquimbo se encontraron 2 colonias nuevas. La "distribución geográfica en la zona de estudio" no solamente tiene relación con que esta especie se distribuya en las 4 regiones de estudio, sino que además las colonias reproductivas de mayor importancia (*e.g.* Punta Lobos, Punta Pichalo, Punta Piojo, Bandurrias del Sur, Punta Obispo, Isla Chañaral e Isla Lobos) se han mantenido a través del tiempo. "Abundancia local" en todas las regiones estudiadas aumentó alrededor de un 49% tomando los datos originales del año 1996 (sin considerar diferencias metodológicas). Con respecto al "Endemismo" esta especie se distribuye

desde Perú al extremo sur de Chile en el Pacífico y desde Brasil al extremo sur de Argentina en el Atlántico, incluyendo las islas Malvinas (*e.g.* Sepúlveda *et al.*, 2006) por lo que no es una especie de características endémicas. "Singularidad taxonómica" se refiere a cuantas especies están dentro de una agrupación taxonómica y en el caso del lobo común; el género *Otaria* es monotípico, sin embargo, dentro de la Familia *Otariidae* existen varios representantes (*e.g.* *Callorhinus*, *Arctocephalus*, *Phocarcos*), por lo tanto su singularidad taxonómica no tiene un valor alto. El "Efecto de actividad antrópica" sobre esta especie proviene de interacción con la pesquería (operacional y biológica) (Hückstädt y Antesana, 2003; Hückstädt y Krautz, 2004; Osman *et al.*, 2007; Sepúlveda *et al.*, 2007). En cuanto a su grado de protección, el lobo común se encuentra protegido en toda la costa de Chile por un decreto de la Subsecretaría de Pesca (Ley General de Pesca y Acuicultura 1991, Decreto Exento n° 765 del 27 de septiembre de 2004 que establece una veda extractiva para el lobo marino común de 5 años a contar del 30 de septiembre de 2004). Como resultado de la aplicación del índice de conservación de Cofré y Marquet (1999), las poblaciones del Lobo marino común entre la I y IV regiones presentan un Índice de Prioridad de Conservación (IPC) de 8 puntos, lo cual sitúa a esta especie en un estatus de conservación de No Prioridad (tabla 18).

Con respecto a la clasificación realizada por la IUCN, esta especie se encuentra clasificada como Bajo Riesgo (LR) y Preocupación Menor (LC). Debido a que los censos del FIP actual arrojaron que la población de lobos comunes entre la I y IV regiones aumentó en número y distribución de las loberas reproductivas, no es necesario reevaluar su estado de conservación bajo esta metodología.

Tabla 18. Índice de Prioridad de Conservación para el lobo común (*Otaria flavescens*) en el litoral de la I a IV Región, Chile.

Variables	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3
Especificidad del hábitat*	0			
Distribución geográfica en la zona de estudio*	0			
Abundancia Local	0			
Endemismo	0			
Singularidad taxonómica			2	
Masa corporal				3
Presencia en otras listas	0			
Efecto de actividad antrópica				3
Grado de protección	0			
Total	8 (No Prioridad)			

*Modificado de Cofré y Marquet (1999)

9.6. Interacción con la pesquería artesanal

Entre los meses de Marzo y Junio se realizaron 101 salidas de pesca en embarcaciones artesanales de 5 a 7 m de eslora, acumulando un total de 168 lances con redes de enmalle (tabla 19).

Tabla 19. Número de embarques y lances realizados para caracterizar las interacciones operaciones y por pesca entre ejemplares de *O. flavescens* y la pesquería artesanal de red en puertos de la zona norte de Chile.

<i>Puertos</i>	<i>Embarcaciones monitoreadas</i>	<i>Nº embarques</i>	<i>Nº lances</i>
Arica	4	25	44
Tocopilla	2	18	38
Obispito	1	21	26
Los Vilos	9	37	60
TOTAL	16	101	168

Los recursos capturados durante estos embarques fueron principalmente pejerrey (*Odonthestes regia*), cojinova (*Seriolabella violacea*), roncadador (*Sciaenidae sp*), congrio (*Genypterus chilensis* y *G. maculatus*), sierra (*Thyrsites atun*), jurel (*Trachurus murphyi*) y tritre (*Ethmidium maculatum*). La longitud promedio de las redes caladas en los distintos puertos, varió entre 75 m a 750 m, con un promedio $160 \text{ m} \pm 170 \text{ m DE}$ de longitud. La superficie de todas las redes caladas cubrieron un área entre 300 m^2 a 18750 m^2 ($x = 2485,8 \text{ m}^2 \pm 4502,3 \text{ m}^2 \text{ DE}$). Redes tanto de mayor longitud como de mayor apertura de malla fueron caladas en la localidad de Obispito, donde los recursos extraídos correspondieron a peces de mayor tamaño, *i.e.*, congrio, cojinova, sierra, jurel. Por su parte redes de menor longitud y menor apertura fueron caladas en los puertos de Tocopilla y Los Vilos, puertos donde el principal recurso extraído durante los embarques realizados lo constituyó el pejerrey (tabla 20).

Tabla 20. Especies capturadas y características de las redes caladas durante la actividad pesquera artesanal de red en los cuatro puertos de la zona norte de Chile donde fue evaluada la interacción entre pesquería y el lobo marino común. Se entrega el promedio y su desviación estándar.

Puertos	Recurso objetivo	Apertura malla (pulgadas)	Longitud red (m)	Área red (m²)
Arica	Pejerrey / Roncador	1 y 2,5	217,0 ± 80,3	663,5 ± 121,6
Tocopilla	Pejerrey	1 y 3,5	213,8 ± 101,8	850,4 ± 641,6
Obispito	Cojinova / Congrio	4,5 y 6,5	7826,1 ± 6312,9	9679,8 ± 7917,8
Los Vilos	Congrio/Cojinova/Sierra/Jurel/Tritre	2,5 y 5,5	516,5 ± 330,2	1658,0 ± 1144,6

9.6.1. Conducta de *O. flavescens*

Se determinó una cantidad significativamente mayor de lances calados y virados con presencia de lobos marinos (calado, $\text{Chi}^2 = 5,52$; $P < 0,05$; virado, $\text{Chi}^2 = 16,58$; $P < 0,05$). En donde, el 59,5% de los calados ($n = 97$, $N = 163$) y el 66,2% de los virados ($n = 108$, $N = 163$) registraron presencia de ejemplares de *O. flavescens*. Sin embargo, la presencia de lobos marinos identificados durante estos lances, varió significativamente entre los puertos monitoreados (calado, $\text{Chi}^2 = 133,24$; $df = 3$; $P < 0,05$; virado, $\text{Chi}^2 = 88,45$; $df = 3$; $P < 0,05$). Durante la totalidad de los calados evaluados en el puerto de Arica (100%, $N = 44$) y Tocopilla (100%, $N = 37$) se identificaron ejemplares del lobo marino común. Por su parte, en los puertos de Obispito (61,5%, $n = 16$, $N = 26$) y Los Vilos (1,8%, $n = 1$, $N = 55$) la presencia de lobos marinos fue menor. Esta tendencia, fue similar a la identificada para los virados, donde la mayor presencia de lobos marinos varió entre los puertos de Arica (100%), Tocopilla (100%), Obispo (53,8%) y Los Vilos (23,2%).

Durante las faenas de calado y virado de las redes de pesca, se observaron alrededor de las embarcaciones grupos de hasta 18 individuos de lobo marino común, registrándose un número significativamente mayor de lobos durante el virado (Mann-Whitney, $U(163; 163) = 11362,50$; $P = 0,02$; n° lobos durante virado, $x = 6,1 \pm 5,9$ ejemplares; n° lobos durante calado, $x = 4,8$

± 4,9 ejemplares). Sin embargo, al realizar esta comparación en función de número de lobos/ m² de paños calados no se observó una diferencia significativa (Mann-Whitney, U (163; 163) = 11684,00; P = 0,06; calado, x = 0,007 ± 0,008 lobos/ m² de paño calado; virado, x = 0,009 ± 0,010 lobos/ m² de paño calado).

Se determinó que en Arica y en Tocopilla, el número de lobos identificados durante las faenas de pesca (calado y virado), fue estadísticamente mayor que lo determinado para los otros puertos evaluados (Kruskal-Wallis calado, H (3,163) = 131,33; P < 0,01; Kruskal-Wallis virado, H (3,163) = 134,51, P < 0,01; figura 25a). Al comparar la cantidad de lobos observados / m² de paño calado, en función de los cuatro puertos monitoreados (Kruskal-Wallis calado, H (3,163) = 131,47; P < 0,01; Kruskal-Wallis virado, H (3,163) = 132,25; P < 0,01; figura 25b). A su vez, tanto el número de lobos y el n° de lobos / m² de red calada, registrados entre Arica y Tocopilla (Prueba de Múltiple comparación, P < 0,05) y entre Obispito y Los Vilos no presentaron diferencia estadísticamente significativa entre ellos (Prueba de Múltiple comparación, P < 0,05), pero sí entre los grupos conformados por Arica-Tocopilla y Obispito-Los Vilos (figura 25).

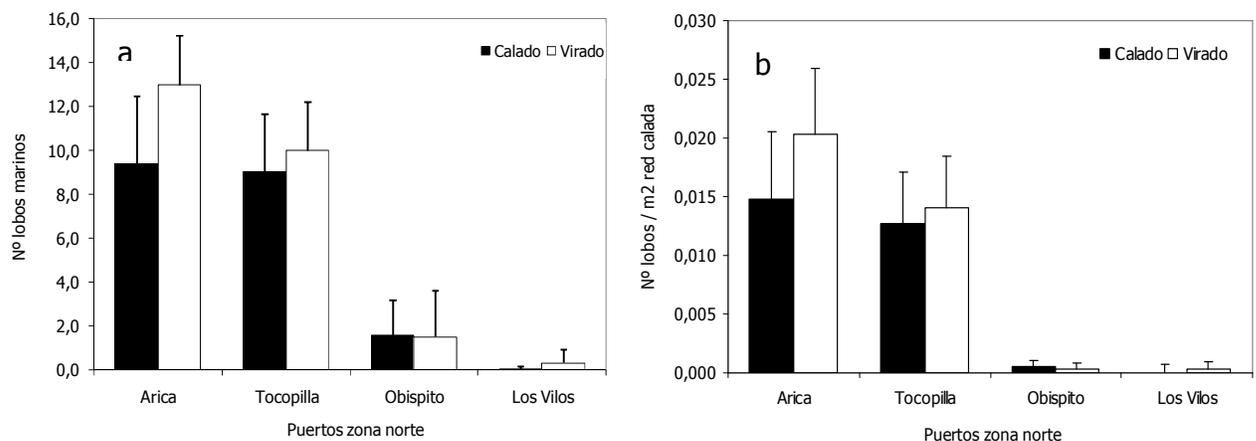


Figura 25. Número promedio de individuos de *O. flavescens* asociados a las operaciones de calado y virado durante las actividades de pesca evaluadas en puertos de la zona norte de Chile. En (a) se entrega el número de lobos identificados en cada operación y en (b) en número de lobos / m² de red calada en cada operación. Las barras de error corresponden a la desviación estándar.

Tanto el número de lobos observados durante el calado, como su número estandarizado por las redes caladas (tabla 21), presentaron una relación estadísticamente significativa con el número de lobos censado en cada una de las regiones (Sperman, $r_s = 1$, $n = 4$, $P < 0,01$).

Tabla 21. Número de individuos de *O. flavescens* registrados en cada una de las regiones censadas y número de lobos totales y número de lobos estandarizados por el esfuerzo de captura (m^2 de red) asociados a la faena de calado.

Variables	I	II	III	IV
Abundancia de lobos	35870	29954	6772	5474
Lobos durante el Calado	9,4	9	1,5	0
Lobos / m^2 red Calado	0,014	0,012	0,000	0,000

En relación a la conducta de los lobos marinos asociados a la faena de pesca, se observó que durante el calado de la red, *O. flavescens* realizó mayoritariamente actividades de traslado hacia el caladero (96,9%, $n = 94$, $N = 97$), identificándose en el porcentaje restante interacciones con las actividades pesqueras. Situación contraria a la registrada durante la etapa de virado, donde los lobos marinos generaron interacción operacional y por pesca en un 91,8% de las veces donde se observaron lobos marinos ($n = 45$, $N = 49$). Se determinó que durante el periodo intermedio del virado, se registró una significativamente mayor cantidad de lobos marinos interactuando con las actividades pesqueras (inicio, 19,6%; medio, 64,3%; final, 16,1%; $\chi^2 = 24,25$, $df = 2$, $P < 0,05$).

En el 59,5% ($n = 97$, $N = 163$) de los lances calados en los cuatros puertos monitoreados, se identificaron lobos marinos, y en el 1,8% ($n = 3$, $N = 163$) de ellos se identificó algún tipo de interacción. En el 33,7% ($n = 55$, $N = 163$) de los lances virados se identificaron lobos marinos, y en el 27,0% ($n = 44$, $N = 163$) de estos el lobo marino generó algún tipo de interacción.

Las interacciones de los lobos marinos con la pesquería artesanal se evidenciaron tanto a través de interacciones operacionales (*i.e.*, tirones de la red durante el virado, daños del arte

de pesca) como por interacciones con la pesca (*i.e.*, peces con mordidas de lobos marinos) (figuras 32, 33 y 34). De total de interacción registradas, la más importante constituyó la interacción por pesca, identificándose en el 76,5% de las ocasiones peces dañados por mordeduras de lobos marinos ($n = 52$, $N = 68$), en el 23,5% restante se identificaron interacciones del tipo operacional ($n = 16$). Otros causantes de los daños en la captura de peces, fue generado por jaibas (6,8%, $n = 4$, $N = 59$) y pulguilla (5,1%, $n = 3$, $N = 59$).

Se determinó una cantidad significativamente mayor de peces dañados durante la pesquería del roncador en comparación con los otros recursos capturados (Kruskal-Wallis virado, $H(7,151) = 70,86$; $P < 0,01$; figura 26).

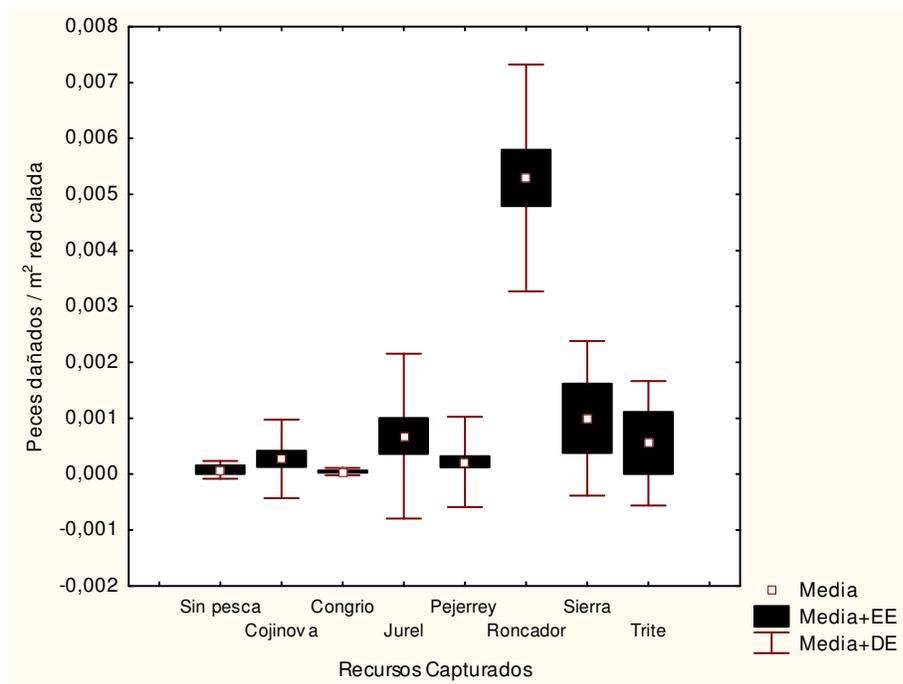


Figura 26. Cantidad de peces dañados en relación a los recursos de pesca capturados durante las actividades pesqueras artesanales monitoreadas en la zona norte de Chile. (EE = error estándar, DE = desviación estándar).

El efecto o los daños por parte de los lobos marinos efectuados sobre la pesca de los otros recursos explotados fue similar (tabla 22). Sin embargo, debemos considerar que estos valores deben estar subestimados principalmente para la pesquería del pejerrey, debido a lo complicado que resulta la cuantificación del número de peces dañados, pese a que en el sector existió una gran cantidad de lobos observados durante la faena de pesca (Kruskal-Wallis, $H(7,151) = 115,82$; $P < 0,01$; figura 27).

Tabla 22. Valores de probabilidad de pruebas de múltiple comparación (Kruskal-Wallis, $H(7,151) = 70,86$; $P < 0,01$). * indica diferencias estadísticas significativas.

