

*Diseño del Plan de Acción para mitigar efectos de la pesca de palangre sobre aves marinas*  
FIP 2003-21



**Plan de Acción Nacional de Chile para mitigar efectos de la pesca de  
palangre sobre Aves Marinas (PAN-AM)**  
(FIP 2003-21: Informe Final)



REPÚBLICA DE CHILE  
Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción  
SUBSECRETARÍA DE PESCA

FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA



Universidad Austral de Chile  
Facultad de Ciencias

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO .....	3
2. PRESENTACIÓN .....	5
3. OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN .....	8
4. ÁMBITO DEL PLAN DE ACCIÓN .....	8
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN DE ACCIÓN .....	8
6. METAS Y PLAZOS DEL PLAN DE ACCIÓN.....	9
7. PROCEDIMIENTOS PARA REDUCIR LA MORTALIDAD INCIDENTAL DE AVES MARINAS .....	10
7.1. De la implementación de las medidas de mitigación.....	10
7.2. Prescripción de medidas de mitigación .....	10
7.2.1. Pesca con palangre demersal.....	10
Bacalao de profundidad:.....	12
Merluza austral y Congrio: .....	12
7.2.2. Pesca con palangre pelágico .....	14
Pez espada .....	14
7.3. Plan de investigación es pesquerías demersales y pelágicas.....	15
8. PROGRAMA DE MONITOREO .....	16
9. MECANISMOS DE CONTROL .....	17
10. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN .....	18
10.1. Programa de capacitación.....	18
10.2. Programa de difusión .....	19
11. CÓDIGOS DE CONDUCTA EN LOS BARCOS DE PESCA .....	19
12. MESA DE TRABAJO.....	20
12. PLAN DE TRABAJO MESA DE TRABAJO Y COMITÉ TÉCNICO 2005-2006 .....	21
12.1 Mesa de trabajo .....	21
12.2 Grupo Técnico .....	21
13. LITERATURA CITADA.....	23
14. ANEXOS .....	24

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

1.1. Siguiendo las propuestas de FAO, en el sentido de que los países que pescan con palangre deberían tener un Plan Nacional de Acción para mitigar la mortalidad incidental de aves marinas en dichas pesquerías en forma voluntaria, Chile a través del Fondo de Investigación Pesquera, emprendió esta tarea haciendo un diagnóstico de dicho problema (FIP 2001-31) y luego inició los pasos que lo llevarán a tener un Plan de Acción para mitigar la mortalidad de albatros y petreles en las pesquerías de palangre (FIP 2003-21).

1.2. Este Plan de Acción se elaboró en el presente proyecto, sobre la base de participación de las Empresas Pesqueras que utilizan artes de pesca de palangre, entre ellas: PescaChile S.A., Suribérica S.A., Globalpesca S.A., Pesca Cisnes S.A, Asociación Gremial de Palangreros de Altamar A.G.), y otros estamentos de la sociedad como la ONG Unión de Ornitólogos de Chile, científicos vinculados al tema (Instituto de Ecología Evolución, UACH) y organismos del Estado de Chile como Subsecretaría de Pesca y Servicio Nacional de Pesca.. Adicionalmente se contó en el Comité Técnico con la colaboración de Capitanes de Pesca, Gerentes de Pesca y otros científicos nacionales y extranjeros, con los cuales se diseñaron los primeros programas de investigación y revisiones para mejorar y adaptar las técnicas de mitigación a nuestras aguas. Su actual estructura de Mesa de Trabajo se mantendrá hasta la aplicación completa del Plan de Acción.

1.3. El plan en si mismo, se proyectó para una aplicación paulatina de 3 años, con el objeto de adaptar las técnicas seleccionadas y buscar soluciones definitivas que sean fáciles de usar por la flota y que no requieran mayores medidas de evaluación y control. No obstante se prescribieron para cada una de las pesquerías que utilizan palangre, medidas básicas de mitigación de aplicación inmediata a partir del inicio del desarrollo del presente plan de acción. Todas las pesquerías evacuaran desechos por la banda opuesta a la ventada de virado y verterán al mar sus desechos entre calados.

1.4. La pesquería del bacalao de profundidad comienza con el uso de línea espanta pájaros en 100% de sus lances y pesos en la línea de 8.5 kg cada 40 metros. El plan de investigación evaluará para el palangre tipo español (con retenida) los mejores sistemas de hundimiento y el uso de dos líneas pajareras estandarizadas durante el período de guarda de los albatros de ceja negra en el extremo sur de Chile (segunda quincena de noviembre y primera de diciembre) hasta encontrar las mejores soluciones.

1.5. La pesquería de palangre en la PDA dirigida a Merluza Austral (y Congrio Dorado) aplicará como norma el calado nocturno, como actualmente lo hace. Su plan de Investigación es evaluar con más detalle sus mortalidades incidentales y el eventual uso de otras medidas de mitigación tales como el uso de líneas espantapájaros y la mejora de las tasas de hundimiento cerca de la superficie que no afecten el rendimiento de pesca.

1.6. La pesquería pelágica de pez espada, aplicará pesos superiores a 60g en el destorcedor o punto de unión con la brazolada (generando tasas de hundimiento  $> 0.23$  m/seg). La longitud del reinal no debe ser mayor a 2 brazas (3,6m) y a menos que calen en total oscuridad, deben usar una línea pajarrera de al menos 130 m de longitud, dispuesta en el punto más alto del buque o embarcación artesanal. El plan de investigación contempla la evaluación de la mortalidad incidental en la pesquería de pez espada, diseño de una línea pajarrera estándar y la combinación adecuada de los factores separación entre pesos, el peso y la velocidad de calado para esta flota, que se adapte a la configuración de las naves y sea suficientemente eficiente para reducir significativamente el actual nivel de mortalidad incidental.

1.7. El objetivo central del plan de acción será reducir la mortalidad en este primer período de tres años en un 90% de los valores evaluados en el año 2002 (Fig. 1) y las medidas concordadas o por desarrollar se aplicarán a toda pesquería en que se detecte una mortalidad de aves marinas superior a 0.05 aves/1000 anzuelos calados.

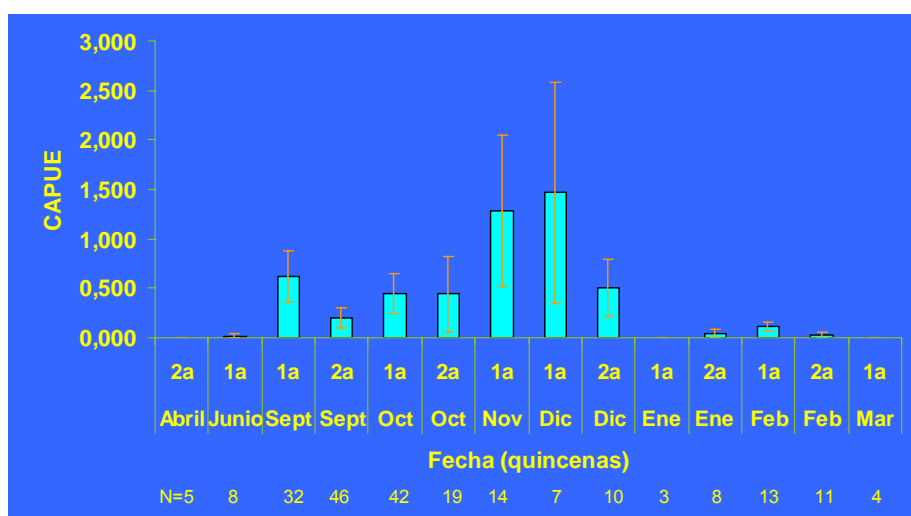


Figura 1. Tasas de mortalidad del Albatros de Ceja negra, el ave más vulnerada en las pesquerías de palangre dirigidas al Bacalao de profundidad en áreas cercanas a las colonias reproductivas de las Islas Diego de Almagro, Evangelistas, San Ildefonso y Diego Ramírez. Punto de referencia para medir a posteriori el efecto del Plan de Acción.

## **2. PRESENTACIÓN**

La mortalidad incidental en las pesquerías de palangre es la causa principal de la disminución de las poblaciones aves marinas, siendo particularmente afectadas las especies de albatros y petreles (Gales 1998), debido a sus hábitos de búsqueda de alimentación sobre grandes extensiones de mar – se ponen en contacto con pesquerías en todos los océanos y mares del mundo. Por lo anterior, sumado a su gran longevidad y baja fecundidad, son muy sensibles a incrementos antropogénicos de su tasa de mortalidad.

En Chile nidifican dos especies de albatros, sin embargo nuestras aguas jurisdiccionales y Zona Económica Exclusiva (ZEE) son visitadas además por otras 9 especies. De estas especies, 1 se encuentra Críticamente En Peligro, 2 En Peligro de Extinción y 5 Vulnerables de extinguirse (IUCN 2003), debido a su captura incidental en pesquerías con palangre (Anexo 1). Esta tendencia se repite en todo el mundo.