	Sin Pesca	Cojinova	Congrio	Jurel	Pejerrey	Roncador	Sierra	Tritre
Sin Pesca	-	1	1	1	1	0,0938	1	1
Cojinova	1	-	1	1	1	0,0002*	1	1
Congrio	1	1	-	1	1	0,0016*	1	1
Jurel	1	1	1	-	1	0,0001*	1	1
Pejerrey	1	1	1	1	-	0,0000*	1	1
Roncador	0,0938	0,0002*	0,0016*	0,0001*	0*	-	0,2719	0,1278
Sierra	1	1	1	1	1	0,2719	-	1
Tritre	1	1	1	1	1	0,1278	1	-

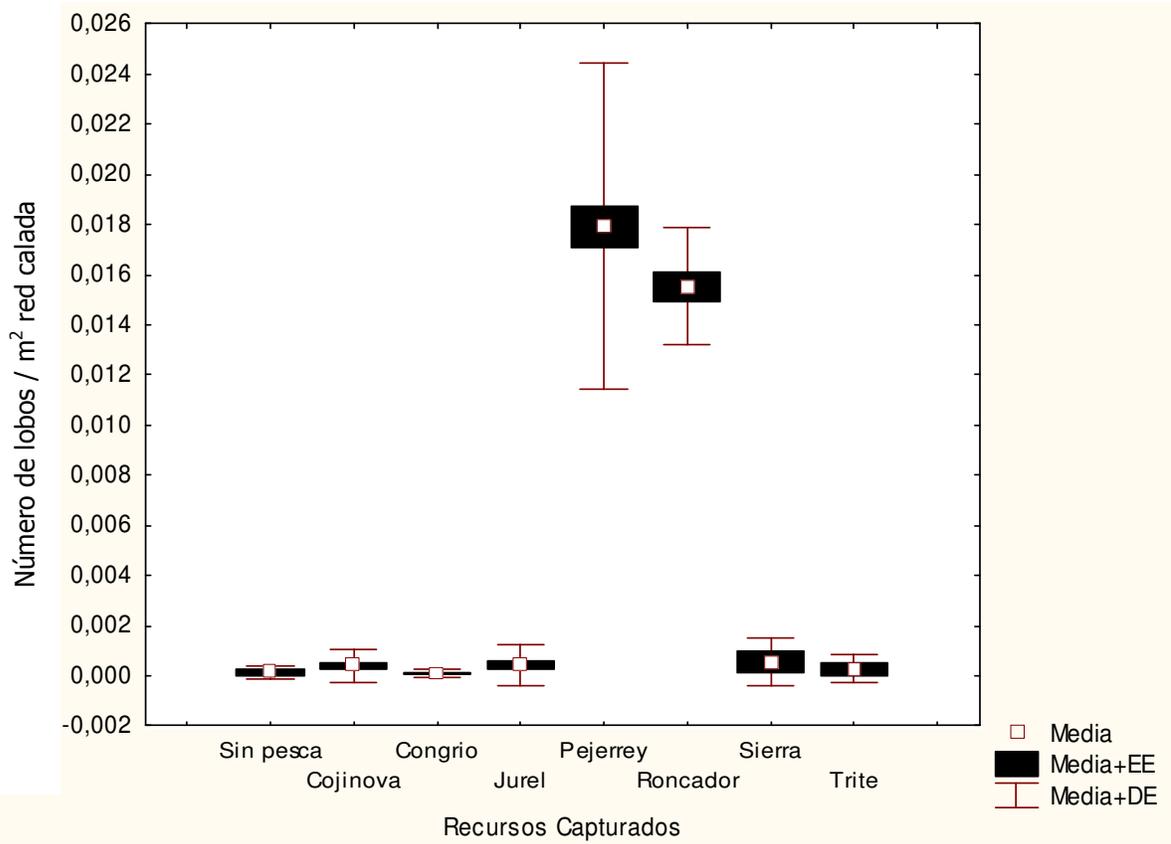


Figura 27. Número de lobos observados en función de los recursos de pesca capturados durante las actividades pesqueras artesanales monitoreadas en la zona norte de Chile. (EE = error estándar, DE = desviación estándar).

En relación con las especies de fauna que interactuaron con la pesquería y generaron pérdidas, los lobos marinos fue la de mayor significancia, seguidos por las jaibas y pulguillas (Kruskal-Wallis, $H(3,163) = 136,45$; $P < 0,01$; figura 28a). Se determinó diferencia estadísticamente significativa en el nivel de capturas en presencia y ausencia de lobos marinos, registrándose los más altos niveles de capturas cuando estos mamíferos marinos no estaban presentes (Kruskal-Wallis, $H(3,163) = 12,12$, $P = 0,007$; figura 28b).

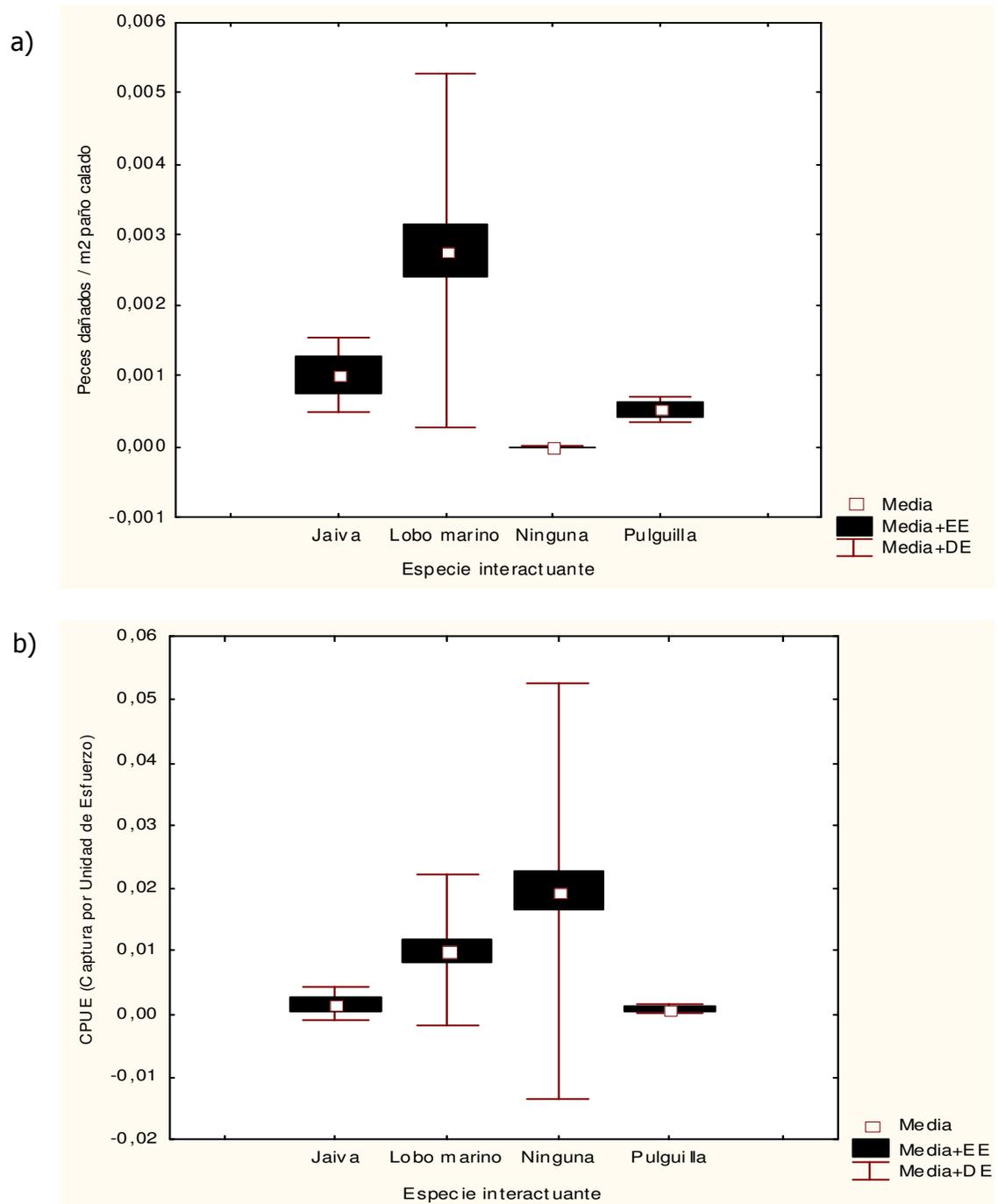


Figura 28. Variación de la cantidad de peces dañados y captura por unidad de esfuerzo en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal.

Pese a que se determinó diferencias estadísticamente significativas en los ingresos percibidos por unidad de esfuerzo, en función de las distintas especies que interactuaron con la pesquería artesanal (Kruskal-Wallis, $H(3,163) = 8,62$; $P = 0,03$; figura 29), los ingresos identificados en presencia o ausencia de los lobos marinos fue similar (Prueba de Múltiple comparación, $P = 0,48$). En relación con las pérdidas por unidad de esfuerzo, estas presentaron diferencias estadísticas significativas (Kruskal-Wallis, $H(3,163) = 95,65$; $P < 0,01$; figura 30), registrándose mayor variabilidad en las operaciones que tuvieron ausencia de lobos marinos, es decir que se identificaron mayores niveles de pérdidas cuando no habían lobos (Prueba de Múltiple comparación, $P < 0,01$). Por su parte, al relacionar las ganancias por unidad de esfuerzo con la presencia de lobos marinos, se determinó la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro categorías identificadas (Kruskal-Wallis, $H(3,163) = 9,19$; $P < 0,01$; figura 31), sin embargo, no se determinó diferencias entre las ganancias obtenidas con presencia de lobos marinos o en ausencia de estos (Prueba de Múltiple comparación, $P > 0,05$).

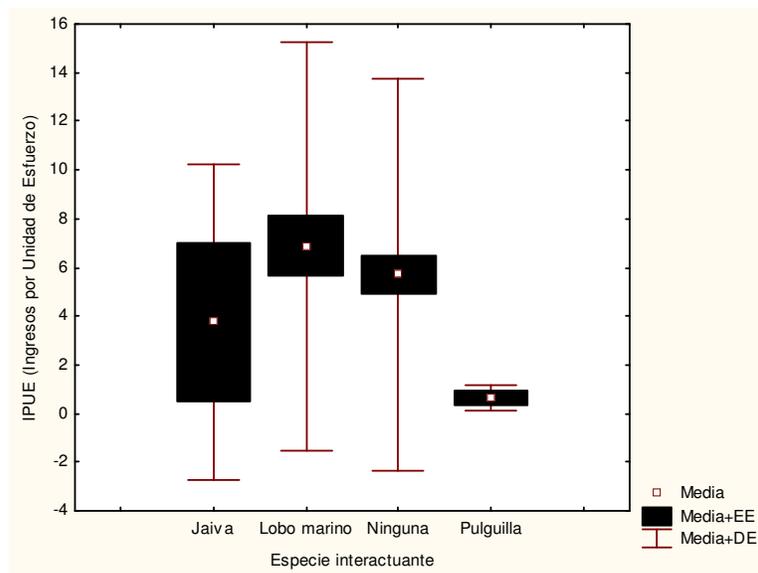


Figura 29. Variación en los ingresos recibidos por unidad de esfuerzo, en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile.

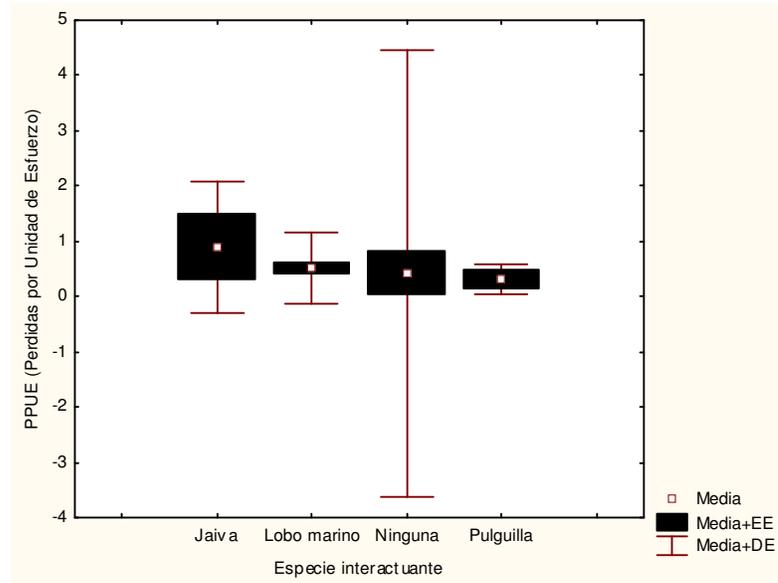


Figura 30. Variación en las pérdidas percibidas por unidad de esfuerzo, en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile.

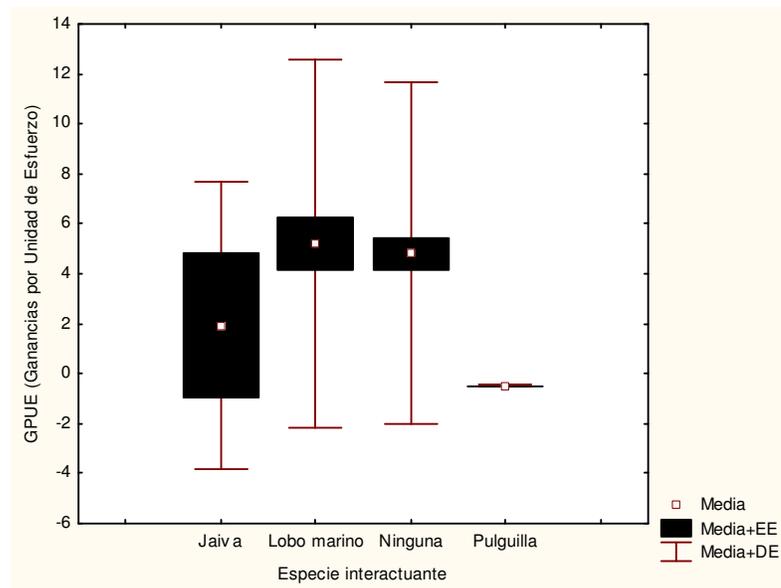


Figura 31. Variación en las ganancias percibidas por unidad de esfuerzo, en función de las especies que generaron pérdidas en la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile.

Además se determinó un impacto diferencial del efecto del lobo marino sobre la pesca, registrándose en promedio un 5,1% de pérdidas en las capturas de todos los puertos monitoreados (tabla 23). El puerto que presentó un mayor impacto porcentual y donde se generaron más pérdidas en la capturas fue Arica.

Tabla 23. Relación entre las capturas obtenidas por unidad de esfuerzo, la cantidad consumida por lobos marinos y las pérdidas asociadas a la interacción con la actividad pesquera artesanal de la zona norte de Chile

Puertos	CPUE (kg/m² red calada)	Consumido por lobos marinos (kg/m² red calada)	Pérdidas en la capturas (%)
Arica	0,022 ± 0,017	0,0023 ± 0,0028	9,2
Tocopilla	0,018 ± 0,009	0,0*	0*
Obispito	0,002 ± 0,005	0,0001 ± 0,0002	5,7
Los Vilos	0,0161 ± 0,044	0,0006 ± 0,0011	3,3

* = no fue posible evaluar el efecto directo de los lobos marinos sobre la pesca que a que se observaron animales alimentándose del recurso objetivo.

La gran cantidad de lobos marinos observados en los puertos de la I y II Regiones provocaron una molestia generalizada en los pescadores de esa zona, expresada en numerosas demandas hacia las entidades gubernamentales y la comunidad científica. En los puertos evaluados, los pescadores emplean distintos tipos de medidas de evasión, ya sea el acercase a las zonas de pesca sin la utilización de motor (100 % de los salidas), o bien, una vez que identificaban a los lobos durante el desarrollo de las faenas, los pescadores en un 80,4% (n = 37) subían rápidamente las redes, empleaban armas de fuego y explosivos (6,5%, n = 3), golpearon la borda para asustarlos (2,2%, n = 1) o bien, no realizaban ninguna conducta para ahuyentar a los individuos de *O. flavescens* (10,9%, n = 5). Sin embargo, pese a estas medidas de mitigación, ninguna de ellas generó el resultado deseado y sólo en una interacción se registró la muerte de un individuo juvenil de *O. flavescens* (caleta de Arica).



Figura 32. Pescador artesanal virando la red de pesca en el momento que esta es jalada por un individuo de *O. flavescens* que se encuentra alimentándose de los peces capturados.



Figura 33. Pescador artesanal mostrando los daños producidos en la red de enmalle por acción de *O. flavescens*.



Figura 34. Pez capturado por la red y que fue mordido por un ejemplar de *O. flavescens*.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Mediante el censo aéreo realizado durante el mes de febrero del 2007 en el litoral comprendido desde la I a la IV Región se identificaron y clasificaron un total de 96 loberas, estimándose una población total de al menos 70286 individuos para *O. flavescens* y 5378 individuos para *A. australis*.

10.1. Distribución geográfica

Lobo Marino Común

La distribución del número total de loberas de *O. flavescens* identificadas en el censo, indica que la II Región de Antofagasta es la que presenta un mayor número de apostaderos (38), seguida por la I y III Región de Atacama con igual número de loberas (21) y por último la IV Región de Coquimbo con un total de 16. En relación al número de loberas reproductivas, el 98% (32 loberas) se ubican en la I y II Región, la III Región de Atacama presentó 5 loberas y la IV Región de Coquimbo sólo 3.

En comparación con el censo realizado el año 1996, se registraron 36 loberas menos durante el 2007 disminuyendo de 127 a 96 sitios. Geográficamente se observó una disminución del número total de loberas registradas en la I Región de Tarapacá (47 a 21), II Región de Antofagasta (41 a 38) y IV Región de Coquimbo (19 a 13); la III Región de Atacama presentó una lobera más (20 a 21). La disminución observada en la I Región de Tarapacá es la más notoria, ya que supera el 100%. Por lo contrario, el número de loberas reproductivas "parideros" aumentó de 30 a 40, esto se observó en todas las regiones: I Región de Tarapacá (12 a 16), II Región de Antofagasta (4 a 16), III Región de Atacama (4 a 5) y IV Región de Coquimbo (1 a 3).

Es importante destacar que tradicionalmente en la zona de muestreo, se ha asignado a todas las agregaciones de lobos marinos ubicadas en una isla como constituyentes de una sola lobera; según la metodología utilizada en el presente estudio Isla Chañaral no estaría conformada por una, sino por cuatro loberas, condición que podría generar diferencias en el

número de loberas registradas entre censos. Esta asignación de diferentes unidades "loberas" ayuda en la estandarización de la metodología de censo y además facilita la realización de análisis de series temporales con un mayor nivel de detalle. Por lo que recomendamos considerarse como loberas distintas a las agregaciones de individuos que presenten sus extremos separados a más de 1000 m de distancia en línea recta.

Sin embargo, la disminución del número de loberas registradas en este estudio también puede estar relacionada a un sesgo de muestreo, debido a la baja probabilidad de detectar agregaciones de pocos individuos mediante el censo aéreo, esto es inferido porque durante el censo de 1996 se detectaron un total de 74 loberas conformadas por menos de 50 individuos y durante este estudio solo se identificaron 31.

Lobo Fino Austral

Solamente en la I y II Región se identificaron loberas de *A. australis*, lo que concuerda con lo descrito por Sielfeld *et al.* (1997) en el censo realizado durante 1996. La I Región de Tarapacá cuenta con 6 loberas, de las cuales sólo la lobera de Punta Pichalo (Pisagua) es reproductiva. La II Región de Antofagasta presenta 8 loberas, de las cuales solo 3 son de carácter reproductivo: Punta Angamos, Punta Campamento y Punta Tetas.

En comparación con el censo realizado el año 1996, se registraron 6 loberas menos durante 2007 disminuyendo de 20 a 14 sitios. Geográficamente se observó una disminución del número total de loberas registradas en la I Región de Tarapacá (11 a 6) y II Región de Antofagasta (9 a 8). Por lo contrario, el número de loberas reproductivas "parideros" aumentó de 1 a 4, ya que se identificaron 3 nuevas en la II Región de Antofagasta: Punta Angamos (41 crías), Punta Campamento (210 crías) y Punta Tetas (5 crías). De esta forma La lobera identificada en Punta Campamento pasó a transformarse en el sitio reproductivo de mayor importancia en la zona norte de Chile.

La disminución del número de loberas de *A. australis* podría deberse al el mismo sesgo de muestreo indicado en el punto anterior.

10.2 Densidad Poblacional

10.2.1. Censo marítimo-terrestre

Lobo Marino Común

Las siete loberas censadas con esta metodología, mostraron que todas son loberas reproductivas. Punta Lobos fue la lobera que presentó un mayor número de individuos (6721) seguida por Bandurrias del Sur (2637), Isla Lobos (1864), Punta Piojo (1594), Punta Pichalo (1324), Punta Obispo (818) y finalmente Isla Chañaral con 1864 ejemplares censados.

Si comparamos estos valores con los obtenidos por Sielfeld *et al.* (1997), se aprecia una disminución poblacional en las loberas de Punta Lobos, Punta Piojo, Bandurrias del Sur e Isla Chañaral. Punta Pichalo muestra un aumento del número de individuos censados, mientras que en las loberas de Punta Obispo e Isla Lobos no se observan grandes diferencias.

En Punta Lobos se observó una disminución correspondiente a 850 individuos, las distintas clases funcionales no pueden ser comparadas puesto que no fueron registradas durante el censo.

En Punta Piojo se observó una disminución correspondiente a 2344 individuos, siendo esta estimación la que presenta las mayores diferencias. Teniendo en cuenta que la estimación realizada en esta lobería es la que presenta las mayores diferencias entre las dos metodologías de censo utilizadas, podemos inferir que esta disminución puede deberse a un error de muestreo, el cual estaría relacionado con la imposibilidad de cuantificar la totalidad de lobera por parte de nuestro equipo de muestreo. La lobera presenta varios sectores contiguos y abarca más de 4 km de costa. Debemos considerar también que este tipo de errores de muestreo podrían deberse a la falta de estandarización en la delimitación geográfica de las loberas, *i.e.*, tipo de coordenadas, tipo de datum utilizado, delimitación de las loberas, factores relevantes cuando no se tiene un conocimiento previo de las loberas a censar.

Todas las clases funcionales censadas mediante el método marítimo terrestre en las 7 loberas mencionadas con anterioridad presentan una disminución, siendo las clases crías y hembras las que presentan las mayores diferencias, 1225 y 1048 individuos respectivamente.

En Bandurrias del Sur se observa una disminución de 2344 individuos, siendo la clase crías la que presenta las mayores diferencias (1040 individuos).

En Isla Chañaral se observó una disminución de 472 individuos, siendo la clase machos la que presentó las mayores diferencias (386 individuos). Debido que en el censo realizado en 1996 no se observaron crías, a diferencia del presente, esta adquirió el carácter de lobera reproductiva.

Punta Pichalo es la única lobera que presentó un aumento de la población, de 300 a 1320 individuos, lo que equivale a 4 veces más que lo estimado en el censo del año 1996. En esta lobera fue posible observar la presencia de 34 crías, adquiriendo al igual que Isla Chañaral el carácter de lobera reproductiva.

El censo de Punta Obispo muestra un tamaño poblacional que solo difiere en 50 ejemplares de la estimación realizada en el censo anterior. La clase hembras es la que presentó las diferencias más grandes, disminuyendo de 497 a 416 individuos entre los dos censos realizados.

La población de Isla Lobos muestra un tamaño poblacional que solo difiere en 47 ejemplares de la estimación realizada en el censo anterior. En relación a las clases funcionales entre ambos censos, solo se observan diferencias notorias (815 individuos) en la clase juveniles, la que aumento de 64 a 879 ejemplares.

Lobo Fino Austral

De las 7 loberas censadas, solo fueron observados 17 machos sub-adultos en el sector más expuesto de Isla Chañaral y 705 individuos en Punta Pichalo.

En Punta Pichalo se observó un aumento de la población en 50 individuos. La clase machos presentó una disminución de 98 individuos, mientras que las clases crías, hembras y juveniles presentaron aumento de 70, 170 y 98 individuos respectivamente.

10.2.2. Censo aéreo

Lobo Marino Común

El censo realizado con fotografías aéreas verticales estimó una población total de 70286 individuos. Fue posible determinar que las loberas que presentaron una mayor población, dentro del área de estudio, fueron Punta Lobos (I Región de Tarapacá) con un total de 11885 individuos, seguida por Bandurrias del Sur (II Región de Antofagasta) con 8540 individuos, Punta Piojo y Sur de Cabo Lobos (ambas ubicadas en la I Región de Tarapacá) con 8202 y 5504 individuos respectivamente.

Las loberas que pueden ser consideradas de mayor importancia desde el punto de vista del número de individuos (*i.e.*, población mayor 1000 y/o más de 500 crías), se distribuyeron geográficamente de la siguiente forma:

I Región: Sur de Cabo Lobos, Punta Lobos, Punta Piojo y Punta Negra.

II Región: Punta Paquica, Punta Angamos, Punta Campamento y Bandurrias del sur.

III Región: Punta Obispo e Isla Chañaral (sumatoria de las cuatro loberas identificadas).

IV Región: Isla Lobos.

Estas 11 loberas poseen una población total de 46988 individuos, lo que equivale al 67% de la población censada en el litoral de la I a la IV Región.

Analizando los resultados obtenidos, entre el estudio realizado por Sielfeld *et al.* (1997) y este estudio, y sin considerar que se emplearon diferentes metodologías de censo, podemos observar un aumento de la población de individuos censados de 28675 a 70286 individuos, es decir que la población habría aumentado en 2,5 veces su tamaño.

Si bien, se calculó un factor de corrección para poder relacionar ambos tipos de metodologías de censo empleadas y de esta forma poder realizar una comparación más precisa con los resultados obtenidos en 1996, este factor presentó una elevada variabilidad, la que debería estar determinada por las condiciones físicas particulares de cada lobera (presencia de acantilados, tipo de sustrato, presencia de cuevas, etc.). De esta forma, en un contexto estricto, solo podría aplicarse un factor de corrección según las características particulares de cada lobera.

Nuestros resultados indican que el método marítimo-terrestre tendría un sesgo de muestreo que subestimaría aproximadamente en un 100% la población de lobos marinos (2 veces menos lo estimado con el censo aéreo). Si bien este factor de subestimación presenta gran variabilidad, podemos aplicarlo a los resultados obtenidos durante 1996 y establecer en forma hipotética que en los últimos 10 años la población de *O. flavescens* presente en el litoral de la I a IV Región ha tenido un aumento de aproximadamente un 20% (58851 a 70286 individuos).

A pesar de que la validez de la comparación entre los censo de 1996 y el 2007 puede ser cuestionada debido a la utilización de métodos de censo distintos, los resultados obtenidos en este estudio tienen una gran relevancia en lo que se refiere a las medidas de manejo que podrían aplicarse a las poblaciones de lobo marino común y la utilización de dicha información en la construcción de modelos de administración pesquera como el propuesto por Arancibia *et al.* (2003), con los que se pretenda abordar el análisis pesquero desde un punto de vista ecosistémico. Al utilizar un método de censo con un menor sesgo en la estimación de la población real de lobos marinos, tendremos que las medidas de manejo o conservación que se

apliquen con dicha información serán más eficaces y los modelos pesqueros serán más precisos.

El incremento poblacional observado al comparar los censos obtenidos durante 1996 y 2007 pueden tener varias posibles explicaciones. i) Diferencias metodológicas, durante 1996 el muestreo se realizó mediante el método marítimo-terrestre y nunca antes había sido censada la totalidad de la región por vía área, ii) efecto deletéreo del ENSO de 1997-98. Durante este periodo se registró grande niveles de mortalidad de ejemplares del lobo marino común en Perú y Norte de Chile, identificándose una notable disminución de estos ejemplares en Perú. Desde que los lobos marinos en el Perú fueron liberados de la explotación en la década del 70` y presentaron un tamaño similar (15000 ejemplares), comenzó a registrarse un incremento contante, que para la especie de piel fina se estabilizo en 25000 ejemplares durante 1996, y para el lobo marino común, este valor alcanzó los 140000 individuos. En este mismo periodo de tiempo, las mayores abundancias poblacionales se registraron a los 15°S (Majluf & Trillmich, 1981; Arias-Schreiber & Rivas, 1998). Sin embargo, posterior al ENSO 1997-98, la población del lobo marino común disminuyo en 110000 ejemplares identificándose la mayor cantidad de ellos en el paralelo 18°S (Arias-Schreiber, 1999). Este desplazamiento hacia el sur de las poblaciones peruanas del lobo fino austral y del lobo marino común, se siguieron repitiendo hasta la actualidad (Márquez, 2001, 2005).

Lobo Fino Austral

El censo realizado con fotografías aéreas verticales indicó una población total de 5378 individuos concentrada exclusivamente en la I y II Región. Las loberas que presentan una mayor población dentro del área de estudio, fueron Punta Campamento (II Región de Antofagasta) con un total de 3480 individuos, seguida por punta Pichalo (I Región de Tarapacá) con 899 individuos y Punta Tetas (II Región de Antofagasta) 440 individuos. Estas 3 loberas poseen una población total de 4819 individuos, lo que equivale al 90% de la población censada en el litoral de la I a la IV Región.

Comparando lo obtenido por Sielfeld *et al.* (1997) y por este estudio, además de considerar las mismas limitantes técnicas que en el caso del lobo marino común, podemos observar un aumento de la población de 1598 a 5378 individuos, es decir que la población habría aumentado unas 3,4 veces su tamaño.

Esta especie ha sido registrada en las costas de la zona norte de Chile por Aguayo y Maturana (1973) y consistentemente en el litoral comprendido entre la I y II Región a partir del fenómeno ENSO de los años 1982-1983 (Sielfeld *et al.*, 1998).

Sielfeld *et al.* (1998) sugiere que la creciente presencia de la especie en la zona norte de Chile correspondería a un aumento poblacional del núcleo peruano y a la creciente ampliación de su distribución hacia el sur, nuestros resultados apoyan parcialmente la hipótesis propuesta por este investigador, ya que a pesar de observar un aumento de la población y un aumento de las loberas reproductivas, no se encontró una ampliación de su distribución hacia el sur. Para poder concluir este aspecto, es necesario realizar estudios moleculares y de migración para la identificación de los stocks poblacionales en la búsqueda de entender si estos recursos hidrobiológicos provienen desde poblaciones del Perú.

10.3. Método de censo

En relación a las metodologías de censo utilizadas, se encontró que el censo aéreo tiene un menor sesgo de muestreo que el método tradicional (marítimo-terrestre). Si consideramos la mediana del sesgo entre los dos métodos (factor), como la medida de tendencia central más apropiada debido a los valores extremos encontrada en Punta Piojo y Bandurrias del Sur, podemos establecer que el censo marítimo terrestre subestima aproximadamente 2 veces la población de lobos marinos.

Comparando el error de la estimación entre los observadores para ambos métodos de censo, se encontró que el error (expresado como coeficiente de variación) fue un 0,8% menor en el

censo aéreo y esto a pesar de que durante la realización del censo marítimo-terrestre se repitieron los conteos cuando la diferencia entre observadores superó el 10%.

Comparando el error de la estimación entre los observadores para cada clase funcional de lobo marino común, realizadas mediante el censo aéreo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las clases funcionales; machos, juveniles y hembras presentaron los mayores errores de estimación entre los observadores. Esto se debe a que la clase crías no presenta complicaciones en su identificación, pero en algunos casos y sobre todo cuando la fotografía no es muy clara o cuando los individuos están muy aglomerados es difícil distinguir entre hembras, machos y juveniles.

Por último, encontramos que el tiempo empleado en realizar un censo que abarca un área geográfica extensa es considerablemente menor mediante el censo aéreo y además puede realizarse con una menor variabilidad de las horas del día empleadas para tomar las fotografías.

Es importante mencionar que este es el primer censo poblacional en las costas de nuestro país que se realizó con el uso de fotografías aéreas verticales en formato digital, estudios anteriores como por ejemplo el de Aguayo-Lobo *et al.* (1998) y el de Oporto *et al.* (1999) utilizaron fotografías aéreas con película y filmaciones de las loberas, pero esas fotografías fueron tomadas desde la ventanilla del aeroplano y fueron panorámicas, lo que produciría una subestimación mayor que la calculada mediante fotografías aéreas verticales puesto que muchos de los lobos quedarían ocultos por otros individuos y/o rocas.

Por todos estos motivos, recomendamos utilizar el censo aéreo como método estandarizado para estimar abundancias poblacionales de lobos marinos en áreas extensas del litoral, principalmente entre la I y X región donde las condiciones meteorológicas permiten el empleo de naves monomotor. En las XI y XII, debido a la complicada topografía, a la ausencia de centros poblados y pistas de aterrizajes, la autonomía de la aeronave y la seguridad del sector

podría ser necesario emplear una aeronave bimotor equipándola con todas las medidas recomendadas básicas para la obtención de fotografías verticales de gran resolución.

Proponemos así el siguiente método estándar de censo:

- Realizar el censo durante la mañana y solo cuando las condiciones de visibilidad sean óptimas (Escala Beaufort 2, Nubosidad menos del 25%) y volar a una altitud entre 1500 y 2000 pies (500 m – 600 m aproximadamente) y a la menor velocidad que permita la aeronave (de preferencia inferior a 70 nudos).
- Utilizar una cámara digital con conexión a GPS y con una resolución mayor a 10 mega píxeles, equipada con un zoom situado entre 250 – 300 mm.
- Configurar la cámara en la modalidad con prioridad de la velocidad de obturación y dependiendo de las condiciones de luz, tomar las fotografías con una velocidad de obturación superior a 1000 seg^{-1} (1/1000), con una sensibilidad "ISO" de 200 o superior.
- Realizar las fotografías en forma secuencial y con una leve sobreposición entre fotografías consecutivas para garantizar que sea cubierta la totalidad de la lobera.
- Construir mosaicos con las fotografías sobrepuestas, posteriormente mejorarlas digitalmente con un programa de edición (Ajustes de luminosidad y exposición).
- Utilizar el "Método de Conteo Directo de Múltiples Observadores" (sólo con un conteo por observador) con la ayuda del programa Otariidae u otro similar, con el fin de estimar las abundancias de las distintas clases etarias.

10.4. Estado de conservación

La evaluación del estado de conservación de las poblaciones de *O. flavescens* ubicadas en la zona norte de Chile (I a IV Región) indicó que esta especie se encuentra fuera de peligro y el censo realizado muestra que sus poblaciones se encuentran en aumento relativo, aunque debemos considerar la subestimación asociada al censo marítimo terrestre.

Mediante el Decreto Exento N° 765 del 2004 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, el lobo marino común se encuentra sometido a una veda extractiva en todo el litoral del país, por el término de 5 años a contar del 30 de septiembre del 2004 y menciona que la vigencia de esta veda puede ser suspendida si existiesen excedentes productivos del recurso o si es necesario reducir las interacciones con las pesquerías o la acuicultura.

Si bien, al utilizar estos datos en modelos de evaluación de stock, pudiese estimarse la existencia de excedentes productivos y que además se observó interacciones con la pesquería artesanal, la posible suspensión de la veda en la zona norte del país con el correspondiente establecimiento de cuotas de captura, no provee una solución a largo plazo de los conflictos surgidos por las interacciones con la pesquería (Lavigne, 2003), por lo que serán necesarias otras medidas, tales como la pesca cooperativa, manejo adaptativo del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua (Oliva *et al.*, 2004; Sepúlveda *et al.*, 2007). Además de la posible reducción de las interacciones con la pesquería es necesario evaluar las consecuencias de la explotación del lobo marino común sobre las estructuras de las comunidades costeras y su potencial impacto sobre el ambiente (Sepúlveda *et al.*, 2007). Por estos motivos se necesita establecer un programa continuo de monitoreo de las poblaciones de *O. flavescens* y no estimaciones poblacionales cada 10 años, con lo que se obtendrá información más precisa sobre las tasas de crecimiento poblacional y por ende evaluaciones de stock de mayor precisión. Con censos tan separados en el tiempo, es difícil, sino imposible, evaluar los efectos de los fenómenos oceanográficos (*e.g.*, El niño, la Niña) sobre esta población de la especie y el desconocimiento de la función de regulador de las tramas tróficas de este depredador tope

puede generar alteraciones no deseadas en las comunidades de peces de interés comercial para el hombre.

Es necesario mencionar que la cuota de captura máxima histórica, para esta especie, fue de 26913 individuos para todo el litoral de Chile en 1979 y que además la explotación de este recurso se ha caracterizado porque no se efectuó un aprovechamiento integral de los individuos cazados (Sielfeld, 1999). De esta forma si se quiere explotar eficientemente este recurso, es necesario realizar estudios de mercado para el recurso, invertir en metodologías y fomentar un mejor aprovechamiento de otros subproductos de la especie, tales como cuero, colmillos, aletas, harina, sangre, huesos, genitales, carne, grasa, aceite, además del tradicional uso de la piel para fines étnicos.