La preocupación internacional por la sostenida disminución de estas especies en operaciones de pesca mundial fue recogida por el Comité de Pesca (COFi) de la FAO, adoptándose en la Conferencia de noviembre de 1999 el Plan de Acción Internacional para reducir la captura incidental de aves marinas en las pesquerías de palangre, PAI-Aves Marinas. El PAI-AM<sup>1</sup> es un instrumento voluntario al cual Chile está suscrito, el cual establece una estrategia para mitigar este problema mediante (i) evaluación de la existencia y su magnitud de captura incidental en las actividades de pesca con palangre en la ZEE de cada país y, (ii) de ser necesario, desarrollar y aplicar un Plan de Acción Nacional para mitigar este problema, PAN-Aves Marinas. Este PAN-AM debiera incluir (a) la prescripción de medidas de mitigación, (b) investigación y desarrollo de nuevas o mejores medidas de mitigación, (c) capacitación a los pescadores involucrados (d) divulgación de los resultados del PAN-AM y, (e) compilación de datos para la evaluación del progreso del PAN-AM. Además del PAI-AM de la FAO, Chile está suscrito a la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) y a la ACAP (Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles). Ambos acuerdos internacionales implican que Chile debe armonizar sus medidas de conservación en sus pesquerías con los estándares acordados en estas convenciones, en orden de mantener las relaciones de cooperación internacional tanto en la pesca como en la sustentabilidad de los recursos y su ecosistema.

En respuesta a los acuerdos suscriptos por Chile, la Subsecretaría de Pesca, mediante licitación pública, evaluó la captura incidental de aves marinas en la pesquería de bacalao de profundidad (FIP 2001-31, Moreno *et al.* 2003). Este primer esfuerzo demostró la existencia de niveles altos de mortalidad incidental de aves marinas, principalmente en la zona austral y durante los meses de septiembre a diciembre (Moreno *et al.* 2003). Siguiendo la estrategia planteada por el PAI-AM, el Fondo de Investigación Pesquera licitó un nuevo proyecto para desarrollar el Plan de Acción Nacional para mitigar efectos de la pesca de palangre sobre aves marinas, PAN-AM (FIP 2003-21).

---

<sup>1</sup>[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/006/X3170S/X3170S00.HTM](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/X3170S/X3170S00.HTM)

El desarrollo del PAN-AM ha consistido en (i) la identificación de los principales actores involucrados en el tema, (ii) el establecimiento de una Mesa de Trabajo multisectorial para la discusión del problema y sus eventuales soluciones, (iii) la implementación de un Comité Técnico para evaluar la factibilidad de las medidas propuestas, diseñar los programas de investigación y el plan de seguimiento, (iv) establecer la calendarización de las actividades del Plan de Acción y (v) adoptar en consenso el PAN-AM de Chile. Al igual que el PAI-AM, el PAN-AM tiene carácter de voluntario. No obstante, su implementación se enmarca en el enfoque de ecosistemas fomentado por la FAO en el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO,1995), el cual Chile ha suscrito y en consecuencia, tiene un compromiso internacional que cumplir.

En el PAN-AM se identificaron los sectores gubernamentales, pesqueros, ONG y científico-técnico vinculados al tema, a los cuales se les solicitó conformar la Mesa de Trabajo. Ésta se constituyó con personalidades del gobierno (Subsecretaría de Pesca y Sernapesca), empresas pesqueras (PescaChile S.A., Suribérica S.A., Globalpesca S.A., Pesca Cisnes S.A., Asociación Gremial de Palangreros de Altamar A.G.), ONG ambientalistas (UNORCH, Unión de Ornitólogos de Chile) y científicos vinculados al tema (Instituto de Ecología Evolución, UACH). Adicionalmente se contó en el Comité Técnico con la colaboración de Capitanes de Pesca, Gerentes de Pesca y otros científicos nacionales y extranjeros, con los cuales se diseñaron los primeros programas de investigación.

En la Mesa de Trabajo se identificaron tres pesquerías de palangre las cuales tendrían niveles de interacción significativa, sea ésta por su magnitud o por las especies de aves marinas con las cuales interaccionan (Anexo 2). Estas pesquerías son: bacalao de profundidad, merluza austral y congrio, pez espada. En los casos de las pesquerías de bacalao, merluza austral y congrio sólo se consideraron las flotas industriales debido al muy bajo nivel de captura incidental de aves marinas registradas en las flotas artesanales (Moreno *et al.* 2003, 2004).

El PAN-AM se estructuró considerando los siguientes componentes: objetivos, ámbito de acción, metas y plazos (secciones 2 a 5); prescripción de medidas de mitigación (sección 6); programa de monitoreo (sección 7); mecanismos de control (sección 8); programa de capacitación y difusión (sección 9); códigos de conducta para los barcos de pesca (sección 10); estrategia de evaluación permanente del PAN-AM (sección 11); estructura organizacional del PAN-AM) y el plan de investigación del Comité técnico (sección 12) y anexos en sección 14.

Las metas y plazos del PAN-AM son un aspecto fundamental y fueron motivo de extenso debate en la Mesa de Trabajo (secciones 2 a 5). En el PAN-AM se reconoce que no existe una solución única e infalible al problema en cada lugar y que además las potenciales soluciones requieren por un proceso de aprendizaje y cambio de actitud de los tripulantes, oficiales y capitanes de pesca de cada barco de cada flota de palangre en Chile. En consecuencia, el PAN-AM busca reducir la mortalidad incidental de aves marinas en todas las pesquerías con palangre del país mediante dos programas: una prescripción inmediata de medidas de mitigación, la cual se espera tenga un resultado satisfactorio desde el primer año de aplicación del PAN-AM y, un programa de investigación para el perfeccionamiento de las medidas de mitigación inicialmente adoptadas.

La prescripción inicial de medidas de mitigación reconoce las diferencias intrínsecas de cada pesquería y en consecuencia, cada una de ellas es tratada separadamente (sección 6). Se

realizó una extensa revisión de las medidas de mitigación existentes en el mundo para cada tipo de aparejo de pesca (Anexo 3). A partir de esta revisión se seleccionaron en la Mesa de Trabajo un conjunto de medidas de mitigación iniciales para cada pesquería. El PAN-AM plantea además un programa de investigación, a fin de perfeccionar estas medidas o de incorporar nuevas tecnologías mejor adaptadas a las características locales de cada pesquería. Parte de este plan de investigación incluye la adopción y acostumbramiento de las medidas de mitigación iniciales. Este proceso se ha iniciado en las embarcaciones de la pesquería sur austral con resultados variables, lo cual refuerza el concepto de una reducción gradual en los niveles de captura incidental de la flota en su conjunto.

El cumplimiento de las metas y plazos del PAN-AM requiere de un eficiente sistema de monitoreo y control. La evaluación de la eficacia en la implementación de las medidas de mitigación por cada barco de cada flota, así también de la efectividad de las medidas prescritas, requiere de un adecuado programa de observación científica, el cual evalúe los niveles de mortalidad incidental año a año, así como los aciertos y falencias de las medidas de mitigación adoptadas (sección 7).

Adicional al programa de monitoreo abordo, es necesario implementar un adecuado programa de control de cada barco antes de que zarpe. Una cobertura del 100% de la flota con observadores científicos es inviable, debiéndose desarrollar métodos apropiados para asegurar que cada barco cuente con todos los implementos e información necesaria para aplicar las medidas de mitigación vigentes (sección 8).

Un aspecto fundamental para el éxito del PAN-AM es la adecuada capacitación, interés y compromiso de toda la tripulación de cada barco de pesca (sección 9). El cumplimiento de este objetivo requiere de una clara identificación de las medidas de mitigación a implementar, junto a un programa de capacitación de los tripulantes, entidades gubernamentales (e.g., Sernapesca). Los resultados del PAN-AM obedecen a compromisos internacionales suscritos por Chile y en consecuencia, deben ser difundidos tanto a la comunidad nacional como internacional. La creciente competitividad en los mercados y la mayor preocupación del consumidor por el impacto ambiental de los productos adquiridos son motivo de creciente preocupación. El desarrollo del PAN-AM busca en parte responder a estos desafíos a nivel país al mismo tiempo que pretende complementar la estrategia de conservación de la biodiversidad marina impulsada por agencias gubernamentales chilenas (ej. CONAMA).

El enfoque de manejo pesquero basado en una aproximación ecológica que busca la sustentabilidad de las pesquerías objetivo en que se sustenta el PAN-AM. Su aplicación completa requiere un cambio más profundo en la actividad pesquera, para lo cual se requieren nuevos códigos de conducta de la flota en el mediano y largo plazo (sección 10). Estos códigos de conducta debieran ser aplicados por las empresas de pesca, basados en el Código para una Pesca Responsable de la FAO.

Finalmente, se debe reiterar que el PAN-AM es un proceso continuo. A medida que las tecnologías mejoran y la ética ambiental evoluciona, el impacto ambiental resultante de la actividad pesquera extractiva debe ser continuamente reducido (sección 11). Este proceso requiere de una organización que evalúe el estado de avance del PAN-AM, identifique los problemas y sea capaz de diseñar las medidas de mitigación y las estrategias futuras de investigación (sección 12).

### **3. OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN**

- 3.1. Reducir al mínimo la mortalidad incidental de aves marinas en todas aquellas pesquerías con palangre que presenten niveles significativos de mortalidad.
- 3.2. Promover el desarrollo y adopción de Códigos Voluntarios para una mejor Práctica de la Actividad Pesquera, así como el desarrollo de nuevas y más eficientes medidas de mitigación.
- 3.3. Difundir los logros alcanzados en el Plan de Acción a la comunidad nacional e internacional.