Se sugiere por ello establecer un censo anual o bianual de las loberas reproductivas de mayor tamaño, con el fin generar una serie de tiempo que permita evaluar en forma precisa y robusta la dinámica poblacional del lobo marino común, información con la cual bajo un enfoque ecosistémico se podrán delimitar y establecer adecuadas medidas de manejo, ya sean con fines de conservación o explotación de los lobos marinos.

10.5. Interacción con la pesquería artesanal

El lobo marino común en todo el litoral de nuestro país, constituye la especie que presenta una mayor frecuencia de interacciones con la pesquería, no sólo por su mayor abundancia relativa, sino también por sus hábitos alimenticios generalistas y oportunistas, depredando tanto sobre cefalópodos, peces cartilaginosos, peces óseos, aves marinas e incluso crías de otras especies de lobos marinos (George-Nascimento, 1985; Harcourt, 1990; Hückstädt, 2004).

En esta especie de mamífero marino, se ha identificado una interacción con todas las actividades extractivas dedicadas a la explotación de la ictiofauna. Es así como, la salmonicultura, la pesquería artesanal, industrial y semi-industrial de nuestro país han sido afectadas. De igual forma, los distintos artes de pesca son impactados por esta problemática,

siendo los mayoritariamente afectados la red de cerco, red de arrastre, espinel y la red de enmalle (Osman *et al.*, 2007).

En este contexto, los conflictos de interacción han sido catalogados como dañinos para las actividades pesqueras artesanales e industriales de nuestro país desde antes de 1988 (Reyes, 1988). Este juicio, se sustenta en la conducta oportunista de los ejemplares del lobo marino común, quienes al disputar y depredar sobre la pesca (interacción biológica) destruyen las artes de pesca (interacción operacional), generando tanto pérdidas económicas como de captura de recursos explotados por parte de los pescadores. Para facilitar el entendimientos de esta interacción, ella ha sido dividida en dos tipos; a) biológica, donde los pescadores y lobos marinos son considerados como depredadores del sistema que compiten por los recursos ícticos; y, b) operacional, en la cual los lobos marinos son considerados como agentes perjudiciales para la actividad pesquera (Wickens, 1995).

Al presentarse este tipo de interacción, existe una mortalidad asociada de los Otáridos, ya sea, por el enmallamiento como por acciones directas de los pescadores (Cárdenas *et al.*, 1987; Oporto *et al.*, 1991). Sin embargo, estas interacciones se han visto incrementadas en la X y XI región por la incorporación de una nueva actividad acuícola, la Salmonicultura. La presencia de centros salmonicultores, se ha correlacionado negativamente con la presencia de parideros o apostaderos en el litoral y archipiélagos de estas dos regiones. Tal situación se ha evidenciado al identificarse las principales colonias reproductivas de la especie sólo en el litoral expuesto y observándose individuos de *O. flavescens* muertos en las cercanías de los centros de cultivo (Oporto *et al.*, 1999).

Durante los embarques muestreados en el presente trabajo (101), aunque se observaron hasta 15 lobos marinos durante los calados y 18 durante los virados de la red (6 lobos en promedio), la mortalidad de estos ejemplares fue baja (1 ejemplar en Arica), a diferencia de lo registrado en otras localidades y actividades pesqueras. Es así como, en la pesquería de cerco industrial de la VIII región, se informó de la presencia de hasta 50 lobos marinos en los 31

lances monitoreados registrándose una mortalidad de 20 animales durante la operaciones evaluadas (Hückstadt & Antezana, 2003). Por su parte en la pesquería de arrastre de fondo en el centro sur de Chile, se registró una mortalidad de 12 lobos marinos en los 69 lances monitoreados (Reyes y Hucke Gaete, en consideración; Arata y Hucke-Gaete, 2005). En la pesquería artesanal de espinel de la X región, se ha informado de la interacción tanto con ejemplares del lobo marino común como del lobo fino austral, registrándose una mortalidad de al menos 8 lobos marinos por disparo de escopetas en los 88 lances monitoreados (Moreno *et al.*, 2003; Arata y Hucke-Gaete, 2005).

En el 59,5% de los lances calados se identificaron lobos marinos, y solamente en el 1,8% de ellos se identificó algún tipo de interacción. Por su parte, aunque durante el virado se registró un porcentaje menor de lobos marinos (33,7%), un mayor porcentaje de interacciones fue determinado (27,0%). Estos valores, se asemejan bastante a lo determinado por Oliva *et al.* (2003), entre la I y II región (21%), pero difieren de lo determinado para la III y IV región (71% de los lances presentó interacción).

Los niveles de interacción registrados en el presente estudio presentaron mayores niveles en las localidades evaluadas de la I y II región, condición contraria a lo registrado por Oliva *et al.* (2003), quienes determinaron un mayor número de interacciones en la III y IV región. Si comparamos en detalle lo presentando por Oliva *et al.* (op.cit.) y el presente trabajo, varias diferencias surgen que permitirían explicar tal situación, entre las más importantes, la diferencia entre el número de lobos encontrado en ambos estudios, la cantidad de embarques realizados, fecha y lugar del muestreo. Estos dos últimos aspectos podrían ayudar también en entender tales diferencias, principalmente debido a que existiría una variación estacional y espacial de la conducta alimenticia de los lobos marinos y con ello una variación en el grado de interacción con la pesquería artesanal. Dicha relación amerita ser descrita para lograr un adecuado entendimiento de la dinámica de estas interacciones.

Como se mencionó en la sección de censos, la mayor cantidad de lobos marinos se registró en las dos primeras regiones, disminuyendo fuertemente en las dos restantes. Esta misma situación se vio reflejada en la cantidad de lobos identificados en los calados y virados, permitiendo predecir que a mayor población de lobos, mayor presencia de estos habrá en las actividades pesqueras. Relación similar fue identificada entre el número de lobos marinos observados en cada localidad y la distancia entre el área de pesca y la lobera más cercana (Oliva *et al.*, 2003), antecedentes que en su conjunto posibilitarían la elecciones de áreas de pesca con una menor probabilidad de interacción con lobos marinos. En este sentido, un buen ejemplo de la aplicabilidad de esta información en el manejo pesquero lo constituye el análisis geoestadístico que permitió la identificación de un área espacial de mayor importancia para la interacción (Hückstädt y Krautz, 2004).

La cantidad de lobos identificados durante el calado y el virado fueron similares en función del esfuerzo de pesca, condición contraria a lo percibido por los pescadores de la zona según lo presentado por Oliva *et al.*, (2003). Esta situación está totalmente relacionada con la metodología del pescador para el calado y virado de sus artes, quienes por lo general dejan reposar la red menos una hora y en promedio la dejan durante 15 minutos calada. Esto hace que la cantidad de lobos sea similar entre una operación y otra.

La conducta de los lobos marinos varió ampliamente en función de la etapa de pesca, cuando el pescador realizaba el calado, estos los individuos se desplazaban y una vez que comenzaban a levantar la red con la pesca enmallada, los lobos se acercaban a la zona y comenzaban a observarse ejemplares alimentándose de la captura y tirando el arte de pesca. Esta conducta, de espera, mientras los pescadores calan la red, evidencia un aprendizaje del lobo marino para esperar la subida del recurso presa para capturarlo sin mayor esfuerzo. A su vez, la pesca con mayor interacción correspondió a aquella que presentaba un recurso objetivo de mayor tamaño, el roncadador, condición que también pudo haberse identificado con los peces pequeños (pejerrey) pero, debido a lo complicado de cuantificar, no fue registrado.

Sin embargo, debemos considerar que la mayor cantidad de lobos se identificó durante la pesca del roncadador y del pejerrey, pero la explotación de estos recursos se realizaron principalmente en la regiones I y II, por tanto no podemos determinar si esta presumible preferencia por el roncadador se debe a una selección por parte del lobo marino o simplemente es un artefacto del muestreo.

Según los datos presentados, entre las especies que generaron mayor impacto en la captura, debido al alto número de peces identificados dañados, el daño producido por el lobo marino es el principal. Aunque el impacto de las interacciones por pesca entre lobos marinos y la actividad pesquera evaluada en el presente trabajo, evidencio una pérdida promedio del 5% de las capturas obtenidas (rango 3% a 9%, según localidad), valor mayor que lo estimado para la pesca de red de cerco (0,4%; Hückstadt y Antezana, 2003) pero menor a lo obtenido para la red de enmalle (35%; Oporto *et al.*, 1991; 22%; Rodríguez, 2004). Estos valores se encuentran dentro del rango identificado en la pesquerías artesanales de red de enmalle y espinel descritos en caletas de la I a VIII (1,83%- 33,8%; Sepúlveda *et al.*, 2007). Comparando nuestros resultados a los obtenidos en otros países, es posible apreciar cierta similitud a los datos registrados en Uruguay (0,7% al 9%, Szteren y Páez 2002) y Perú (2,7% al 43%, Schreiber, 1993). Estos antecedentes permiten precisar que la actividad del lobo marino no estaría generando un gran impacto económico sobre la actividad del pescador, sin embargo, para concluir adecuadamente es necesario intensificar los muestreos y abordar otras artes y estaciones del año que puedan generar modificaciones en los resultados.

Debemos considerar que otros agentes o especies generaron pérdidas en la pesca, incluso la falta de hielo para mantener el recurso limitó ampliamente la calidad del recurso antes de llegar al puerto. Las jaibas y pulguillas fueron las que dañaron mayoritariamente a la pesca. Esta situación, muy conocida por los pescadores motiva su estrategia de pesca rápida, dejando red en reposo el menor tiempo posible, con el fin de que la pulguilla o la jaiba no le consuman el producto. El rápido viraje de la red, entonces, también incrementa la mayor presencia de

lobos en el sector, quienes según los pescadores aprendieron a seguir a las embarcaciones “para ir a comer”.

Al analizar en detalle las capturas, ingresos, pérdidas y ganancias determinadas durante las actividades pesqueras en presencia de lobos marinos y en ausencia de estos, no se registró diferencia estadísticamente significativa, condición que evidenciaría que los lobos marinos no son determinantes de las capturas e ingreso de los pescadores. De acuerdo a lo encontrado por Szteren y Páez (2002), en Uruguay, este tipo de interacción no sería el factor principal en la disminución de las capturas, lo que contradeciría lo indicado por los pescadores artesanales. Este hecho, indica que es necesario considerar entonces otros factores que están alterando la captura del recurso y los ingresos de los pescadores (*i.e.*, sobreexplotación, pesca ilegal). Del mismo modo que lo determinado por Oliva *et al.* (2003), los mayores costos de la interacción lo constituye la pérdida de la captura, no así el daño del arte de pesca, condición que difiere de la percepción del pescador artesanal, tanto en Chile como en Uruguay donde estos magnificarían la problemática y culparían a un agente fácil de identificar.

Entre las medidas de amedrentamiento empleados por los pescadores del norte de Chile, las medidas más aplicadas para ahuyentar a los lobos marinos del sector correspondieron al desplazamiento sin motor de una zona a otra de pesca (100%), el viraje o levantamiento rápido del arte de pesca calado (ca. 80%), disparo con armas de fuego (ca. 6%) y golpes en la borda fueron (ca. 2%). En forma constante se ha mencionado que el empleo de armas de fuego ha sido una de las conductas más aplicadas para alejar a los lobos marinos de las artes de pesca, sin embargo, ello sólo corresponden a datos anecdóticos, o bien, a valores subestimados ya que cuando ingresan observadores a las embarcación para evaluar dicha interacción, los pescadores evitan emplearlas aunque las lleven consigo. En varios estudios se ha mencionado el empleo de otras armas de fuego para mitigar la interacción entre mamíferos marinos y la pesquería, ya sea empleando dinamita, carburo, fusiles, bombas molotov e incluso arpones de mano (Moreno *et al.*, 2003; Hucke-Gaete *et al.*, 2004).

En este sentido Oliva *et al.* (2003) plantea que una de las principales medidas solicitadas por los pescadores para el control de esta interacción es el establecimiento de una cuota de captura, comentando rotundamente que la aplicación de tecnología no sería útil para el enfrentamiento de esta problemática con los pescadores artesanales. Sin embargo, según investigaciones sobre interacción con la salmonicultura, las emisiones acústicas empleadas por estos centros motivan al lobo sacar la cabeza del agua para que el ruido no los moleste (Oliva *et al.*, 2003). Esta misma conducta podría ser aprovechada por los pescadores artesanales para virar sus artes, redes o espineles, sin que los lobos marinos depreden su pesca. Bajo este esquema, el empleo de métodos disuasivos acústicos amerita una pronta evaluación, tanto con el objeto de determinar frecuencias óptimas, efectividad, estacionalidad, área de impacto y tiempo de respuesta.

Pese a que la problemática entre lobos marinos y pesquería se ha identificado desde décadas atrás, proyectos abocados en evaluar el real impacto social, económico, pesquero y productivo generado durante estas interacciones son escasos (Guerra *et al.*, 1987). Todos los informes existentes abordan únicamente esta problemática desde el punto de vista operacional (Arata y Hucke-Gaete, 2005), pero que sin embargo no presentan el problema global de la interacción tal como es. Esa situación genera que la única información existente del tema sea aquella anecdótica comentada por los pescadores y algunos observadores embarcados para otros fines pesqueros y no-basada en datos obtenidos con rigor científico. Este panorama se empeora más aun, si intentamos buscar proyectos orientados a evaluar potenciales medidas de mitigación, pese a que a nivel internacional existen distintas herramientas que se están empleando y proponiéndose para enfrentar esta problemática (Fjälling *et al.*, 2006; Hammer y Goldsworthy, 2006).

El crecimiento acelerado que ha experimentado la industria pesquera en la última década, ha propiciado la existencia de conflicto de interacciones, especialmente con ejemplares del lobo marino común (*O. flavescens*) por su mayor abundancia y mayor rango de distribución que el lobo fino austral (*A. australis*). Dicho incremento, no ha sido únicamente identificado a escala

local ni entre estas únicas especies, sino también global y con muchos otros agentes incorporados, registrándose este problema en todas las localidades donde las áreas de pesca se superponen con aquellas de alimentación y de reproducción de estos mamíferos marinos (Harwood, 1987; Wickens, 1995; Szteren y Páez, 2002). Tal situación evidencia que la interacción es un problema importante, que debe ser evaluado con rigor científico y con una perspectiva a la conservación de los recursos pesqueros, recursos naturales y su hábitat asociado.

11. CONCLUSIONES

1. El número total de loberas de *O. flavescens* identificadas en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 fue de 96, de las cuales 40 son reproductivas y 56 de descanso.
2. El tamaño poblacional de *O. flavescens* en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 se estimó en 70286 individuos, con un error de conteo entre observadores del 3%.
3. La I y II región concentran el 88% de la población estimada para *O. flavescens* en el área de estudio.
4. La categoría más numerosa de *O. flavescens* en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 fue la de hembras con un 37% de la población.
5. Las crías de *O. flavescens* en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 conforman un 24% de la población.
6. El número total de loberas de *A. australis* identificadas en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 fue de 10, de las cuales 4 son reproductivas y 10 de descanso.
7. El tamaño poblacional de *A. australis* en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 se estimó en 5278 individuos, con un error de conteo entre observadores del 4%.
8. Sólo se observaron individuos de *A. australis* en la I y II Región, concentrando un 17% y un 83% de la población respectivamente.

9. La categoría más numerosa de *A. australis* en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 fue la de hembras con un 43% de la población.
10. Las crías de *A. australis* en el litoral de la I a IV Región, durante la temporada reproductiva 2006-2007 conforman un 0,6% de la población.
11. El censo con fotografías aéreas verticales es la metodología más apropiada para la estimación poblacional de lobos marinos en un área extensa, ya que nuestros análisis indican que el censo marítimo-terrestre subestimaría aproximadamente 2 veces (100%) el tamaño poblacional.
12. El tamaño poblacional de *O. flavescens* en el litoral de la I a IV Región, estimado durante la temporada reproductiva 2006-2007 es aproximadamente el doble del estimado en la temporada reproductiva 1995-1996, diferencia que puede deberse en gran parte al uso de una metodología de censo distinta.
13. El índice de prioridad de conservación (IPC) de Cofré y Marquet (1999), indica un estatus de "No Prioridad" para las poblaciones de *O. flavescens* en el litoral de la I a IV Región. En relación a la clasificación IUCN, no es necesario reevaluar el estado de conservación ya que la población aumentó en número y distribución, por lo que se mantendría clasificada como Bajo Riesgo y Preocupación menor.
14. Se evidenció interacciones entre *O. flavescens* y la pesquería artesanal en el área de estudio, principalmente en la I y II Región. Este hecho provoca una serie de molestias e inquietudes en los pescadores artesanales de la zona norte del país. Se sigue evaluando aspectos socio-económicos involucrados en esta interacción y proponer programas de mitigación de la misma, ya sea del empleo de sistemas disuasivos o control de animales cebados.