### **4. ÁMBITO DEL PLAN DE ACCIÓN**

- 4.1. Las aguas del mar territorial y ZEE de Chile, y su adopción voluntaria en aguas No-reguladas;
- 4.2. Abarcando todas las naves que pescan con palangre y que tienen autorización nacional para ello.
- 4.3. Y se refiere a todas las especies de aves marinas que interaccionan con las embarcaciones que pescan con palangre en aguas de la ZEE de Chile.

### **5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN DE ACCIÓN**

- 5.1. Evaluar los niveles actuales de captura incidental de aves marinas en todas aquellas pesquerías y artes de pesca que no han sido aún evaluadas, permitiendo evaluar la real magnitud del problema por pesquería, así como los progresos alcanzados en el marco del desarrollo del Plan de Acción.
- 5.2. Asegurar que los niveles de captura incidental de aves marinas no pongan en riesgo la viabilidad de las poblaciones de aves marinas involucradas.
- 5.3. Reducir al mínimo la captura incidental letal y no-letal de aves marinas según lo permitan los adelantos técnicos y estado del arte vigentes. Considerando además las implicaciones económicas de las medidas de mitigación a adoptar.
- 5.4. Mejorar la eficiencia en el aprovechamiento y manejo de los desechos de pesca y fauna acompañante, a través de Mejores Prácticas de Pesca. Este objetivo busca (i) reducir la disponibilidad de alimento hacia las aves, disminuyendo la atracción de la embarcación para las aves; (ii) disminuir el impacto sobre el ecosistema donde ocurren las



operaciones de pesca, acorde a las exigencias internacionales adoptadas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO).

- 5.5. Desarrollar y perfeccionar las actuales y nuevas medidas de mitigación.
- 5.6. Difundir el documento del Plan de Acción, en castellano e inglés, a todas las agencias vinculadas con el manejo pesquero y conservación de los recursos marinos.

## **6. METAS Y PLAZOS DEL PLAN DE ACCIÓN**

- 6.1. Alcanzar la aplicación efectiva del Plan de Acción en un plazo de 3 años desde su adopción.
- 6.2. Evaluar los niveles de captura incidental de aves marinas en todas las pesquerías con palangre del mar territorial y ZEE chilenas.
- 6.3. Detectar otras pesquerías donde pudieran ocurrir interacciones letales con aves marinas, en aguas del mar territorial y ZEE chilenas.
- 6.4. En pesquerías con problemas de captura incidental de aves marinas, aplicar medidas de mitigación a fin de disminuir la mortalidad de aves marinas al mínimo, según las alternativas técnicas vigentes lo permitan.
- 6.5. La reducción de la captura incidental letal de aves marinas será progresiva. Inicialmente, se estipula una meta de reducción del 90%<sup>1</sup> de los actuales niveles de captura incidental letal en los primeros 3 años, una vez aprobado el Plan de Acción.
- 6.6. La ausencia de evaluación de los niveles de captura incidental en una pesquería no será motivo, sin embargo, para que no se apliquen medidas de mitigación.
- 6.7. Se considerará que existe un problema significativo de mortalidad incidental de aves marinas cuando la tasa de captura de aves marinas sea mayor a 0,05 aves/1000 anzuelos calados. Esta tasa inicial de captura 'permisible' de aves marinas deberá ser revisada acorde a los avances técnicos vigentes cada 3 años, a partir de la fecha de inicio del Plan de Acción.
- 6.8. Redactar documentos para la capacitación de los tripulantes de las embarcaciones pesqueras, incluyendo ambos oficiales y gente de mar. Estos documentos deberán contener mejores Prácticas de Pesca, las que incluyen: uso de medidas de mitigación, mejoras en el procesamiento de la pesca, reducción en el descarte de fauna acompañante y/o mayor utilización de ésta, disminución de la cantidad de desechos puestos al alcance de las aves, entre otras.
- 6.9. Continuar la investigación en medidas de mitigación y/o para perfeccionar aquellas existentes.

<sup>1</sup>Esta meta de reducción de la captura incidental de aves marinas fue propuesta por el sector pesquero durante la Tercera reunión de la Mesa de Trabajo.

## **7. PROCEDIMIENTOS PARA REDUCIR LA MORTALIDAD INCIDENTAL DE AVES MARINAS**

### **7.1. De la implementación de las medidas de mitigación**

7.1.1. Se entienden como medidas de mitigación a todas aquellas prácticas, métodos o equipos empleados con la finalidad de reducir la interacción entre el aparejo de pesca y las aves marinas.

7.1.2. El empleo de las medidas de mitigación aquí estipuladas constituyen el requisito mínimo para el logro de las metas planteadas en el PAN-AM y en consecuencia, deben ser utilizadas por todos los barcos de pesca que operen en las pesquerías nacionales con palangre.

7.1.3. Además de las medidas de mitigación aquí prescritas, cada flota de pesca debe implementar Códigos de Conducta voluntarios y otras medidas de mitigación complementarias, a fin de generar una continua reducción de las interacciones de los barcos de pesca con las aves marinas en su más amplio sentido (ver sección 10).

### **7.2. Prescripción de medidas de mitigación**

#### **7.2.1. Pesca con palangre demersal**

7.2.1.1. Se reconocen diferencias en el aparejo utilizado entre diferentes pesquerías, los cuales pueden afectar la eficiencia y el cumplimiento de medidas de mitigación específicas. Se reconocen para estos efectos, las siguientes pesquerías demersales: (a) bacalao de profundidad, (b) merluza austral y congrio.

7.2.1.2. Las medidas de mitigación serán: (i) uso de línea espantapájaros, (ii) estándar mínimo de lastrado de la línea, (iii) calado nocturno, (iv) eliminación de los desechos de factoría por la banda opuesta al virado.

7.2.1.3. El objetivo de la línea espantapájaros es el cubrir la sección aérea tras popa justo sobre la línea madre del palangre, hasta que ésta alcance una profundidad de 10m.

7.2.1.4. El lastrado de la línea tiene un doble propósito. Para la faena de pesca, ésta debe hundir el aparejo y mantenerlo lastrado en el fondo, de modo que las corrientes no lo arrastren. Como medida de mitigación, el lastrado debe ser tal que aumente significativamente la tasa de hundimiento de la línea madre en los primeros 10m superficiales. El lastrado necesario depende directamente de la velocidad de calado y afecta la cobertura aérea de la línea espantapájaros. A mayor velocidad de calado, mayor debe ser la tasa de hundimiento y

consecuentemente el lastrado; asimismo, mientras mayor la cobertura aérea de la línea espantapájaros, menor es el lastrado necesario. Siguiendo los estándares de una línea espantapájaros de CCRVMA (Anexo XX), donde la cobertura aérea es de unos 40 m efectivos en el aire tras popa, el lastrado debiera ser de 8 kilos cada 40 m, con velocidades de calado de 6.5 nudos como se muestra en la figura 2.

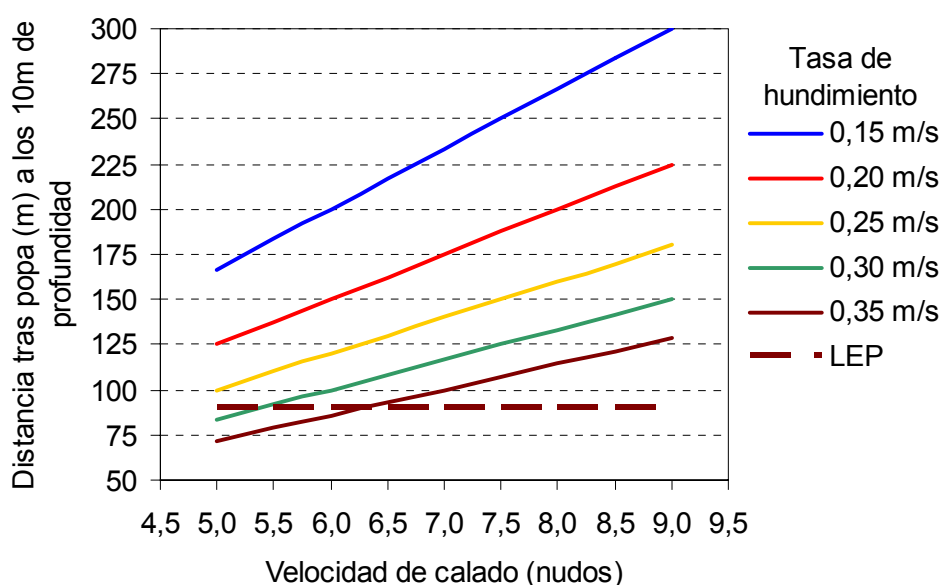


Figura.2. Efecto combinado de la velocidad de calado y la tasa de hundimiento de la línea madre sobre la distancia tras popa a la cual los anzuelos alcanzan los 10m de profundidad. Se indica la cobertura aérea de una línea espantapájaros según los estándares de la CCRVMA (90m).

7.2.1.5. El calado nocturno es una medida de mitigación altamente efectiva para la reducción de la captura de albatros (Cherel *et al.* 1996, Weimerskirch *et al.* 2000). Debido a que la captura incidental en la merluza austral/congrío es principalmente de albatros de ceja negra, esta medida puede reducir significativamente las tasas de captura incidental. Sin embargo, en el bacalao, puede ser una medida alternativa si no se logran los estándares de tasas de hundimiento de la línea como los descritos anteriormente (7.2.1.4).

7.2.1.6. El eliminar los desechos de factoría por la banda opuesta a la ventana de virado tiene como finalidad evitar la concentración de aves marinas justo donde los anzuelos son izados del agua, lo cual provoca una alta tasa de aves enganchadas. Aunque estos enganches no producen por lo general la muerte inmediata del ave, deja a un gran número de ellas con una capacidad reducida para subsistir.