15. Se sugiere implementar estudios de monitoreo anuales y a largo plazo de las loberas reproductivas de mayor importancia, con el fin generar una serie de tiempo que permita evaluar a futuro la dinámica poblacional de esta especie.
16. Se sugiere utilizar el censo aéreo como metodología estándar para la estimación de densidades poblacionales de lobos marinos, ya que presenta un sesgo menor y puede ser realizado en un tiempo considerablemente menor que el método tradicional.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo J (1999). Temporada de reproducción del lobo marino común, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), en la lobera de Punta Negra (20°50´S), 1995/96 y 1996/97: Crías. Tesis para optar al Título de Biólogo Marino. Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 150 págs.
- Acevedo J, A Aguayo y W Sielfeld (2003). Eventos reproductivos del león marino común, *Otaria flavescens* (Shaw 1800), en el norte de Chile (Pacífico suroriental). Revista de Biología Marina y Oceanografía 38 (2): 69 – 75.
- Aguayo A y R Maturana (1973) Presencia del lobo marino común *Otaria flavescens*, en el litoral chileno. Arica (18°27'S.) a punta Maiquillahue (39°27'W.). Biología Pesquera, Chile 6: 45–75.
- Aguayo – Lobo A, Díaz H, Yáñez J, Palma F & M Sepúlveda (1998). Censo poblacional del lobo marino común en el litoral de la V a la IX Regiones. Informe Final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera. 96–51. Doppler Ltda. Valparaíso. 214 pp + 2 anexos.
- Ávila L J y Acosta J C (1996) E valuación del estado de conservación de la fauna de Saurios Anfisbénidos y anfibios de la Provincia de Córdoba. Facena 12:77-92.
- Arias-Schreiber, M. 1999. Distribución, tamaño y estructura de las poblaciones de lobos marinos *Arctocephalus australis* y *Otaria byronia* en el Litoral peruano durante 1999. Informe Interno IMARPE. Instituto del Mar de Perú, El Callao, Perú.
- Arias-Schreiber, M. & C. Rivas 1998. Distribución, tamaño y estructura de las poblaciones de lobos marinos *Arctocephalus australis* y *Otaria byronia* en el Litoral peruano en noviembre 1996 y marzo 19997. Informe Interno Progresivo Instituto del Mar de Perú, El Callao, Perú. 73.17-32-
- Bianco J, Ponce De León A & R Vaz-Ferreira (1987). Interacciones entre machos y crías de *Otaria flavescens* (Shaw), león marino sudamericano, en el Uruguay. (Pinnipedia, Otariidae). Anais da 2º Reuniao de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Rio Janeiro-Brasil. 1987. p: 24-27.
- Bonner N (1994). Seals and sea lions of the world. Blandford, U.K. 224 pp.

- Cofré H y P Marquet (1999). Conservation status, rarity and geographic priorities for conservation of Chilean mammals an: assessment. *Biological Conservation* 88: 53-68.
- Cappozzo, L.H y M. Junin (1991). Estado de Conservación de los mamíferos marinos del Atlántico Sudoccidental. Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA N°. 138.
- Cardenas J, Oporto J, Stutzin M, & J Gibbons (1987). Impacto de la pesquería de centolla (*Lithodes antarctica*) y centollón (*Paralomis granulosa*) sobre las poblaciones de cetáceos y pinnípedos de Magallanes, Chile. Proposiciones para una política de conservación y manejo. Anais da 2º Reuniao de Trabalho de especialistas en mamíferos acuáticos da América do Sul. Rio Janeiro. flr.: 32-36.
- Crespo E, Nepornnaschy P, Keen Alonso M y N García (1990). Análisis preliminar de la dieta de mamíferos marinos sobre la base de contenidos estomacales y heces. Resumen 4a RT de Especialistas en mamíferos acuáticos de América del Sur. 12-15 Nov. 1990. Valdivia, Chile. p.75.
- Espinoza C (2001). Dinámica poblacional del lobo marino sudamericano (*Otaria flavescens*, Shaw 1800) en la colonia de Punta Lobera, IX Región de Chile. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. xxiii + 150 pp.
- FAO (1993). FAO Species identification guide Marine mammals of the world. Otariidae Eared seals. 232 p.
- Guerra C Portflitt G & Gómez Bontá J. (1987). Criterio científico y técnico para el manejo del lobo marino común *Otaria flavescens* (Shaw) en el Norte de Chile. Manejo y Desarrollo Pesquero. Editor p. Arana. Univ. Católica de Valparaíso. : 215-232
- Huckstadt L y T Antezana (2003). Behaviour of the southern sea lion (*Otaria flavescens*) and consumption of the catch during purse-seining for jack mackerel (*Trachurus symmetricus*). Central Chile. *ICES Journal of Marine Science*, 60:1-9.
- King J (1983). *Seals of the world*. Oxford University Press. Cambridge, U.K. 240 pp.

- Majluf P y F Trillmich (1981). Distribution and abundance of sea lion (*Otaria byronia*) and fur seals (*Arctocephalus australis*) in Perú. *Z. Säugetierkunde*. 49:384-393.
- Márquez J (2005). Censo Nacional de Lobo Fino (*Arctocephalus australis*) 2004. Informe Interno IMARPE. Instituto del Mar de Perú, El Callao, Perú.
- Márquez J (2001). Evaluación poblacional del lobo marino fino (*Arctocephalus australis*) en las costas peruanas en diciembre del 2000 y 2001. Informe Interno IMARPE. Instituto del Mar de Perú, El Callao, Perú.
- Muñoz A y J Yáñez (2000). Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.
- Murillo V y V Ruiz (2002). El puye galaxias *Globiceps eigenmann* 1927 (Osteichthyes: Galaxiidae): ¿una especie en peligro de extinción? *Gayana* 66 (2):191-197.
- Oliva D, W Sielfeld, L Durán, M Sepúlveda, M Pérez, L Rodríguez, W Stotz y V Araos (2004). Proyecto FIP 2003-32. Interferencia de mamíferos marinos con actividades pesqueras y de acuicultura.
- Oporto J, Mercado C y L Brieva (1991). Conflicting interactions between coastal fisheries and pinnipeds in southern Chile. Report on the Benguela Ecology Programme Workshop on Seal-Fishery Biological interaction. Cape Town, South Africa. 1991.: 1-19.
- Oporto J, Navarro R, Brieva L & A Turner (1999). "Cuantificación poblacional de Lobo Marino en la X y XI regiones". Proyecto FIP N° 97-44. Corporación TERRA AUSTRALIS para la Conservación de la Naturaleza. Valdivia.
- Osgood W (1943). The Mammals of Chile. Publication Field Museum of Natural History (Zoology) Series. 30. Chicago, 268 pp.
- Pavés H (2001). Variación de la conducta social reproductiva del lobo marino común (*Otaria flavescens*, Shaw 1800) en Punta Lobera, IX región (1996-97 y 1997-98). Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Xxii + 203 pp
- Pavés H, Schlatter R y C Espinoza (2005). Patrones reproductivos del lobo marino común, *Otaria flavescens* (Shaw 1800), en el centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 78(4):673-686. Pisano E 1972 Observaciones fito-ecológicas en

- las islas Diego Ramírez. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 3 (1-2): 161–169.
- Reca A, Grigera D y C Ubeda (1994). Conservación de la fauna de tetrápodos I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical 1 (1): 17-28.
- Reyes E (1988). Acusación y defensa del lobo marino. Chile Pesquero N° 46, Marzo - Abril 1982. :27-30. Rice D 1998 Marine Mammals of the World. Systematic and Distribution. Special Publication Number 4. The Society for Marine Mammalogy, 231 pp.
- Rivera A (1990). Etología: Displays agonísticos presentes en *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) Punta Hualpen, Chile (Mammalia: Otariidae). Gayana. 54(1-2):33-49.
- Rodriguez D & R Bastidas (1993). "The Southern Sea Lion, *Otaria byronia* or *Otaria flavescens*?". Marine Mammals Science. 9(4):372 – 381.
- Sepúlveda M (1999). Cicarritmos de actividad del lobo marino común *Otaria flavescens* (Carnívora: Otariidae) y su relación con la Salmonicultura en la X región, Chile. Tesis de Titulo, Biología Marina. Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile. 130 pp.
- Sepúlveda M y D Oliva (2005). Interactions between South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw) and salmon farms in southern Chile. Aquaculture Research, 36,1062-1068
- Sepúlveda M.J. Pérez, W. Sielfeld, D. Oliva, L.R. Durán, L. Rodríguez, V. Araos and M. Buscaglia (2007). Operational interaction between South American sea lions *Otaria flavescens* and artisanal (small-scale) fishing in Chile: Results from interview surveys and on-board observations. Fisheries Research. Volume 83, Issues 2-3, 332-340.
- Schlatter R y G Riveros (1997). Historia natural del archipiélago Diego Ramírez, Chile. Serie Científica INACH 47: 87–112.
- Scheffer V (1958). Seals, Sea Lions and Walruses. A review of the Pinnipedia. Stanford University Press, 179 pp.

- Sielfed W, Venegas C, Atalah A y J Torres (1978). Prospección de otaridos en las costas de Magallanes. Anales Instituto de la Patagonia. Punta Arenas (Chile). Vol 9.: 157-169.
- Sielfed W (1983). Mamíferos marinos de Chile. Sistemáticas y descripciones, Género Otaria Perón, 1816. Ediciones de Univ. de Chile. :.47-48
- Sielfeld W, Guerra C, Durán R, Acuña E, Aguayo-Lobo A, Sepúlveda M, Palma F, Malinarich A, Cerda G, Bolvaran A, Grau R, Veloso X, Guerra Y, Vargas M, Amado N, Peredo R & J Galaz (1997). Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I – IV Regiones. Informe Final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera 95–28, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 105pp
- Sielfeld W (1999). Estado del conocimiento sobre conservación y preservación de Otaria flavescens (Shaw, 1800) y Arctocephalus australis (Zimmermann, 1783) en las costas de Chile. Estudios Oceanológicos 18: 81–96.
- Sielfeld W y A Guzman (2002). Effect of El Niño 1997/98 on a population of the Southern sea lion (*Otaria flavescens* Shaw) from Punta Patache/Punta Negra (Iquique, Chile). Investigaciones Marinas. 30(1): 157-160
- Schiavini A (1987) Una aproximación a la predación de los aborígenes prehistóricos del canal de Beagle sobre los pinnípedos. Anais da 2º Reuniao de Trabalho de especialistas em mamíferos acuáticos da América do Sul. RioJanero. Br.1987. : 81-82.
- Soto K, A Trites y M. Arias-Schreiber (2004). The effects of prey availability on pup mortality and the timing of birth of South American sea lions (*Otaria flavescens*) in Perú. Journal of Zoology. (Lond.). 264: 419-428.
- Vaz Ferreira R (1981). South American sea lion. En: Ridgway S. and R. Harrison (Eds), Handbook of Marine Mammals, Academic Press. 39–65 pp.
- Vaz-Ferreira R (1982). *Otaria flavescens* (Shaw), South American sea lion. Mammals in the seas, FAO Fisheries 5(4): 477-495.
- Venegas C, Gibbons J, Aguayo A, Sielfeld W, Acevedo J, Amado N, Capella J, Guzmán G & C Valenzuela (2002). Cuantificación Poblacional de Lobos Marinos en la XII región.

Resumen. XXII Congreso de Ciencias del Mar. 28–21 de Mayo. Valdivia. 2002. 41

p.

Wright B (2005). Better seal and sea lion surveys through GIS. ArcUser.8 (1):20-21

13. ANEXOS

1. Personal participante por actividad

Actividades	J. Bartheld	F. Contreras	H. Pavés	C. Manque	C. Vera	D. Miranda	D. Sepúlveda	P. Artacho	L. Ossman
Administración del proyecto									
Dirección del proyecto									
Censos marítimo-terrestre									
Fotografías aéreas									
Procesamiento de imágenes									
Confección del programa Otariidae									
Conteo sobre fotografías aéreas									
Evaluación del estado de conservación									
Embarques "interacciones con la pesquería artesanal"									
Confección del SIG									
Análisis de datos									
Elaboración de informes									

2. Datos parciales de los censos marítimos-terrestres

Punta Lobos

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				sector 4				sector 5				sector 6				Total				
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	x	Σ	X	de	cv1	cv2
Crías	1																													
	2																													
	3																													
Hembras	1																													
	2																													
	3																													
Juveniles	1																													
	2																													
	3																													
Machos	1																													
	2																													
	3																													
Total	1	910	899	905	905	1880	1734	1807	1807	1274		1274	684	640	690	671	949		949	1010		1010	6635							
	2	925	898	912	912	2064	2014	2039	2039	1268		1268	689	652	671	671	961		961	1001		1001	6852	6721	115	2,50	1,71			
	3	918	899	908	908	1972	1874	1923	1923	1271		1271	687	630	670	662	955		955	950		950	6677							

* En los sectores 3, 5 y 6 solo se tienen registros de un observador. Sólo se cuantificó el total de individuos debido a condiciones climáticas adversas.

Proyecto FIP Nº 2006-50

Punta Pichalo

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				sector 4				sector 5				sector 6				sector 7			
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X
Machos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	3	3	3	4	5	5	5	0	0	0	0	1	1	1	1
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	0	0	0	1	1	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	4	4	4	4	6	6	6	6	0	0	0	0	1	1	1
Hembras	1	157	164	155	159	19	20	19	19	45	49	50	50	13	98	118	76	68	77	75	73	10	13	15	13	0	0	0	0
	2	134	144	139	139	6	7	6	6	22	19	28	24	64	56	57	59	39	59	46	48	2	3	3	3	0	0	0	0
	3	144	125		135	13	14		14	18	24		21	136	132	134	134	37	33	35	35	4	4	4	4	0	0	0	0
Juveniles	1	282	294	324	300	9	8	11	9	45	51	51	49	24	29	26	26	24	22	26	24	6	7	6	6	3	3	3	3
	2	297	310	304	304	19	27	25	24	57	54	62	58	92	86	88	89	56	46	50	51	9	9	7	8	3	3	3	3
	3	294	307		301	37	32		35	40	48	44	44	144	141	146	144	49	59	54	54	9	9	9	9	3	3	3	3
Crías	1	18	15	15	16	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	15	16	15	15	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	12	16	14	14	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1																												
	2																												
	3																												

Categoría	Ob.	sector 7				sector 8				sector 9				sector 10				sector 11				Total					
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	de	cv1	cv2	
Machos	1	1	1	1	1	6	5	5	5,3	3	4	4	3,7	1	1	1	1	3	7	3	4	24					
	2	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	6	7	5,5	6	21	23	1,59	4,36	6,96	
	3	1	1	1	1	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1	7	7	7	7	23					
Hembras	1	0	0	0	0	140	135	139	138	0	0	0	0	44	46	48	46	143	156		150	723					
	2	0	0	0	0	97	26	28	50	0	0	0	0	2	2	2	2	82	88	89	86	417	568	153,13	9,64	26,96	
	3	0	0	0	0	53	56	55	55	0	0	0	0	21	23		22	134	156		145	564					
Juveniles	1	3	3	3	3	28	30	29	29	7	6	5	6	8	7	7	7,33	100	109	113	107	568					
	2	3	3	3	3	89	84	86	86	6	6	5	6	28	25	26	26,3	138	126	145	136	790	699	116,48	5,73	16,67	
	3	3	3	3	3	41	33	37	37	9	9	9	9	16	18	4	12,7	81	96	96	91	738					
Crías	1	0	0	0	0	3	3	3	3	2	2	2	2	10	10	10	10	0	0	0	0	35					
	2	0	0	0	0	3	3	3	3	2	2	2	2	10	10	10	10	0	0	0	0	34	34	1,02	4,23	2,99	
	3	0	0	0	0	3	3	3	3	2	2	2	2	10	10	10	10	0	0	0	0	33					
Total	1																					1350					
	2																					1263	1324	52,77	5,99	3,99	
	3																					1358					

Proyecto FIP N° 2006-50

Punta Pichalo "lobo fino austral"

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				sector 4				sector 5				sector 6			
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X
Machos	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hembras	1	36	32	35	34	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	10	11	5	6	6	6	6	6	6	6
	2	40	41	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	19	17	23	20	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juveniles	1	30	32	33	32	0	0	0	0	1	1	1	1	19	18	20	19	1	1	1	1	2	2	2	2
	2	26	32	32	30	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	12	12	16	13	6	10	18	11
	3	30	37		34	10	10	10	10	1	1	1	1	2	2	2	2	9	11	4	8	12	12	12	12
Crías	1	24	23	22	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	35	32	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	30	28	28	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoría	Ob.	sector 7				sector 8				sector 9				sector 10				sector 11				Total					
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	de	cv1	cv2	
Machos	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	3	3	9					
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	8	9	0,88	2,22	9,80	
	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	10					
Hembras	1	109	118	115	114	12	15	13	13	42	44	42	43	5	5	6	5	51	57	53	54	280					
	2	92	89	105	95	9	13	10	11	35	39	36	37	3	4	3	3	43	46	42	44	233	242	33,89	3,91	13,99	
	3	61	71	66	66	15	17	16	16	29	33	31	31	11	14	11	12	59	67	63	63	214					
Juveniles	1	159	182	132	158	16	18	19	18	30	34	32	32	9	12	11	11	32	37	41	37	309					
	2	130	134	130	131	23	27	31	27	25	32	40	32	18	16	15	16	110	104	106	107	371	346	32,43	7,75	9,38	
	3	111	125	185	140	30	30		30	29	25		27	21	23		22	70	73	70	71	357					
Crías	1	0	0	0	0	0	0	0	0	47	46	49	47	9	9	9	9	30	28	25	28	107					
	2	0	0	0	0	0	3	2	2	50	48	51	50	10	10	10	10	24	22	21	22	117	108	8,08	2,68	7,46	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	43	50	52	48	8	8	8	8	17	15	16	16	101					
Total	1																					705					
	2																					730	705	24,26	4,14	3,44	
	3																					682					

Proyecto FIP N° 2006-50

Punta Piojo

Categoria	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				sector 4				sector 5				sector 6			
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X
Machos	1	2	1	1	1	39	38	36	38	0	0	0	0	1	1	1	1	5	3	3	4	5	5	5	5
	2	0	0	0	0	32	27	30	30	4	4	4	4	0	0	0	0	8	10	9	9	3	4	4	4
	3	1	2	2	2	33	32	31	32	0	0	1	0	0	0	0	0	5	6	6	6	4	5	5	5
Hembras	1	234	248	281	254	39	41	43	41	10	10	9	10	10	11	11	11	26	32	25	28	18	19	15	17
	2	15	17	16	16	151	167	159	159	74	66	70	68	7	9	8	8	57	65	61	61	27	25	26	26
	3	36	37	41	38	243	210	222	225	18	17	15	17	36	37	38	37	36	31	48	38	36	39	41	39
Juveniles	1	37	26	30	31	15	72	75	54	13	14	15	14	22	18	22	21	45	35	51	44	8	6	7	7
	2	25	24	25	25	23	21	22	22	66	66	66	66	33	35	34	34	19	23	21	21	4	4	4	4
	3	16	16	15	16	22	26	30	26	14	12	12	13	7	6	8	7	48	41	48	46	6	6	9	7
Crías	1	267	246	281	265	6	7	7	7	2	2	2	2	0	0	0	0	42	46	55	48	9	8	9	9
	2	0	0	0	0	389	358	372	373	2	2	2	2	0	0	0	0	62	54	65	60	6	6	6	6
	3	15	14	15	15	288	216	231	245	2	2	2	2	0	0	0	0	52	50	60	54	2	6	6	5
Indet.	1																								
	2																								
	3																								