8.2.1.7. Atendiendo a las diferencias en las características el aparejo de pesca, las recomendaciones para cada una de las pesquerías con palangre demersal son las siguientes:

### **Bacalao de profundidad:**

- a. Uso de una línea espantapájaros con una cobertura aérea no inferior a 40m y 100 m de largo. Los requerimientos mínimos para cumplir este estándar son presentados en el Anexo 4. La línea espantapájaros debe desplegarse antes de calar el primer anzuelo y debe ser retirada luego de calado el último anzuelo de cada lance. Cada barco de pesca deberá contar con al menos dos líneas espantapájaros acorde con los estándares mínimos exigidos, uno para su uso diario y la otra de reemplazo o el uso de ambas cuando hay muchas aves alrededor del buque.
- b. Lastrado de la línea, de modo que la línea madre alcance los 10m de profundidad antes que la línea principal de la línea espantapájaros entre en contacto con el agua al alejarse de la popa del barco (ver figura Anexo 4). Cada embarcación deberá tener abordo lastres no inferiores a 8.5 kg, con un 20% adicional al necesario para el calado de la línea más larga utilizada, de modo de reemplazar los lastres perdidos o deteriorados. A su vez, todo el aparejo presente abordo deberá estar constituidos de piezas de una longitud no mayor a 40 m.
- c. Calado nocturno sólo en aquellas quincenas en que la captura incidental de aves marinas sobrepase las 0,05 aves/1000 anzuelos (segunda quincena de Noviembre y primera de Diciembre), a pesar de estar aplicando correctamente las dos medidas de mitigación anteriores.
- d. Eliminar los desechos de factoría por la banda opuesta a la ventana de virado.
- e. Bajo ninguna circunstancia se pueden eliminar desechos de pesca durante el calado o en los 30 minutos inmediatamente previos al calado de la línea madre.

### **Merluza austral y Congrio:**

- a. En esta pesquería es tradicional el calado nocturno dado el comportamiento trófico de los peces objetivos, consecuentemente el estricto calado nocturno (plena oscuridad) es la medida de mitigación principal. En tal caso todos los calados de aparejo en esta pesquería deben realizarse durante la noche, desde 1 (una) hora después del anochecer y hasta 1 (una) hora antes del amanecer.
- b. Dadas las dificultades actuales para incrementar la tasa de hundimiento de la línea madre en los primeros metros superficiales, para calar de día o en penumbra se debería usar una línea espantapájaros con una cobertura aérea no inferior a 80 m y 100 m de largo. Esta pesquería utiliza en el palangre flotadores o bolos unidos a la línea madre para que ésta quede levantada del fondo. Debido a esta práctica, la tasa de hundimiento de la línea madre es mucho menor a la del bacalao de profundidad y en consecuencia, se debe proteger una mayor distancia tras popa con la línea espantapájaros. Esta línea espantapájaros debería desplegarse antes de calar el primer anzuelo y debe ser retirada luego de calado el último anzuelo de cada lance. Cada barco de pesca deberá contar con al menos dos líneas

espantapájaros acorde con los estándares mínimos exigidos, uno para su uso diario y la otra de reemplazo.

c. Lastrado de la línea, de modo que la línea madre alcance los 10m de profundidad antes que la línea espantapájaros entre en contacto con el agua. En esta pesquería las piedras o pesos van intercalados con los flotadores, quedando a una gran distancia entre ellos, por lo que se hace necesario utilizar pesos mayores a la pesquería del bacalao de profundidad. Cada embarcación deberá tener a bordo lastres no inferiores a 8 kg, con un 20% adicional al necesario para el calado de la línea más larga utilizada, de modo de reemplazar los lastres perdidos o deteriorados.

d. Además, los barcos deben mantener las luces de popa al mínimo necesario sólo para la seguridad de los tripulantes, evitando luces que vayan dirigidas tras la popa del barco para no atraer aves.

e. Eliminar los desechos de factoría por la banda opuesta a la ventana de virado.

f. Bajo ninguna circunstancia se pueden eliminar desechos de pesca durante el calado o en los 30 minutos inmediatamente previos al calado de la línea madre.



Fig.3. Reuniones de la Mesa de trabajo y comité Técnico. Arriba derecha E. Gutierrez (Pesca Chile) y izquierda L. Mujica, M. Solar (Pesca Suribérica) y J. Arata. Foto inferior de izquierda a derecha J. Aguirre (UNORCH), S. Vera (Asociación Gremial de Palangreros de Altamar A.G), E. Infante (Globalpesca), A. Zuleta y C. Moreno (UACH) y L. Mujica (Suribérica).

## **7.2.2. Pesca con palangre pelágico**

### **Pez espada**

7.2.2.1. Estas medidas de mitigación deben ser empleadas tanto por las embarcaciones industriales como artesanales que pescan con palangre pelágico. En Chile esa pesquería opera principalmente sobre pez espada y secundariamente, atún y tiburón.

7.2.2.2. Las medidas de mitigación serán: (i) uso de línea espantapájaros, (ii) lastrado del reinal, (iii) calado nocturno, (iv) botado de desechos de factoría por banda opuesta al virado. Los estándares mínimos de operación de cada una son las siguientes:

- a. Uso de una línea espantapájaros en cada calado, con una cobertura aérea mínima de 100m tras popa. La línea espantapájaros debe desplegarse antes de calar el primer anzuelo y retirada luego de calado el último anzuelo de cada lance. Este aparejo de pesca tiene una alta flotabilidad, debido precisamente a su naturaleza de palangre pelágico. Por ello, las carnadas con los anzuelos se hunden muy lentamente, debiéndose proteger una mayor distancia aérea tras popa con la línea espantapájaros que en el palangre demersal. Cada barco de pesca deberá contar con al menos dos líneas espantapájaros acorde con los estándares mínimos exigidos (ver anexo 4), uno para su uso diario y la otra de reemplazo.
- b. Cada reinal debe llevar una plomada con un peso mínimo de **60g** en el destorcedor o punto de unión con la brazolada. La longitud del reinal no debe ser mayor a 2 brazas (3,6m). Este peso o plomada permite aumentar la tasa de hundimiento de cada anzuelo encarnado, sin alterar significativamente la flotabilidad del aparejo, permitiendo hundirse por debajo de 7 m. en el mar, antes de quedar fuera de la protección de la línea espantapájaros.
- c. El calado nocturno es obligatorio para cada lance. El calado debe ser desde 1 (una) hora después del anochecer y hasta 1 (una) hora antes del amanecer. Además, los barcos deben mantener las luces de popa al mínimo necesario sólo para la seguridad de los tripulantes, evitando luces que vayan dirigidas tras la popa del barco. En esta pesquería los anzuelos permanecen accesibles a las aves por un largo tiempo, siendo el calado nocturno esencial para disminuir la captura incidental de aves marinas, particularmente el albatros de Chatham el ave más amenazada en esta pesquería (ver anexo 1).
- d. La eliminación de los desechos de pesca debe ser por la banda opuesta al virado de la línea. Se debe en todo momento procurar acumular los desechos de producción y eliminarlos de una sola vez al término del virado.
- e. Bajo ninguna circunstancia se pueden eliminar desechos de pesca durante el calado o en los 30 minutos inmediatamente previos al calado de la línea madre.

### **7.3. Plan de investigación es pesquerías demersales y pelágicas.**

7.3.1. A la fecha hay dudas de eficiencia absoluta en nuestras pesquerías de las medidas de mitigación prescritas y en consecuencia se debe implementar un plan de evaluación y perfeccionamiento de éstas. Aunque varias de éstas medidas de mitigación han sido aplicadas con éxito en otras pesquerías del mundo, se debe considerar un proceso de aprendizaje por parte de los tripulantes chilenos. Además, existen características propias de las pesquerías nacionales que las diferencia de aquellas donde estas medidas de mitigación fueron desarrolladas (*e.g.*, palangre tipo español vs. palangre tipo noruego), haciéndose ineludible la obligación de adaptarlas a la realidad nacional tanto biológica como operacional.

7.3.2. El desarrollo, evaluación y la propuesta de modificaciones a las medidas de mitigación prescritas inicialmente resultado de estas investigaciones, así como el desarrollo de nuevas propuestas de investigación, son responsabilidad de la Mesa de Trabajo.

7.3.3. Inicialmente, se reconoce la necesidad de iniciar planes de investigación en las siguientes áreas: (i) estandarizar el uso y eficiencia de la línea espantapájaros; (ii) evaluar la eficiencia, factibilidad técnica y operativa del lastrado de la línea madre en las pesquerías demersales; (iii) evaluar otras medidas de mitigación por Ej. el calado nocturno en pesquerías de la Merluza Austral y Congrio Dorado. No obstante, también debería ser prioritario mantener el monitoreo de las principales colonias de albatros que viven en Chile, particularmente la Isla Gonzalo en el Archipiélago Diego Ramírez, para observar las respuestas de las poblaciones a la aplicación del Plan de Mitigación.

7.3.4. En la pesquería de palangre demersal de bacalao de profundidad se reconocen para el primer año las siguientes líneas de investigación:

- a. Estandarizar el uso y eficiencia de la línea espantapájaros. Se deben evaluar y estandarizar los requisitos técnicos mínimos de construcción, instalación y operación de la línea espantapájaros. Asimismo, se debe evaluar la factibilidad y eficacia de emplear solo una v/s dos líneas espantapájaros.