Categoria	sector 7				sector 8				sector 9				sector 10				sector 11				Total				
	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	DE	cv1	cv2
Machos	16	17	15	16	1	2	2	2	0	0	0	0	7	8	9	8	9	9	9	9	83				
	19	21	20	20	1	1	1	1	0	0	0	0	9	10	10	10	0	0	0	0	77	76	7,70	16,48	10,12
	18	19	17	18	1	1	1	1	0	0	0	0	4	5	5	5	0	0	0	0	68				
Hembras	132	129	130	130	31	27	28	29	9	10	9	9	68	63	65	65	0	0	0	0	594				
	109	100	105	105	43	46	45	45	12	12	12	12	82	89	86	86	0	0	0	0	585	620	53,55	6,2	8,63
	143	151	155	150	42	45	43	43	20	24	26	23	77	68	71	72	0	0	0	0	682				
Juveniles	12	15	12	13	31	28	26	28	17	16	19	17	19	20	19	19	45	45	45	45	293				
	24	31	28	28	21	23	21	22	7	7	7	7	14	16	15	15	3	4	4	4	247	263	26,12	26,64	9,92
	11	12	13	12	15	19	20	18	16	16	18	17	12	11	14	12	80	71	79	77	250				
Crías	122	120	119	120	3	3	3	3	0	0	0	0					23	20	22	22	475				
	129	124	127	127	2	2	2	2	0	0	0	0	27	33	35	32	0	0	0	0	602	524	67,94	19,74	12,96
	136	128	134	133	1	1	1	1	2	2	2	2	28	28	31	29	10	14	10	11	496				
Indet.	100	-	-	100																	100				
	120	-	-	120																	120	110	10,00	0	9,09
	110	-	-	110																	110				
Total																					1546				
																					1630	1594	43,61	13,81	2,74
																					1606				

Proyecto FIP N° 2006-50

Bandurrias de Sur

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				sector 4				sector 5				sector 6				sector 7			
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X
Machos	1	10	10	10	10	23	23	23	23	16	16	18	17	30	30	30	30	6	6	6	6	11	11	11	11	20	18	20	19
	2	9	9	9	9	22	23	23	23	18	19	19	19	29	28	29	29	6	6	6	6	11	11	11	11	18	18	20	19
	3	10	9	9	9	23	23	23	23	19	20	21	20	34	29	28	30	6	6	6	6	11	11	11	11	16	18	19	18
Hembras	1	38	40	42	40	121	123	121	122	78	70	69	70	176	158	152	162	83	80	82	82	50	47	52	50	158	160	143	154
	2	41	41	42	41	123	124	125	124	77	81	79	80	174	179	178	177	90	95	99	95	65	63	67	65	175	168	156	166
	3	58	60	61	60	124	125	126	125	79	80	81	80	176	186	169	177	85	85	88	86	67	62	65	65	175	167	167	170
Juveniles	1	18	17	16	17	2	2	2	2	6	4	6	5	63	63	62	63	10	10	10	10	16	14	14	15	7	7	7	7
	2	16	14	14	15	2	2	2	2	2	10	10	7	60	60	58	59	5	5	5	5	13	20	20	18	6	6	6	6
	3	18	16	15	16	2	2	2	2	18	20	19	19	63	60	59	61	6	6	6	6	20	18	19	19	11	7	8	9
Crias	1	48	50	47	48	125	129	127	127	75	60	59	65	204	218	214	212	30	27	26	28	48	45	48	47	150	147	143	147
	2	47	35	37	40	132	132	136	133	46	48	45	46	226	235	220	227	20	28		24	58	60	62	60	153	152	154	153
	3	42	41	43	42	131	130	133	131	45	46	46	46	222	229	225	225	10	20		15	39	41	40	40	127	125	128	127
Total	1																												
	2																												
	3																												

Categoría	Ob.	sector 8				sector 9				sector 10				sector 11				sector 12				Total				
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	de	cv1	cv2
Machos	1	9	9	9	9	22	22	22	22	6	6	6	6	2	2	2	2	7	7	7	7	162				
	2	9	9	9	9	22	22	24	23	6	6	6	6	3	3	3	3	9	9	9	9	164	165	4,11	1,26	2,49
	3	9	9	9	9	22	22	23	22	6	6	6	6	5	5	5	5	10	11	10	10	170				
Hembras	1	81	74	75	77	123	123	123	123	38	43	42	41	45	43	51	46	77	81		79	1044				
	2	87	90	85	87	125	126	124	125	50	54	52	52	62	53	60	58	88	86	83	86	1157	1127	72,87	2,28	6,47
	3	90	94	93	92	119	123	124	122	46	49	54	50	72	68	70	70	84	85	85	85	1181				
Juveniles	1	10	10	10	10	24	22	19	22	28	23		26	17	13	17	16	4	5	5	5	196				
	2	6	6	6	6	16	17	19	17	25	24	25	25	29	33	31	31	6	5	6	6	197	203	11,12	6,13	5,48
	3	9	7	7	8	17	20	19	19	26	21	25	24	32	29	28	30	3	4	5	4	216				
Crias	1	109	106	100	105	90	94	88	91	51	54	55	53	57	7	7	24	123	127	125	125	1071				
	2	78	71	86	78	88	85	88	87	54	59	53	55	57	6	6	23	132	124	128	128	1055	1042	37,05	3,22	3,56
	3	77	83	82	81	92	90	79	87	56	51	59	55	56	6	7	23	122	136	127	128	1000				
Total	1																					2473				
	2																					2573	2538	55,70	3,22	2,19
	3																					2567				

Proyecto FIP N° 2006-50

Punta Obispo

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				Total				
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	de	cv1	cv2
Machos	1	14			14	9			9	23				
	2	12			12	10			10	22	23	1,53		6,55
	3	16			16	9			9	25				
Hembras	1	381			381	0			0	381				
	2	416			416	0			0	416	416	34,50		8,30
	3	450			450	0			0	450				
Juveniles	1	90			90	9			9	99				
	2	90			90	10			10	100	98	2,65		2,70
	3	86			86	9			9	95				
Crías	1	192			192	0			0	192				
	2	212			212	0			0	212	197	12,86		6,52
	3	188			188	0			0	188				
Indet.	1	88			88	0			0	88				
	2	80			80	0			0	80	84	4,00		4,76
	3	84			84	0			0	84				
Total	1									783				
	2									830	818	31,18		3,81
	3									842				

*Sólo se realizó un conteo por observador.

Isla Chañaral

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				sector 4				sector 5				Total				
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	de	cv1	cv2
Crías	1	14		14	1	1		1	28	28		28	0	0		0	0	0		0	0	43				
	2	14		14	1	1		1	28	28		28	0	0		0	0	0		0	0	43	43	0,00		0,00
	3	14		14	1	1		1	28	28		28	0	0		0	0	0		0	0	43				
Machos	1	8		8	17	17		17	5	5		5	0	0		0	0	0		0	0	30				
	2	8		8	21	21		21	8	8		8	0	0		0	0	0		0	0	37	33	3,51		10,54
	3	8		8	19	19		19	6	6		6	0	0		0	0	0		0	0	33				
Hembras	1	6		6	5	5		5	68	68	96	96	96	81		81	81	256								
	2	6		6	5	5		5	68	68	111	111	111	82		82	82	272	250	26,08						10,45
	3	6		6	5	5		5	68	68	77	77	77	65		65	65	221								
Juveniles	1	16		16	15	15		15	113	113	126	126	126	124		124	124	394								
	2	16		16	15	15		15	115	115	121	121	121	169		169	169	436	404	27,97						6,92
	3	16		16	16	16		16	115	115	126	126	126	110		110	110	383								
Total	1																				723					
	2																				788	730	54,37		7,44	
	3																				680					

*Sólo se realizó un conteo por observador.

Isla Lobos

Categoría	Ob.	sector 1				sector 2				sector 3				Total				
		c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	c1	c2	c3	X	Σ	X	de	cv1	cv2
Crías	1	98			98	152			152	131			131	381				
	2	110			110	112			112	128			128	350	366	15,52		4,24
	3	105			105	132			132	130			130	367				
Machos	1	19			19	27			27	16			16	62				
	2	20			20	21			21	19			19	60	61	1,15		1,88
	3	20			20	24			24	18			18	62				
Hembras	1	162			162	190			190	214			214	566				
	2	149			149	188			188	270			270	607	558	53,98		9,68
	3	140			140	130			130	230			230	500				
Juveniles	1	34			34	742			742	6			6	782				
	2	23			23	880			880	6			6	909	879	86,02		9,79
	3	33			33	907			907	6			6	946				
Total	1													1791				
	2													1926	1864	68,17		3,66
	3													1875				

*Sólo se realizó un conteo por observador.

Proyecto FIP Nº 2006-50

II Región de Antofagasta

Lobera	Localidad	X	Y	Fecha	Hora	Crias				Machos				Hembras				Juveniles				Indeterminados				Total					
						1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	DE	CV
22	Caleta Lautaro	387918	7617393	15-02-07	10:41	0	0	0	0	9	10	6	8	4	8	2	5	6	6	11	8	18	14	21	18	37	38	40	38	2	4
23	Punta Lautaro	387083	7616526	15-02-07	10:42	0	0	0	0	26	28	20	25	57	65	45	56	56	53	62	57	20	21	19	20	159	167	146	157	11	7
24	Punta Colpi	386643	7614413	15-02-07	10:43	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0
25	Punta Paquica	376922	7577629	15-02-07	11:02	0	4	2	2	95	105	94	99	477	580	461	506	607	556	599	587	76	104	119	100	1255	1349	1275	1293	50	4
26	Punta Bandurria	370304	7520488	15-02-07	11:25	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	0	0	0	0	18	18	18	18	0	0
27	Punta Grande	370422	7515312	15-02-07	11:28	2	2	2	2	15	16	16	16	47	48	46	47	30	32	34	32	8	4	3	5	102	102	101	102	1	1
28	Punta Guasilla	368171	7503302	15-02-07	11:34	0	0	0	0	30	45	24	33	99	219	148	155	424	279	343	349	42	56	50	49	595	599	565	586	19	3
29	Punta Tames	367850	7493719	15-02-07	11:41	0	0	0	0	11	15	6	10	108	110	115	109	131	175	109	138	33	25	33	30	278	325	263	289	32	11
30	Punta Guabigua	365595	7481686	15-02-07	11:47	1	0	1	1	16	17	11	15	134	135	187	152	128	156	73	119	29	28	42	33	308	336	314	319	15	5
31	Caleta Homos	367677	7465496	15-02-07	11:54	0	0	0	0	5	7	6	6	80	76	113	90	65	85	50	67	12	13	1	9	162	181	170	171	10	6
32	Punta Homos	366336	7464531	15-02-07	11:55	0	0	0	0	3	3	1	2	21	27	19	22	23	29	23	25	0	0	0	0	47	59	43	50	8	17
33	Punta Angamos	344433	7452984	15-02-07	12:05	49	52	48	49	68	70	53	64	485	523	689	566	406	576	399	461	53	45	65	54	1061	1266	1254	1194	115	10
34	Punta Campamento	340754	7448439	15-02-07	12:07	17	24	19	20	212	261	234	241	1596	1915	1756	1763	2097	1835	1878	1946	220	277	213	241	4142	4312	4100	4185	112	3
35	Punta Loberga	338329	7444271	15-02-07	12:24	1	1	1	1	7	5	5	6	49	41	23	45	72	99	57	87	22	6	4	14	151	152	90	131	36	27
36	Bandurritas del Sur	336619	7422529	15-02-07	12:35	3096	3249	3378	3242	430	553	523	502	3090	3885	2716	3231	643	544	1516	899	706	616	675	666	7965	8847	8808	8540	498	6
37	Punta Tetas	333834	7399461	15-02-07	12:53	2	0	2	2	60	85	80	74	273	393	350	340	525	224	335	361	114	106	134	117	974	808	901	894	83	9
38	Roca Blanca	337354	7399250	15-02-07	12:55	0	0	0	0	2	4	6	4	34	28	36	33	87	11	15	38	7	0	55	21	130	43	112	95	46	48
39	Sur del Cerro Moreno	338975	7397313	15-02-07	12:57	0	0	0	0	2	19	21	14	23	169	155	116	266	80	90	145	2	36	42	27	293	304	308	302	8	3
40	Punta Jorgillo	346785	7365681	16-02-07	8:55	77	89	81	82	15	13	12	13	59	67	78	68	45	69	49	54	21	0	14	12	217	238	234	230	11	5
41	Punta Jara	345094	7360290	16-02-07	8:58	1	1	1	1	36	39	34	36	155	147	148	151	55	68	59	60	36	30	47	38	284	285	289	286	3	1
42	Punta Amarilla Norte	346265	7345518	16-02-07	9:00	0	0	0	0	4	4	4	4	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	7	0	0

Proyecto FIP N° 2006-50

Lobera	Localidad	X	Y	Fecha	Hora	Crias				Machos				Hembras				Juveniles				Indeterminados				Total					
						1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	DE	CV
43	Punta Amarilla Sur	345656	7342352	16-02-07	9:01	0	0	0	0	27	18	25	24	147	118	129	132	30	84	56	56	26	28	23	26	230	248	233	237	10	4
44	Caleta Agua Dulce	345516	7331158	16-02-07	9:16	0	0	0	0	21	28	26	25	76	64	69	70	20	22	19	20	4	8	10	7	121	122	124	122	2	1
45	Punta Cangrejos	342082	7303613	16-02-07	9:26	0	0	0	0	4	4	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	0	0	
46	Caleta Botija	340660	7288420	16-02-07	9:39	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	3	4	4	4	1	16
47	Punta Dos Reyes	340001	7284000	16-02-07	9:41	2	2	2	2	87	110	96	97	83	65	66	71	49	42	47	46	21	31	37	30	242	250	248	247	4	2
48	Punta Plata	340275	7265046	16-02-07	9:51	0	0	0	0	93	103	91	96	66	72	74	71	25	19	20	21	24	19	28	24	208	213	213	211	3	1
49	Punta Rihón	347434	7241226	16-02-07	10:04	0	0	0	0	38	53	48	46	99	70	81	83	53	40	51	48	38	57	45	46	228	220	225	224	4	2
50	Punta Bandurria	355010	7209211	16-02-07	10:19	34	36	33	34	26	27	24	26	48	50	44	47	16	17	19	17	18	21	26	22	142	151	146	146	5	3
51	Punta Taital	347776	7190143	16-02-07	10:29	0	0	0	0	38	40	38	39	77	86	79	81	60	32	55	49	27	32	21	27	202	190	193	195	6	3
52	Punta San Pedro E.	338257	7177934	16-02-07	10:35	0	0	0	0	3	3	3	3	9	9	9	9	6	6	6	6	0	0	0	0	18	18	18	18	0	0
53	Punta San Pedro C.	336329	7177849	16-02-07	10:38	0	0	0	0	19	16	20	18	6	9	7	7	2	2	2	2	0	1	0	0	27	28	29	28	1	4
54	Punta San Pedro O.	335918	7176883	16-02-07	10:39	0	0	0	0	3	2	2	2	2	2	3	2	5	5	5	5	0	0	0	0	10	9	10	10	1	6
55	Punta Tortolas	334365	7174743	16-02-07	10:46	3	4	3	3	16	8	13	12	19	43	21	28	50	35	48	44	4	4	5	5	92	94	90	92	2	2
56	Punta Cifuncho	333858	7161715	16-02-07	10:50	1	1	1	1	2	2	2	2	13	13	13	13	1	1	1	1	0	2	0	1	17	19	17	18	1	7
57	Punta Ballenita	326692	7147494	16-02-07	10:52	0	0	0	0	46	56	57	53	20	25	23	23	18	17	12	16	36	26	30	30	120	124	122	122	2	2
58	Bahía Ballena	327301	7145145	16-02-07	10:53	3	3	2	3	45	54	28	42	142	114	154	137	136	140	120	132	1	13	1	5	327	324	305	319	12	4
59	Punta Ballena	326558	7142311	16-02-07	10:55	0	0	0	0	65	84	67	72	154	292	178	208	97	178	101	125	25	19	19	21	341	573	365	426	128	30

Proyecto FIP N° 2006-50

III Región de Atacama

Lobos	Localidad	X	Y	Fecha	Hora	Crias				Machos				Hembras				Juveniles				Indeterminados				Total				DE	CV
						1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X		
60	Punta Camizallio	334312	7116260	16-02-07	11:06	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0
61	Isla Pan de Azúcar	331163	7106626	16-02-07	11:13	0	0	0	0	51	63	56	57	61	52	58	57	7	10	9	8	1	3	1	1	120	128	124	124	4	3
62	Isla Pan de Azúcar (slot)	331511	7104603	16-02-07	11:14	0	0	0	0	9	10	9	9	8	8	8	8	3	1	2	2	0	1	1	1	20	20	20	20	0	0
63	Cabo Falso Pan de Azúcar	333364	7100215	16-02-07	11:17	1	1	1	1	57	65	64	62	111	93	114	106	42	28	31	34	16	23	18	19	227	210	228	222	10	5
64	Punta Bryson	334162	7082557	16-02-07	11:24	2	2	2	2	29	44	34	36	113	126	123	121	59	35	67	53	8	33	16	19	211	240	242	231	17	8
65	Caleta Pedregal	331490	7074717	16-02-07	11:36	0	1	0	0	25	31	26	27	55	39	44	46	42	69	52	54	4	7	5	5	126	147	127	133	12	9
66	Punta Salinas	329772	7054169	16-02-07	11:37	0	0	0	0	10	15	13	13	9	5	7	7	3	0	2	2	0	2	0	1	22	22	22	22	0	0
67	Punta Obispo	325224	7044728	16-02-07	11:42	1125	1122	1135	1127	146	155	143	148	796	771	792	786	95	116	107	106	24	18	24	22	2185	2182	2201	2189	10	0
68	Punta Morro	307640	6999872	16-02-07	12:07	0	0	0	0	34	40	34	36	11	6	9	9	3	3	4	3	9	8	8	9	57	57	55	56	1	2
69	Punta Halcones	306498	6995395	16-02-07	12:08	0	0	0	0	13	20	15	16	12	6	9	9	10	5	8	8	3	7	7	6	38	38	39	38	1	2
70	Isla Grande	304317	6983009	16-02-07	12:11	0	0	0	0	48	54	53	51	26	29	26	27	10	2	7	6	3	4	4	4	87	89	90	89	2	2
71	Punta Puerto Viejo	307547	6974669	16-02-07	12:25	0	0	0	0	5	5	5	5	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	7	0	0
72	Isla de Guanillos	311163	6946675	17-02-07	8:36	0	0	0	0	17	24	18	20	97	73	92	87	49	50	47	48	8	13	11	11	171	160	168	166	6	3
73	Punta Cachos	299553	6938905	17-02-07	8:37	54	68	55	59	13	15	14	14	58	61	56	58	6	25	21	17	39	27	34	33	170	196	180	182	13	7
74	Punta Totoral	292663	6917553	17-02-07	8:43	0	0	0	0	5	5	5	5	16	11	15	14	0	2	3	2	1	4	3	3	22	22	26	23	2	10
75	Punta Mogote Negro	268671	6817729	17-02-07	8:52	0	0	0	0	9	9	6	8	14	19	18	17	0	0	0	0	1	1	2	1	24	29	26	26	3	10
76	Cabo Leones	254358	6790780	17-02-07	9:11	0	0	0	0	9	9	1	6	13	12	12	12	0	0	0	0	3	2	2	2	25	23	15	21	5	25
77	Isla Chañara Este	250254	6785169	17-02-07	9:47	215	210	221	215	140	125	132	132	328	365	360	351	76	87	102	89	102	64	78	81	861	851	893	868	22	3
78	Isla Chañara Norte	249545	6786792	17-02-07	9:52	0	0	0	0	43	48	45	45	111	117	115	114	20	15	16	17	28	28	29	28	202	208	205	205	3	1
79	Isla Chañara Oeste	247672	6785713	17-02-07	9:49	0	0	0	0	4	3	4	4	0	0	0	0	3	3	3	3	1	1	1	1	8	7	8	8	1	8
80	Isla Chañara Sur	248403	6784304	17-02-07	9:47	0	0	0	0	9	9	8	9	11	25	24	20	0	13	12	8	11	3	5	6	31	50	49	43	11	25

IV Región de Coquimbo

Lobera	Localidad	X	Y	Fecha	Hora	Crias				Machos				Hembras				Juveniles				Indeterminados				Total				DE	CV
						1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X		
81	Isla Choros	253159	6758050	17-02-07	10:07	0	0	0	0	7	7	8	7	74	57	72	68	41	61	50	51	4	7	5	6	126	132	135	131	5	3
82	Ensenada Ramadilla	274251	6743474	17-02-07	10:18	0	0	0	0	1	1	0	1	2	6	5	4	6	4	6	5	0	2	0	1	9	13	11	11	2	18
83	Isla Pájaros	253307	6724672	17-02-07	10:31	0	0	0	0	18	18	13	16	54	54	56	55	36	22	28	29	5	10	13	9	113	104	110	109	5	4
84	Cerro el Cobre	273714	6704662	17-02-07	10:43	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0
85	Punta Tortuga	274231	6686113	17-02-07	11:27	0	0	0	0	15	15	10	13	30	44	40	38	20	14	41	25	18	15	8	14	83	88	99	90	8	9
86	Punta Pilcachos	273411	6685676	17-02-07	11:29	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
87	Punta Saliente	266984	6678030	17-02-07	11:40	0	0	0	0	17	17	20	18	66	72	59	66	27	24	48	33	2	3	1	2	112	116	128	119	8	7
88	Punta Lengua de V.	246101	6649930	17-02-07	11:52	0	0	0	0	2	2	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	1	22
89	C. Totoral de L. de V.	241568	6629717	17-02-07	11:59	118	94	114	109	22	30	28	27	119	118	103	113	24	24	26	25	25	17	15	19	308	283	286	292	14	5
90	Quebrada las Vacas	241517	6600875	17-02-07	12:10	0	0	0	0	2	2	0	1	4	4	4	4	4	2	2	3	2	1	1	1	12	9	7	9	3	27
91	Santa Limarí Sur	240046	6598612	17-02-07	12:12	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	5	5	5	5	0	0
92	Los Loros	240990	6590566	17-02-07	12:16	0	0	0	0	8	10	11	10	36	27	27	30	4	15	11	10	5	5	8	6	53	57	57	56	2	4
93	Angostura	252999	6519205	17-02-07	12:23	2	2	2	2	13	15	14	14	29	30	28	29	20	9	15	15	3	5	5	4	67	61	64	64	3	5
94	Huenteauquen	255818	6510362	17-02-07	12:51	0	0	0	0	3	4	4	4	7	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11	11	11	1	5
95	Punta Lobería	259008	6486670	17-02-07	13:09	0	0	0	0	1	1	0	1	9	6	6	7	2	4	4	3	0	0	0	0	12	11	10	11	1	9
96	Isla Lobos	261118	6462417	17-02-07	13:22	1364	1317	1330	1337	155	162	168	162	868	985	916	923	78	110	112	100	128	38	102	90	2593	2612	2628	2611	18	1

I Región de Tarapacá *A. australis*

Lobera	Localidad	X	Y	Fecha	Hora	Grías				Machos				Hembras				Juveniles				Indeterminadas				Total									
						1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	de	cv				
5	Sur Cabo Lobos	357407	7919722	14-02-07	8:50	0	0	0	0	5	6	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	5	5	1	12
7	Punta Pichalo	370267	7831977	14-02-07	9:25	68	90	75	76	116	125	98	121	392	381	335	387	308	139	183	223	135	138	126	134	1009	873	817	899	99	11				
8	Punta Rojo	379544	7817805	14-02-07	9:40	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0				
10	Punta Angamos	378408	7806778	14-02-07	9:55	0	0	0	0	5	6	6	6	9	9	8	9	1	1	1	1	3	4	4	4	18	20	19	19	1	5				
11	P. Pierna Gorda	381729	7775739	14-02-07	10:04	0	0	0	0	5	5	5	5	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	7	0	0				
20	P. Lobos (Iquique)	377779	7675349	15-02-07	10:15	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0				

II Región de Antofagasta *A. australis*

Lobera	Localidad	X	Y	Fecha	Hora	Grías				Machos				Hembras				Juveniles				Indeterminadas				Total					
						1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	1	2	3	X	de	cv
33	Punta Angamos	344433	7452984	15-02-07	12:05	43	43	38	41	53	59	59	57	70	75	70	72	20	27	27	25	23	23	12	19	209	227	206	214	11	5
34	P. Campamento	340754	7448439	15-02-07	12:07	195	233	200	210	575	613	534	576	1529	1701	1400	1543	510	638	570	571	578	574	587	583	3387	3759	3291	3480	247	7
35	Punta Lobería	338329	7444271	15-02-07	12:24	0	0	0	0	11	14	12	13	34	33	44	37	37	41	35	38	3	7	7	6	85	95	98	92	7	7
37	Punta Tetás	333834	7399461	15-02-07	12:53	4	4	5	5	117	127	109	118	210	232	185	209	31	18	29	26	77	85	88	84	439	466	416	440	25	6
38	Roca Blanca	337354	7399250	15-02-07	12:55	0	0	0	0	5	6	5	5	60	63	54	59	18	16	15	16	15	16	13	15	98	101	87	95	7	8
48	Punta Plata	340275	7265046	16-02-07	9:51	0	0	0	0	53	60	53	55	13	15	12	13	1	1	1	1	26	28	21	25	98	104	87	94	9	9
49	Punta Rincón	347434	7241226	16-02-07	10:04	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0
57	Punta Ballerita	326692	7147494	16-02-07	10:52	0	0	0	0	17	21	19	19	3	2	2	2	1	1	1	1	4	4	4	4	25	28	26	26	2	6

4. Ficha para registrar interacciones de *Otaria flavescens* con la pesquería artesanal

Lance N°

OBSERVADOR

Nombre	
--------	--

EMBARCACIÓN

Nombre	
--------	--

Tipo	
------	--

Eslora	
--------	--

Manga	
-------	--

TRG	
-----	--

N° tripulantes	
----------------	--

PESCA

Recurso objetivo	
------------------	--

Longitud espinel	
------------------	--

N° Espineles	
--------------	--

Anzuelos por espinel	
----------------------	--

Tipo anzuelo - tamaño	
-----------------------	--

Tipo carnada	
--------------	--

Tamaño carnada	
----------------	--

Estado carnada	
----------------	--

Tipo red	
----------	--

N° de paños	
-------------	--

Longitud	
----------	--

Altura	
--------	--

Abertura de malla	
-------------------	--

Material	
----------	--

Puerto

Fecha	
-------	--

Clima	
-------	--

Nubosidad	
-----------	--

Viento	
--------	--

Etapas: Inicio (I), Medio (M), Fin (F)

Actividad: Descansando (D), Trasládandose (T), Depredando (D), Socializando (S), Interacción pesca (I)

Atribuido: Lobos (L), Cachabte C, Tiburón (T), Pulguilla (P), Aves (A).

CALADO

Lance	X/YUTM	Etapas	H inicio	H final	Especie	N° individuos	Actividad	Distancia	Cons. carnada	Capt. vivo	Capt. muerto	OBSERVACIONES
1												
2												

VIRADO

Lance	Etapas	H inicio	H final	Especie	N° individuos	Actividad	Distancia	Captura (NKg)	N° peces dañados	Atribuido	Aparej. dañado	aves- mamíferos	
												Capt. vivo	Capt. muerto
1													

Descarte

Eliminación carnada	
---------------------	--

H	
---	--

cantidad	
----------	--

eliminación pesca	
-------------------	--

H	
---	--

Cantidad	
----------	--

Precio venta (puerto)