- b. Evaluar nuevos regímenes de lastrado de la línea madre sobre la base de componentes estandarizados y sus relaciones con la abundancia de aves y velocidad de calado.

7.3.5. En la pesquería de palangre demersal de merluza austral y congrio se reconocen para el primer año las siguientes líneas de investigación:

- a. Evaluar la captura incidental de aves marinas en esta pesquería. No se tienen antecedentes suficientes sobre la magnitud y variabilidad estacional de la tasas de captura incidental de aves marinas en esta pesquería.

- b. Estandarizar el uso y eficiencia de la línea espantapájaros. Se deben evaluar los requisitos técnicos mínimos de construcción, instalación y operación de la línea espantapájaros.

Asimismo, se debe evaluar la factibilidad y eficacia de emplear dos o solo una línea espantapájaros.

c. Evaluar nuevos regímenes de lastrado de la línea madre.

d. Evaluar la eficacia del calado nocturno como una medida de mitigación única v/s complementaria a las demás mencionadas.

7.3.6. En la pesquería de palangre pelágico de pez espada se reconocen para el primer año las siguientes líneas de investigación:

a. Evaluar la captura incidental de aves marinas en esta pesquería. No se tienen antecedentes sobre la magnitud y variabilidad estacional de la tasas de captura incidental de aves marinas en esta pesquería.

b. Evaluar la tasa de hundimiento del reinal encarnado con diferentes pesos en el destorcedor y peso de la carnada.

c. La profundidad de trabajo del aparejo de pesca. En particular, evaluar la potencialidad de que las carnadas pudiesen reflotar hacia la superficie, quedando al alcance de petreles buceadores.

d. Evaluar la factibilidad otras medidas de mitigación, tales como la tinción azul de las carnadas y el calado lateral.

7.3.7. En cada caso deberá ser la Mesa de Trabajo la que acepte o rechace los planes de investigación.

## **8. PROGRAMA DE MONITOREO**

8.1. La evaluación y cumplimiento de las metas y plazos del Plan de Acción requiere necesariamente de un programa de monitoreo abordo de las embarcaciones de pesca.

8.2. El programa de monitoreo se realizará mediante observadores científicos y su coordinación se realizará mediante un grupo técnico acordado por la Mesa de Trabajo.

8.3. Los observadores científicos serán egresados o profesionales del área de las ciencias biológicas, marinas o pesqueras. Sus deberes serán la evaluación de las tasa de captura incidental de aves marinas en cada flota, velar por la apropiada implementación de las medidas de mitigación y la ejecución de los programas de investigación. Cada año el coordinador de observación científica deberá entregar un informe con los niveles de captura incidental alcanzados en cada pesquería, incluyendo el estado de avance de los programas de investigación.

8.4. El programa de observación científica requiere para su efectividad contar con una adecuada cobertura de muestreo de la flota, así como de cobertura de cada lance. La cobertura



necesaria para estimar la captura incidental de aves marinas en cada pesquería con un coeficiente de variación no mayor al 10% es de 50% del total de lances de cada flota, considerando un esfuerzo de observación del 50% del tiempo total de virado de cada lance (Moreno et al, 2003)

8.5. La estimación de la captura incidental se medirá en número de aves capturadas por cada 1000 anzuelos calados. La estimación del número de aves capturadas se estimará mediante la recuperación de sus cuerpos durante el virado. Para ello, cada observador científico embarcado deberá observar directamente la línea madre durante cada virado, siendo el tiempo total de observación no inferior al 50% del tiempo total que tarde en virarse la línea. Los formularios para recolectar la información de pesca y captura incidental de aves marinas durante el calado y virado serán los mismos empleados con éxito en el FIP 2001-31.

8.6. La estimación de la captura incidental por cada flota de pesca se realizará en base a la media de las estimaciones de captura incidental lance por lance. La extrapolación al total de la flota se realizará según el número de anzuelos totales calados por la flota para el período de tiempo de interés.

8.7. Se deberán mantener evaluaciones actualizadas de los niveles de captura incidental en cada pesquería sobre una base mensual. Los observadores científicos deberán reportar las estimaciones de captura incidental de aves marinas en una base quincenal al coordinador del programa de observadores científicos. Asimismo, se deberá informar el esfuerzo de pesca realizado por el buque bajo observación con la misma frecuencia anterior. El coordinador del programa de observadores científicos deberá entonces estimar la captura de aves marinas del período y el total acumulado (número de aves y tasas de captura), informe que será divulgado a los miembros de la Mesa de Trabajo y a los capitanes de pesca de cada flota.

8.6. El programa de observadores científicos contará con el apoyo conjunto de las empresas de pesca, de la subsecretaría de pesca y de alguna Universidad..

## **9. MECANISMOS DE CONTROL**

8.1. El logro de las metas y plazos del Plan de Acción requiere que todos los barcos de las pesquerías incluidas en el PAN-AM implementen las medidas de mitigación prescritas. La cobertura de observadores científicos sin embargo no abarca a la totalidad de la flota, siendo necesario otros mecanismos para velar el cumplimiento del PAN-AM.

8.2. Todos los barcos de pesca de las flotas consideradas en el Plan de Acción deberán tener a bordo los equipos necesarios para implementar las medidas de mitigación vigentes y sus aparejos de pesca deben cumplir con los requerimientos mínimos dispuestos en el PAN-AM.

8.3. Será la inspección de SERNAPESCA la encargada de velar que los barcos presentes las especificaciones técnicas en sus aparejos de pesca y cuenten con los equipos necesarios para implementar las medidas de mitigación vigentes. Antes de cada zarpe estos requerimientos deberán ser revisados y aprobados.

## **10. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN**

### **10.1. Programa de capacitación**

10.1.1. El éxito en la implementación de las medidas de mitigación requiere que cada tripulante de cada barco esté capacitado en el uso y correcta implementación de las medidas de mitigación vigentes. Asimismo, los organismos controladores deben conocer y comprender el uso y funcionamiento de las medidas de mitigación, para el correcto desempeño de su labor.

10.1.2. Los tripulantes de todas las embarcaciones que operan en las pesquerías incluidas en el PAN-AM deben asistir a un curso básico sobre la implementación, funcionamiento y aplicación de cada una de las medidas de mitigación en uso en Chile.

10.1.3. Los oficiales de las embarcaciones que operan en las pesquerías incluidas en el PAN-AM deben asistir a un curso explicatorio sobre el manejo con enfoque ecosistémico en las pesquerías, las interacciones de la pesca en el medio ambiente marino y las interacciones con aves marinas y mamíferos en particular, las diferentes medidas de mitigación existentes y su funcionalidad, y la implementación de las medidas de mitigación acordadas por el presente plan de acción nacional.

10.1.4. Abordo de cada embarcación que opera en las pesquerías incluidas en el PAN-AM debe encontrarse el “Manual de las Medidas de Mitigación del PAN-AM”. Este manual contiene las medidas de mitigación vigentes, más una didáctica explicación de su funcionamiento y aplicación. Será desarrollado una vez aprobado el Plan.

10.1.5. Los agentes encargados de controlar que los barcos cuenten con todos los equipamientos e instructivos abordo para la correcta implementación de las medidas de mitigación vigentes también deberán asistir a un curso explicatorio sobre el enfoque de ecosistemas en las pesquerías, las interacciones de la pesca en el medio ambiente marino y las interacciones con aves marinas en particular, las diferentes medidas de mitigación existentes y su funcionalidad, y la implementación de las medidas de mitigación vigentes en Chile. Asimismo, deberán contar con al menos una copia del PAN-AM y del “Manual de las Medidas de Mitigación del PAN-AM” en cada puerto autorizado para dar zarpe a una embarcación pesquera de palangre.

10.1.6. La elaboración del programa de los cursos de capacitación estará a cargo de un subgrupo técnico bajo la orientación de la Mesa de Trabajo. Este grupo técnico deberá redactar los manuales para los cursos, así como el “Manual de las Medidas de Mitigación del PAN-AM”.

10.1.7. La elaboración de los cursos de capacitación y del manual deberán iniciarse durante el primer año de ejecución del PAN-AM, una vez que la Mesa de Trabajo halla establecido las medidas de mitigación a emplearse. Los cursos deberán implementarse tan pronto posprogramas de éstos y el manual con las medidas de mitigación estén listos.

## **10.2. Programa de difusión**

10.2.1. Uno de los objetivos del PAN-AM es dar a conocer los progresos en la reducción de la captura incidental de aves marinas en las pesquerías de palangre del país. Para ello se contemplan tres programas paralelos y complementarios: (i) informes de difusión hacia las empresas de pesca, (ii) informes de difusión nacional, (iii) informes de difusión internacional.

10.2.2. Los informes de difusión hacia las empresas de pesca tienen como finalidad mantener informadas a éstas sobre los progresos, logros y deficiencias en la implementación del PAN-AM. A partir de este informe las empresas podrán realizar sus propias políticas de difusión hacia sus mercados y consumidores.

10.2.3. Los informes de difusión nacional tienen como finalidad mantener informado al país sobre los progresos, logros y deficiencias en la implementación del PAN-AM. Este informe estará disponible en la página web de la Subsecretaría de Pesca <[www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)>.

10.2.4. Los informes de difusión internacional tienen como finalidad mantener informado a la comunidad internacional, incluyendo todas las organizaciones y convenios internacionales a los cuales Chile pertenece, sobre los progresos y logros del PAN-AM. Los informes internacionales estarán disponibles en inglés en la página web de la Subsecretaría de Pesca <[www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)>. Además, la Mesa de Trabajo preparará un folleto explicativo con el resumen de los progresos anuales del PAN-AM, para el apoyo de las diferentes actividades protocolares de Chile en el extranjero.

10.2.5. La elaboración de los informes será coordinada por la Mesa de Trabajo.

## **11. CÓDIGOS DE CONDUCTA EN LOS BARCOS DE PESCA**

11.1. La reducción en los niveles de captura incidental de aves marinas se realizará mediante la adopción de medidas de mitigación concordadas, más la adopción voluntaria de Códigos de Conducta y otras medidas de mitigación complementarias

11.2. Los Códigos de Conducta son procedimientos precisos de la operación de pesca y del barco en general, producidos por la industria pesquera, que buscan mejorar cada una de las etapas de la faena a bordo, a fin de reducir el impacto e interacciones que el barco de pesca tiene sobre las aves marinas. Asimismo, bajo el enfoque de ecosistemas, cada barco de pesca debe buscar reducir las interacciones y dependencia que las aves marinas tienen con los barcos de pesca, a través de un programa para reducir la producción de desechos de pesca y/o reducir la accesibilidad de éstos para las aves marinas.

11.3. Los Códigos de Conducta se deben basar en los principios precautorios y de ecosistemas del Código para una Pesca Responsable de la FAO y en las normas del MARPOL.

11.4. Los Códigos de Conducta debieran incluir entre sus temáticas los siguientes puntos:

- a. manejo de basura plástica y zunchos plásticos, los cuales son ingeridos por las aves
- b. recuperación de los anzuelos remanentes en las cabezas de pescado, previo a la eliminación de estos desechos de pesca. Los anzuelos son luego consumidos por las aves al consumir las cabezas de pescado, pudiendo producir problemas en el tracto digestivo de los adultos o sus pollos.
- c. eliminación programada de los desechos de factoría. Además de eliminar los desechos de pesca por la banda opuesta a la ventana de virado Las aguas donde opera esta pesquería tienen una muy baja productividad y en consecuencia, cualquier fuente de alimento extra puede alterar la conducta natural de las aves marinas. Esto último genera un aumento de la abundancia de aves alrededor del barco, lo que eventualmente aumenta la concentración de aves durante el calado, cuando ocurren las capturas de aves marinas.

## **12. MESA DE TRABAJO**

La mesa de trabajo estuvo, y seguirá, constituida por los próximos 3 años por:

Dr. Carlos A. Moreno, Jefe de Proyecto y Presidente Mesa de trabajo.  
Dr. Javier Arata, Investigador alterno<sup>2</sup>  
Sr. Luis Mujica de los Santos, Gerente General de Pesca Suriberica  
Sr. Enrique Gutiérrez, Gerente de Pesca, de Pesca Chile, Pta. Arenas.  
Sr. Marcelo García, Sectorialista Pesquero, Subsecretaría de Pesca  
Sr. Juan Aguirre, Unión de Ornitólogos de Chile (UNORH)  
Sr. Antonio Palma, Servicio Nacional de Pesca  
Sr. Salvador Villanueva, Representante Pesca Cisnes  
Sr. Eduardo Infante, Gerente de Globalpesca  
Sr. Sebastián Vera, Presidente de Asociación Gremial de Palangreros de Altamar A.G.

El Comité Técnico integró además a:

Sr. Alejandro Zuleta, Bioestadístico del CEPES, Universidad Austral de Chile  
Sr. Pedro Rubilar, CEPES, Universidad Austral de Chile  
Dr. Graham Robertson, División Antártica Australiana  
Sr. Jaime T. Paredes, Capitán de Pesca, Pesca Chile  
Sr. Miguel Solar, Capitán de Pesca, Pesca Suribérica  
Sr. Jesús A. Rodas, Capitán de Pesca, Pesca Suribérica  
Sr. Manuel Paz, Capitán de Pesca, Pesca Chile  
Sr. José Sevilla, Capitán de Pesca, Pesca Chile  
Sr. José M. Corredoira R., Capitán de Pesca, Pesca Chile  
Sr. Luis Uribe, Capitán de Pesca, Pesquera San Ambrosio

---

<sup>2</sup> Actualmente Postdoctorado en la University of Boston, Massachusetts, USA.

## **12. PLAN DE TRABAJO MESA DE TRABAJO Y COMITÉ TÉCNICO 2005-2006.**

### **12.1 Mesa de trabajo**

La Mesa de trabajo deberá reunirse una vez al año para observar los progresos en la aplicación del Plan de Acción y en el plan de investigación del Grupo Técnico, la que será convocada por el Presidente durante el segundo semestre de 2005, 2006 y 2007. La Mesa de acuerdo a los avances y evidencias presentadas podrá adoptar cambios al PAN-AM que le permitan avanzar en el objetivo de reducir la mortalidad de aves marinas en un 90% de los valores sin plan de Acción.

### **12.2 Grupo Técnico**

El grupo técnico tiene actualmente tres proyectos sin terminar y que podrían generar conocimiento importante para perfeccionar el plan de acción. El primero se refiere a:

- 1) Estudios de la eficiencia en el uso de líneas pajareras. Consistente en analizar las diferencias en número y distribución para ataques directos sobre la línea de pesca durante el Calado; evaluando la mortalidad relacionada en presencia y ausencia de línea espantapájaros (LEP) con su respectiva cobertura aérea y tasa de hundimiento a 10 m, utilizando diferentes regímenes de peso.
- 2) Analizar diferencias en número y distribución para ataques directos sobre la línea de pesca durante el calado; evaluando la mortalidad en presencia de una y dos líneas espantapájaros (LEP) con su respectiva cobertura aérea y tasa de hundimiento a 10 m, utilizando diferentes regímenes de pesos.

Los datos para este estudio ya se tomaron durante Diciembre 2004 y Enero y febrero 2005, a bordo del Polar Pesca I por el Biólogo Marino de Sr. Rubén Ceballos y el Dr. C. Moreno. Se espera este terminada para Julio del 2005.

El segundo proyecto es más complejo y se trata de evaluar la relación entre tres factores : 1) Velocidad de Calado, 2) Distancia entre los pesos y 3) magnitud del peso. Para ello se debe probar en un palangrero dedicado exclusivamente a este experimento, que se deberá ser arrendado para estos fines y cuyo financiamiento proviene del Proyecto Pew obtenido por el Dr. Graham Robertson de la División Antártica Australiana y colaborador de nuestro PAN-AM en el grupo técnico. La Universidad Austral de Chile, colabora con este proyecto y será la encargada de organizar los ensayos de acuerdo a la regulación pesquera chilena.

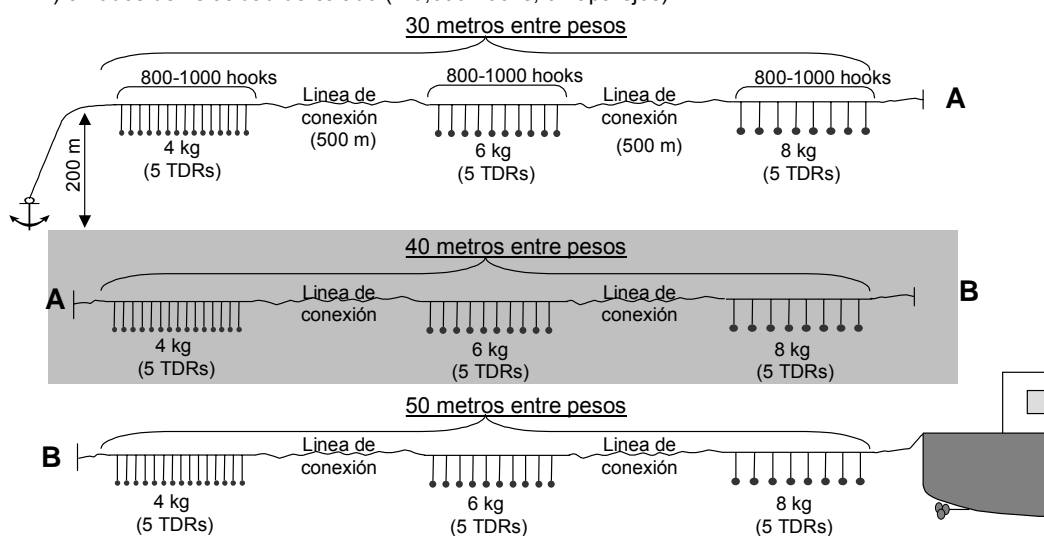
El diseño experimental propuesto (Fig. 4) permitirá desarrollar un nuevo diseño del arte de pesca, que permitiría eliminar la mortalidad incidental de aves marinas con palangre tipo

español incluso sin uso de líneas espanta pájaros. La operación de este arte en la pesquería del Bacalao de profundidad sería probada durante el verano 2006.