--

--

Gastos

Combustible	
-------------	--

Carnada	
---------	--

Salario	
---------	--

estimacion	
------------	--

Pérdidas

1		
---	--	--

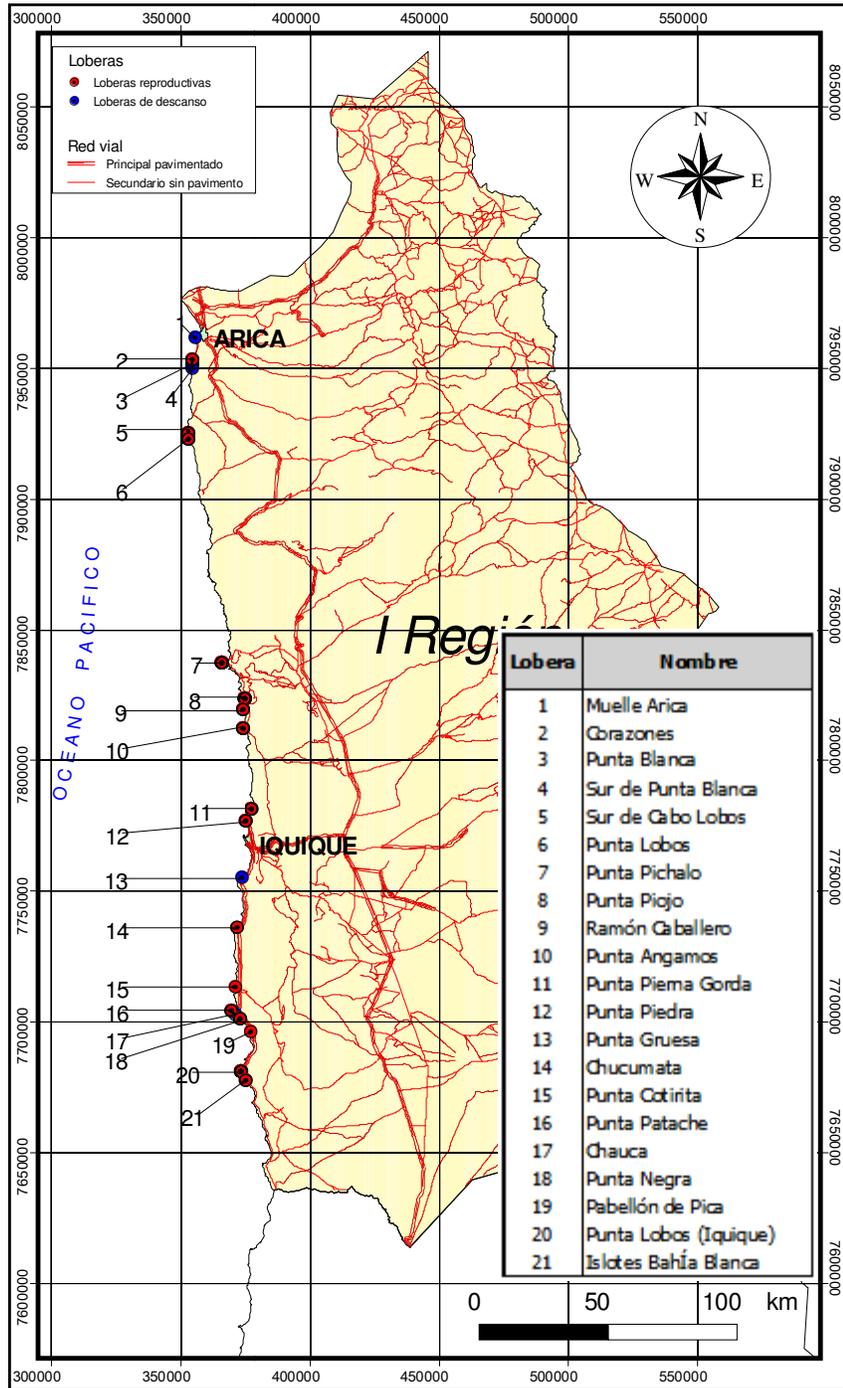
2/3		
-----	--	--

1/3		
-----	--	--

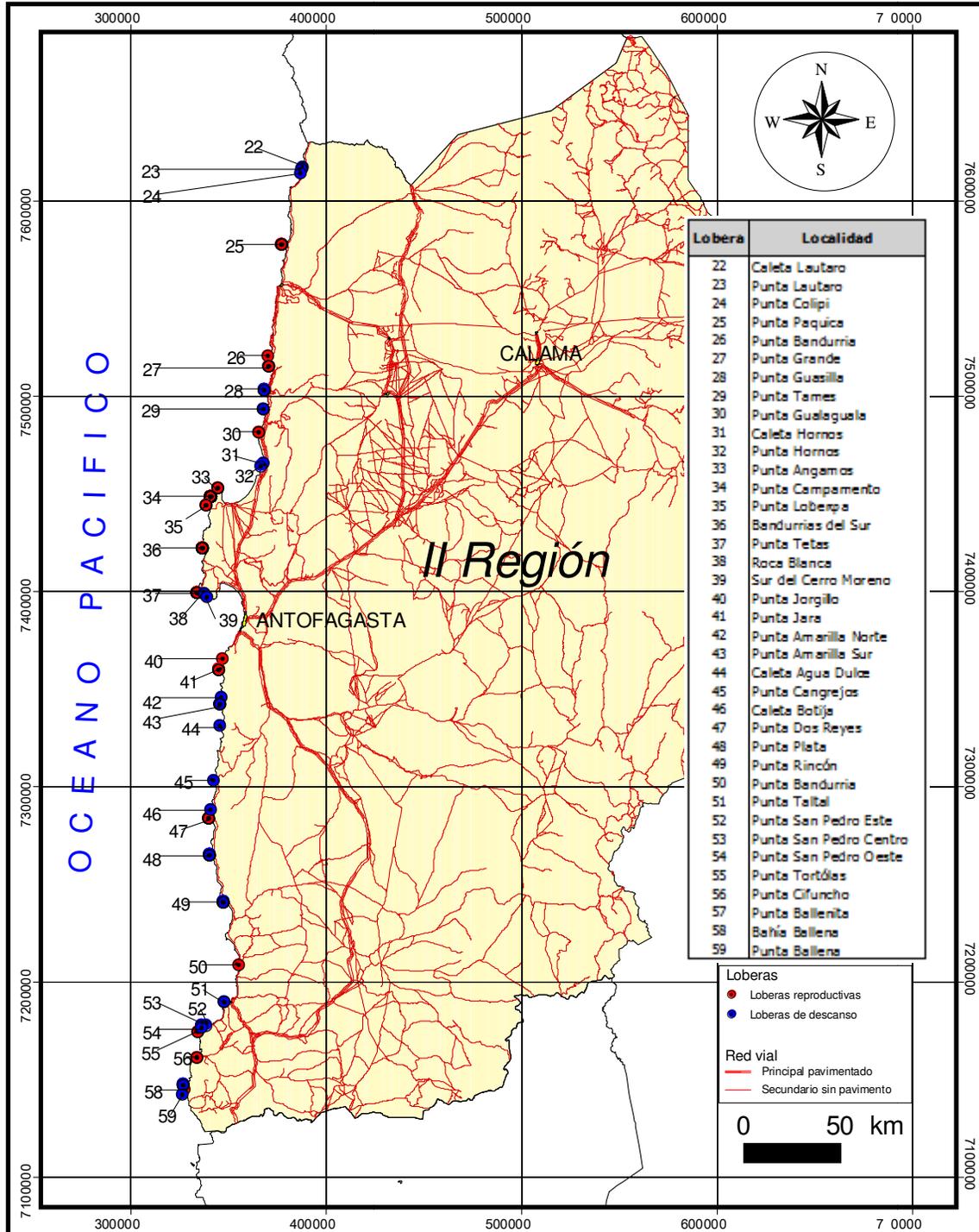
TOTAL

5. Mapas de ubicación de loberas reproductivas y de descanso de *O. flavescens*

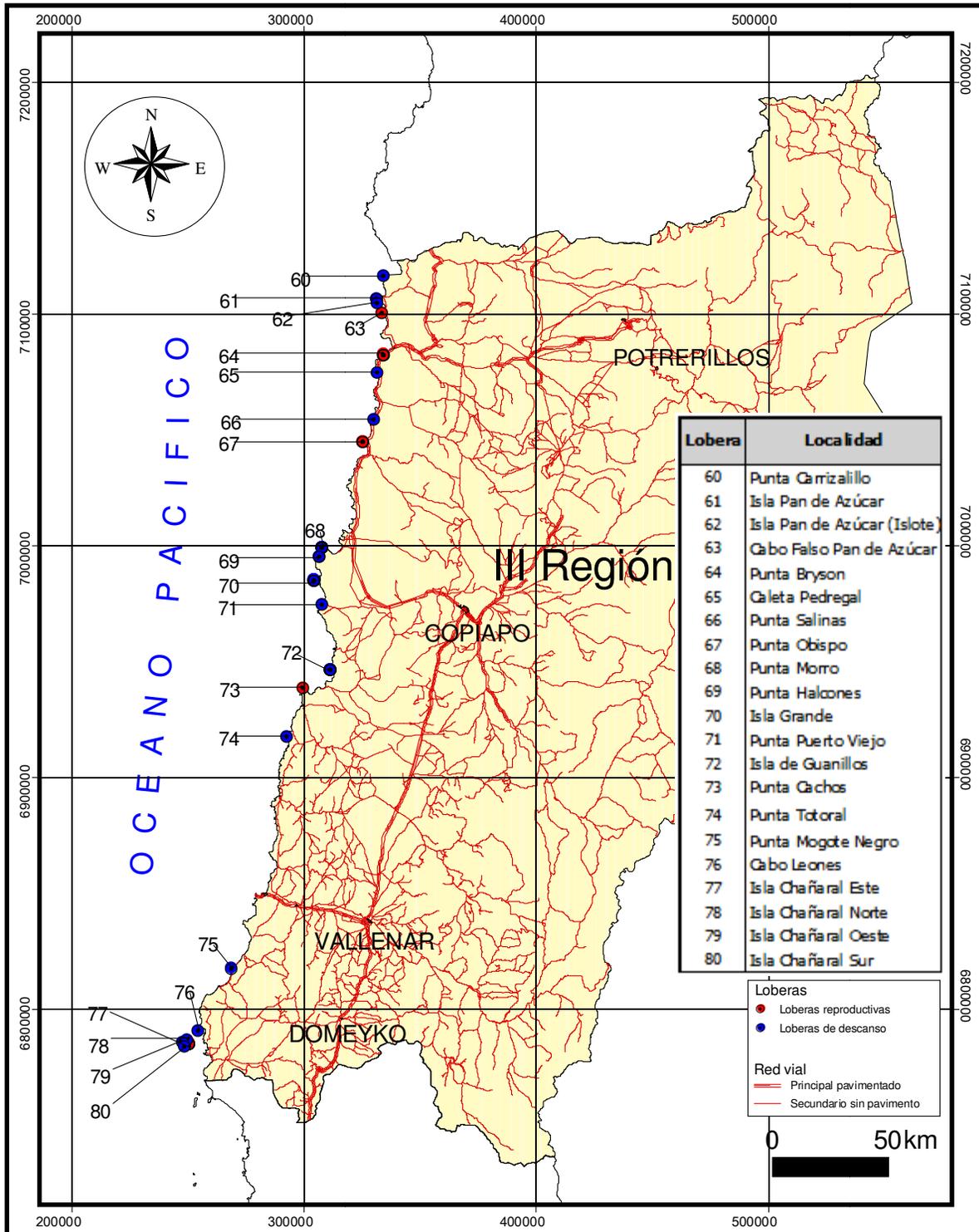
I Región de Tarapacá



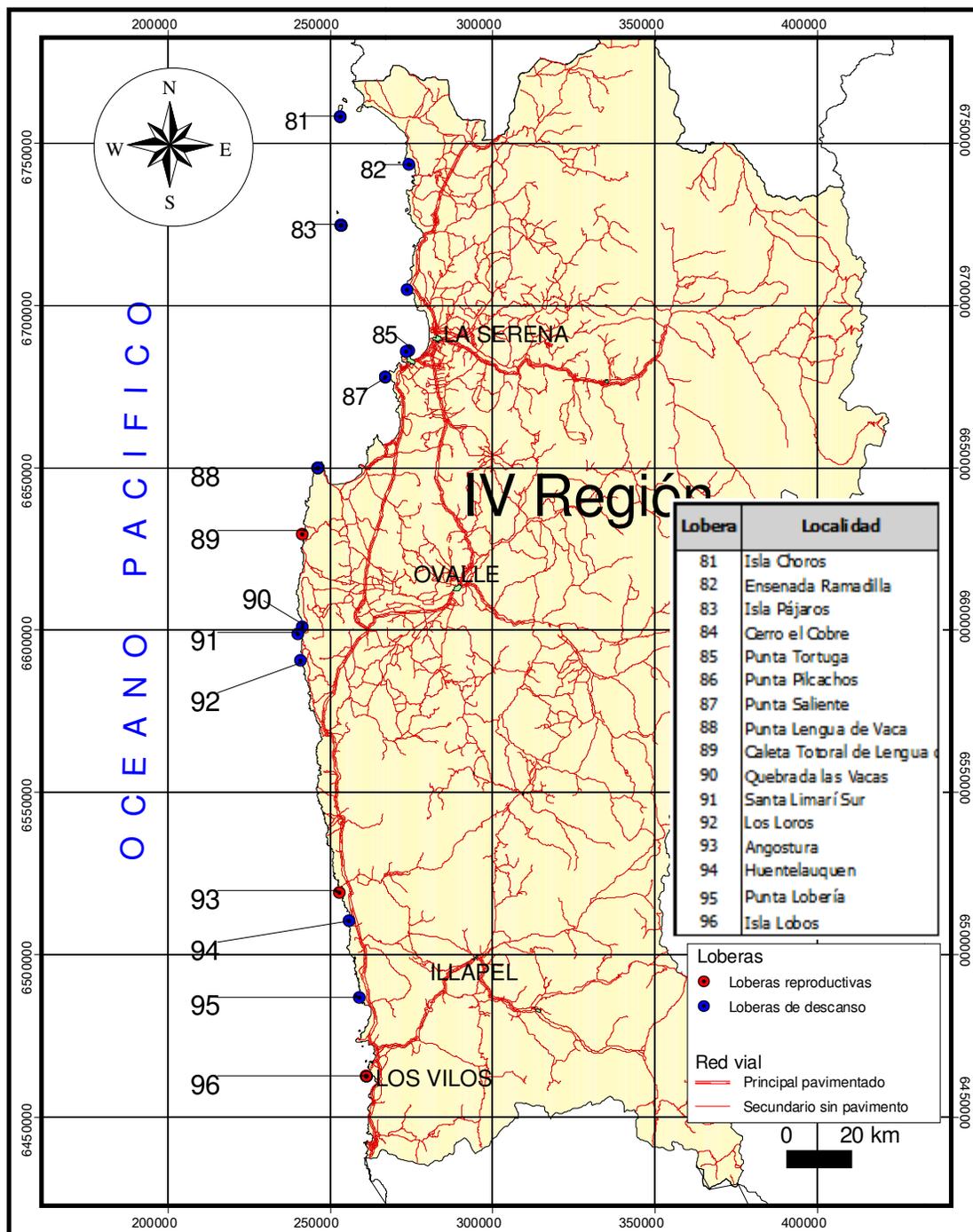
II Región de Antofagasta



III Región de Atacama

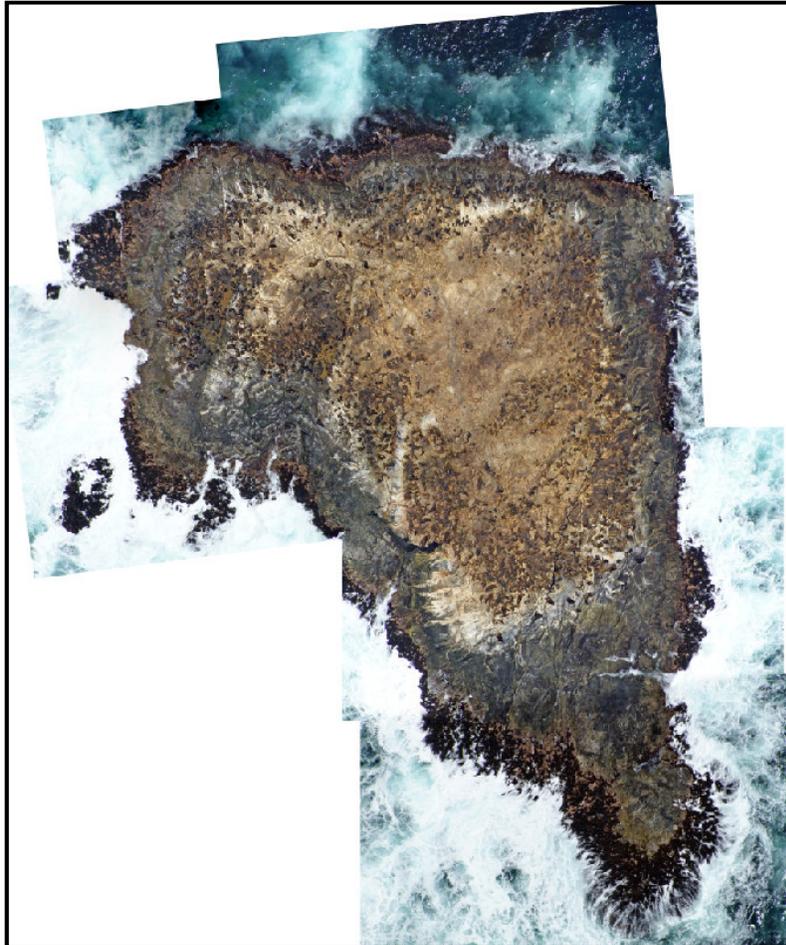


IV Región de Coquimbo



6. Fotografías

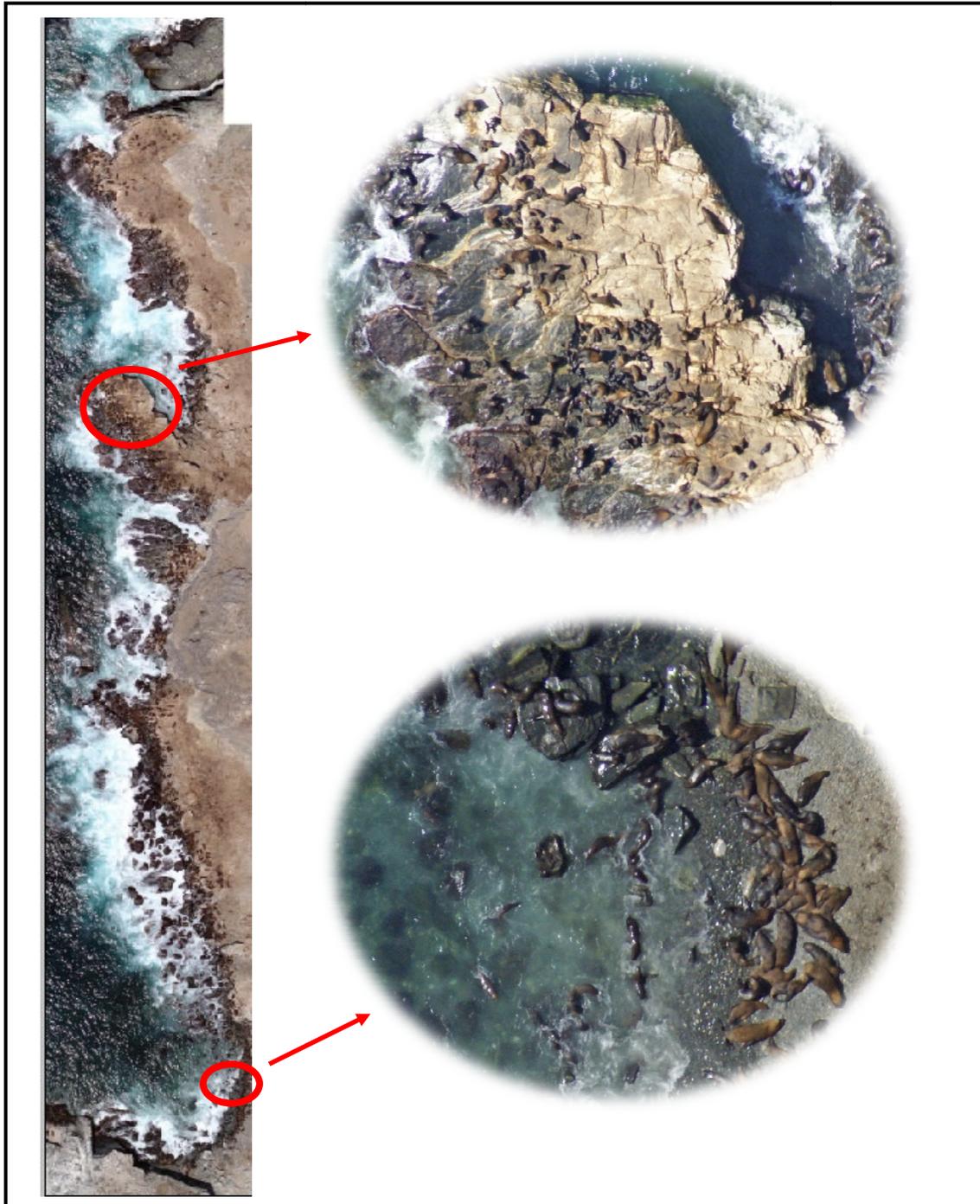
1) Mosaico construido con fotografías aéreas de la Isla Lobos.



2) Sección ampliada de la lobera de Isla Lobos



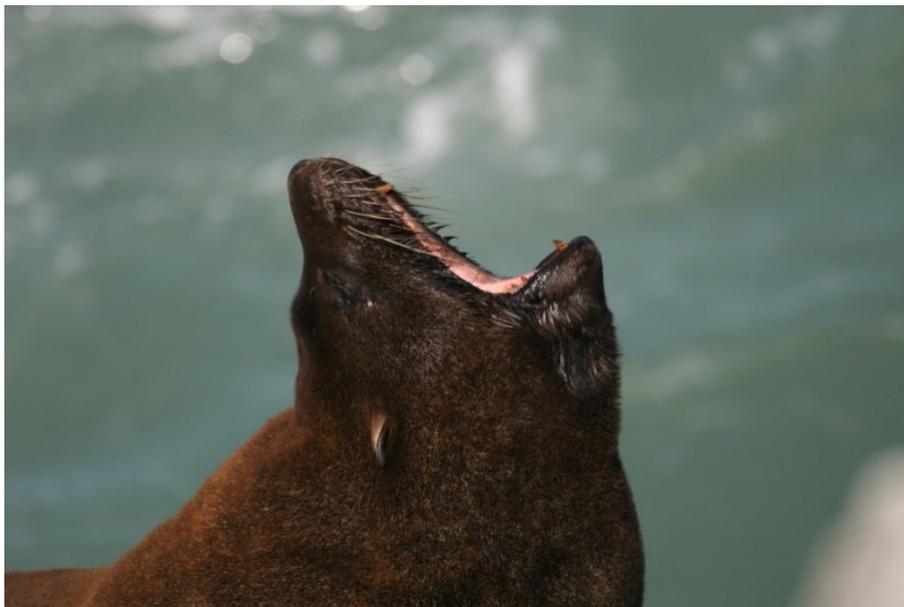
- 3) Mosaico construido con fotografías aéreas de la lobera ubicada en Isla Chañaral e imágenes con forma circular que muestran una sección ampliada de la lobera.



4) Ejemplar de lobo marino común.



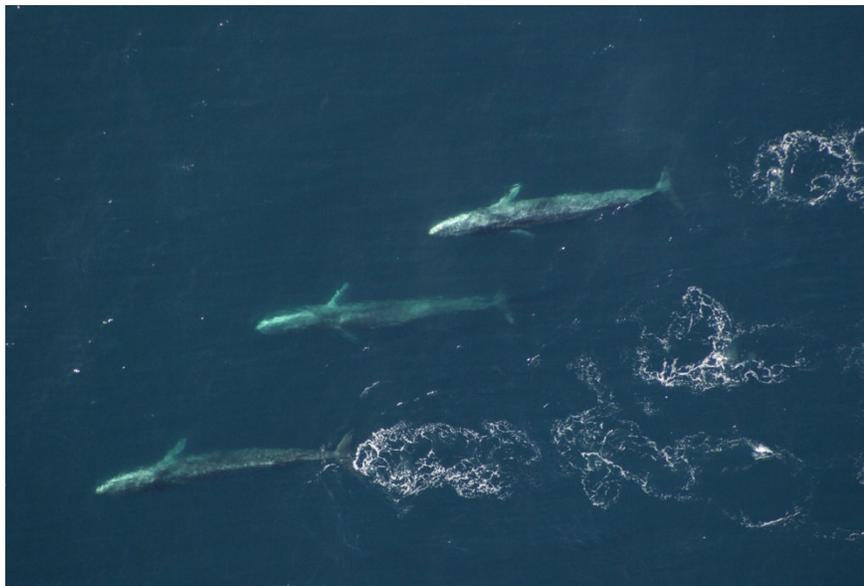
5) Ejemplar de lobo fino.



6) Macho adulto y crías de lobo fino, fotografía tomada en la lobera de Punta Píchaló.



7) Individuos de Ballena Fin observados en las inmediaciones de Isla Chañaral.



8) Ballena jorobada observada en las inmediaciones de Isla Chañaral.



9) Cría de chungungo observada en la lopera de Punta Piojo