**Fig.4.- Primer Experimento: Probar el efecto de la velocidad de calado, distancia entre pesos y el peso de la línea sobre la velocidad de hundimiento en espineles demersales**

<b>FACTORES</b>	1. Velocidad de calado: 5 kn, 7.5 kn, 10 kn	<b>Variable primaria:</b> tiempo en alcanzar 2 m de prof.
	2. Distancia entre pesos: 30 m(nuevo), 40 m(ccamlr), 50 m(Chile)	<b>Variables secundarias:</b> tiempo en alcanzar otras prof.
	3. Pesos utilizados: 4 kg, 6 kg, 8 kg	

1) 5 nudos de velocidad de calado ( $\Sigma$  9,000 hooks; 94 aparejos)



**A** sigue en **A** y **B** sigue en **B**, en cada calado. Esto permite todas las combinaciones entre "distancia" and "pesos" para ser medidos en el mismo calado. Los calados se repetirán al menos 5 veces – dependiendo del costo and numero de calados por día.

2) Repetir lo anterior a 7.5 nudos (4-5 veces) and 3) repetirt a 10 nudos (4-5 veces)

Finalmente, el tercer proyecto se relaciona con hacer una evaluación real de las tasas de mortalidad incidental de los albatros, que provienen de nidos en Nueva Zelanda y que vistan el Pacífico sur Oriental según Onley y Bartle (1999), como los albatros errantes y real del sur (*Diomedea exulans* y *D. epomophora*) y el albatros de Chatham (*Diomedea eremita*) en la pesquería de palangre pelágico chilena dedicada a la pesca del Pez Espada (*Xiphias gladius*) en zonas oceánicas de Chile central y norte, pero principalmente en áreas cercanas a los Archipiélagos de Juan Fernández e Islas Desventuradas. Este último proyecto debería ser parte del Programa de seguimiento de esta pesquería que se desarrolla para la Subsecretaría de Pesca por el IFOP comenzando en el invierno del 2005, al cual los integrantes del Comité técnico han ofrecido materiales y ayuda para capacitación de observadores en las mediciones estándar de abundancia de aves alrededor de los buques y en su identificación. Una segunda etapa de este proyecto en 2006 debería ser el seguimiento de las medidas de mitigación utilizadas.

### **13. LITERATURA CITADA**

- Cherel Y., H. Weimerskirch y G. Duhamel. 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation*, 75:63-70.
- FAO Departamento de Pesca. 2003. El enfoque de ecosistemas en la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4, Supl. 2. Roma, FAO. 133 pp.
- Gales, R. 1998. Albatross populations: status and threats, pp. 20-45 en *Albatross Biology and Conservation*. G. Robertson y R. Gales (eds.), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Moreno C.A., P. Rubilar, J. Arata, R. Hucke-Gaete y G. Robertson. 2004. Seabird mortality in the artisanal austral hake and patagonian toothfish longline fisheries in southern Chile. WG-FSA-04-54, CCAMLR 2004.
- Moreno C.A., R. Hucke-Gaete y J. Arata. 2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. Informe final proyecto FIP 2001-31, Subsecretaría de Pesca, Chile. <www.fip.cl>.
- Onley D. & S. Bartle (1999) Identificación de Aves Marinas de los Oceanos del Sur. Una guía para observadores científicos a bordo de buques pesqueros. TePapa Press, Wellington NZ & CCAMLR, Hobart, Australia. Pp :83.
- Weimerskirch, H. Capdeville, D. & G. Duhamel (2000) Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area. *Polar Biology* 23: 236-249.

#### **14. ANEXOS**



# ANEXO 1. FIP 2003-21

## Aves marinas vulnerables a la pesca con palangre en Chile

Documento preparado por:

Javier Arata y Carlos A. Moreno

*Instituto de Ecología y Evolución,*  
Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile

## **Aves marinas vulnerables a la pesca con palangre en Chile**

Existen variados grupos de aves que habitan el mar o las costas de Chile. Sin embargo, desde la perspectiva de la interacción con las actividades pesqueras con palangre, los albatros y petreles (Procellariiformes) son las aves de mayor relevancia.

Los Procellariiformes son las aves marinas con mayor adaptación a la vida marina pelágica. Los Procellariiformes son aves longevas (20-60 años), con madurez sexual tardía (4-12 años) y baja tasa reproductiva (1 huevo, no reemplazable, cada 1-2 años). Estas aves desarrollan toda su vida en altamar, regresando a tierra sólo para reproducirse.

Son precisamente estas características, baja tasa de reproducción y larga vida, las que explican la gran susceptibilidad de los Procellariiformes a las perturbaciones antrópicas, siendo la más importante hoy en día la captura incidental de estas aves en las actividades de pesca. De las 24 especies de albatros reconocidas actualmente (Robertson y Nunn 1998), 20 especies son consideradas en peligro de extinción, siendo la captura incidental en pesquerías con palangre la causa principal en la mayoría de ellas (Gales 1998).

En aguas jurisdiccionales y de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Chile podemos encontrar 11 especies de albatros y 32 especies de petreles. Sin embargo, el número de especies con antecedentes de interactuar con las pesquerías de palangre es mucho menor. A continuación se presenta una ficha técnica para cada una de las especies de aves marinas conocidas de tener una interacción negativa con alguna de las pesquerías de palangre en aguas nacionales y de la ZEE.

## Albatros de ceja negra

*Thalassarche melanophrys*



(foto © Javier Arata)

**Talla.** Albatros de tamaño medio, con una envergadura media de 225 cm (rango: 210-250cm) y un peso medio de 3,6 kg (rango: 2,9-4,6kg) (Cherel *et al.* 1996, Shirihai 2002). Las hembras son más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en septiembre-octubre; la incubación tarda 65-72 días, tras lo cual el pollo es criado por otros 110-125 días (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en 8 grupos de islas de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico Occidental, además de Chile (Shirihai 2002). En Chile se encuentra en cuatro grupos de islas: isla Diego de Almagro, islotes Evangelistas, islas Ildefonso y archipiélago Diego Ramírez (Gales 1998, Arata *et al.* 2003). Los últimos censos de esta población indican un total de 382.000 parejas reproductivas en islas Malvinas (Huin 2001), 122.840 en Chile (*ca.* 20% del total; Robertson *et al.* 2003b) y 75.500 parejas reproductivas en islas Georgias del Sur (Ponce *et al.* 2004). Las otras colonias representan en su conjunto menos del 3%.

**Distribución en Chile.** Se le encuentra a lo largo de toda la costa chilena (Araya y Millie 2000), con mayores abundancias en la zona sur-austral en verano y en la zona centro-sur y norte en invierno. Esta especie se alimenta preferentemente sobre la plataforma y talud continental, siendo atraídos en gran número por embarcaciones de pesca.

**Estado de conservación.** Las poblaciones de islas Malvinas y Georgias del Sur han declinado en un 25% y 26% respectivamente, en las ultimas dos décadas (Huin 2001, Ponce *et al.* 2004), lo que llevó a que se elevara su estado de conservación de Vulnerable a En Peligro de extinción el 2002 (IUCN

2003). La causa principal de la disminución de estas poblaciones es la mortalidad incidental en las pesquerías de palangre demersal (bacalao de profundidad, merluza), palangre pelágico (atún y pez espada) y con red de arrastre (Neves y Olmos 1998, Moreno *et al.* 2003, Sullivan *et al.* 2004). El estado de conservación de las poblaciones chilenas es desconocido. Sin embargo, datos preliminares sugieren que éstas se estarían recuperando luego de una fuerte reducción del esfuerzo de pesca de la pesquería demersal austral desde 1995 al presente.

**Peligros en Chile.** Se tienen antecedentes de que esta especie es capturada incidentalmente por la flota de palangre demersal austral (bacalao de profundidad, merluza austral y congrio). Adicionalmente, se piensa que la flota de arrastre demersal y de media agua de la zona austral y centro-sur, que pesca merluza austral, merluza de tres aletas, merluza de cola y merluza común, podrían también generar niveles considerables de mortalidad incidental (Fig. 1).



Figura 1. Albatros de ceja negra capturado incidentalmente por un arrastrero que pescaba merluza común frente a la zona de Valdivia, septiembre 2004.

## Albatros de cabeza gris

### *Thalassarche chrysostoma*



(foto © Javier Arata)

**Talla.** Albatros de tamaño medio, con una envergadura media de 220 cm (rango: 210-250cm) y un peso medio de 3,48 kg (rango: 2,6-4,3kg) (Cherel *et al.* 1996, Shirihai 2002). Las hembras son más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce cada dos años. El único huevo es puesto en septiembre-octubre; la incubación tarda 69-78 días, tras los cual el pollo es criado por otros *ca.* 140 días (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en 7 grupos de islas de los océanos Atlántico, Índico, Pacífico Occidental y Oriental (Shirihai 2002). En Chile se encuentra en dos grupos de islas: islas Ildefonso y archipiélago Diego Ramírez (Gales 1998). Los últimos censos de esta población indican un total de 47.802 parejas reproductivas en islas Georgias del Sur (Ponce *et al.* 2004) y 16.400 en Chile (*ca.* 20% del total; Robertson *et al.* 2003b). Otras colonias de importancia son las islas Crozet (5.946 parejas), Kerguelen (7.900 parejas), Marion (6.217 parejas) y Campbell (6.400 parejas) (Gales 1998).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra a lo largo de toda la costa chilena (Araya y Millie 2000). Sin embargo, sus máximas concentraciones ocurren en verano en la zona sur-austral, y en invierno hasta la zona centro-sur (*ca.* frente a Valparaíso). Esta especie se alimenta preferentemente de calamares en aguas oceánicas en asociación con el Frente Polar Antártico.

**Estado de conservación.** La población de Georgias del Sur ha declinado un 14% en las últimas dos décadas (Ponce *et al.* 2004). Actualmente se le considera Vulnerable de acuerdo a la UICN (IUCN 2003). La causa principal de la disminución de esta población es la mortalidad incidental en las

pesquerías de palangre demersal (bacalao de profundidad) y palangre pelágico (atún y pez espada) (Klaer y Polacheck 1997, Moreno *et al.* 2003). El estado de conservación de las poblaciones chilenas es desconocido. Sin embargo, un análisis preliminar sugiere que su población se ha mantenido estable en los últimos 20 años.

**Peligros en Chile.** Se tienen antecedentes de que esta especie es capturada incidentalmente por la flota de palangre demersal que pesca bacalao de profundidad. Sin embargo, debido a sus hábitos oceánicos, su interacción con ésta y otras flotas de pesca en Chile es baja.

### **Albatros de Chatham**

#### ***Thalassarche eremita***



**Talla.** Albatros de tamaño medio, con una envergadura de 220-260 cm y un peso de 3,1-4,7 kg (Shirihai 2002). Las hembras son más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en agosto-septiembre; la incubación tarda 66-72 días; el pollo abandona la colonia en Marzo-Abril (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica solo en isla Pirámide, archipiélago de las Chatham, Nueva Zelanda. Su tamaño poblacional fue de *ca.* 5.300 parejas reproductivas en la temporada 1999/2000 (Shirihai 2002).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra desde la Península de Taitao hasta el Perú (Harrison 1985). Sin embargo, sus máximas concentraciones ocurren en invierno durante su migración post-reproductiva, llegando a Chile a través de la Deriva del Oeste (*ca.* 45°S) y siguiendo rumbo al norte hasta el Perú (Fig. 2).



**Estado de conservación.** Debido a su bajo tamaño poblacional y al hecho de que toda su población reproductiva se concentra en una sola isla, esta especie es considerada En Peligro Crítico de extinción (IUCN 2003). Su población está actualmente amenazada por el constante deterioro de su hábitat reproductivo y por la mortalidad incidental en pesquerías de palangre y de arrastre en Nueva Zelanda, Chile y Perú.

**Peligros en Chile.** No se tienen antecedentes. Sin embargo se presume que esta especie es capturada en las pesquerías con palangre pelágico del norte de Chile, al igual que ocurre en el Perú (Jahncke *et al.* 2001).

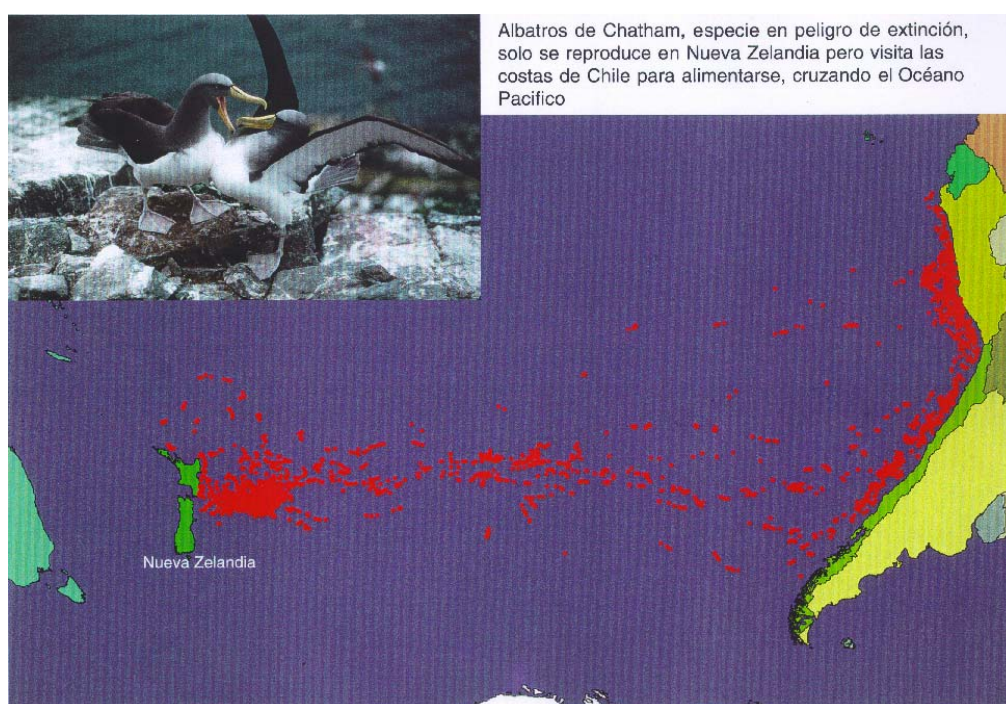


Figura 2. Distribución post-reproductiva de albatros de Chatham (gentileza de Dr. Graham Robertson, AAD).

## Albatros de Buller

*Thalassarche bulleri*



(foto © David Nicholls)

**Talla.** Albatros de tamaño medio, con una envergadura de 200-213 cm y un peso de 2,0-3,4 kg (Shirihai 2002). Las hembras son más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente, de octubre-mayo en las islas Chatham (considerada como una subespecie) y de enero a septiembre en las otras localidades. En las islas Snares, el único huevo es puesto en diciembre tardío-enero; la incubación tarda 69 días; el pollo abandona la colonia en agosto-octubre, tras 167 días (rango: 147-189 días) de crianza (Sagar y Warham 1998).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en las islas Snares (8.500 parejas), Solander (4.000 parejas), Chatham (18.000 parejas), todas en Nueva Zelanda (Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra principalmente desde la Península de Taitao hasta el Perú (Harrison 1985). Sin embargo, sus máximas concentraciones ocurren en invierno durante su migración post-reproductiva, llegando a Chile a través de la Deriva del Oeste (ca. 45°S) y siguiendo rumbo al norte hasta el Perú (Spear *et al.* 2003).

**Estado de conservación.** Debido a su bajo tamaño poblacional y a su reducido número de colonias reproductivas, esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003). Su población es considerada estable, aunque existen escasos datos.

**Peligros en Chile.** No se tienen antecedentes. Sin embargo se presume que esta especie es capturada en las pesquerías con palangre pelágico del norte de Chile, al igual que ocurre en el Perú (Goya y Cárdenas 2004).



## Albatros de Salvin

*Thalassarche salvini*



(foto © FIP 2001-31)

**Talla.** Albatros de tamaño medio, con una envergadura de 230-260 cm y un peso de 3,3-4,9 kg (Shirihai 2002). Las hembras son más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en octubre-noviembre; la incubación tarda 68-75 días; el período de crianza es desconocido, pero se estima que los pollos abandonan la colonia en julio-agosto (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en las islas Snares (650 parejas) y Bounty (76.000 parejas), en Nueva Zelanda (Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra principalmente desde los 50°S hasta el Perú (Shirihai 2002). Sin embargo, sus máximas concentraciones ocurren en invierno durante su migración post-reproductiva, llegando a Chile a través de la Deriva del Oeste (*ca.* 45°S) y siguiendo rumbo al norte hasta el Perú (Spear *et al.* 2003). De modo ocasional, se le ha encontrado en el Cabo de Hornos (Arata 2003).

**Estado de conservación.** Debido a que su población es concentrada principalmente en una sola isla y a la presunta rápida disminución de esta población, de 76.000 en 1978 a 30.750 en 1998 (Clark *et al.* 1998, en BirdLife Internacional 2004), esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003).

**Peligros en Chile.** No se tienen antecedentes. Sin embargo se presume que esta especie podría ser capturada en las pesquerías con palangre pelágico del norte de Chile y por la flota arrastrera de Chile central, al igual que ocurre en Nueva Zelanda (Onley y Bartle 1999).

## **Albatros errante**

### ***Diomedea exulans***



(foto © FIP 2001-31)

**Talla.** Los albatros del género *Diomedea* son las aves voladoras de mayor envergadura. El albatros errante tiene una envergadura de 250-350 cm y un peso de 6,35-11,3 kg (Shirihai 2002). Existe un marcado dimorfismo sexual que se expresa principalmente en el peso corporal: 7,84 y 9,44 kg promedio en hembras y machos, respectivamente (Shaffer *et al.* 2001).

**Reproducción.** Esta especie se reproduce cada dos a tres años; la postura y crianza del pollo tarda unos 14 meses. El único huevo es puesto en diciembre-enero; la incubación tarda 75-83 días; el pollo es alimentado por 258-288 días, abandonando la colonia en diciembre-febrero del año siguiente a la postura (Harrison 1985, Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica principalmente en islas del océano Índico y Atlántico. Sus colonias se ubican en las islas Marion (1.869 parejas), Prince Edward (1.854 parejas), Crozet (1.734 parejas), Kerguelen (1.455 parejas) y Georgias del Sur (1.553 parejas) (Gales 1998, Cooper y Ryan 2003, Ponce *et al.* 2004).

**Distribución en Chile.** Se encuentra en toda la costa de Chile (Araya y Millie 2000), aunque su abundancia es mayor en la zona austral. Se distribuye principalmente en aguas profundas, del talud continental hacia afuera.

**Estado de conservación.** La población de Georgias del Sur ha disminuido un 30% en los últimos 20 años (Ponce *et al.* 2004). Las poblaciones del océano Índico muestran una recuperación en la última década, tras una fuerte disminución en las décadas del 70-90 (Weimerskirch *et al.* 2003). La tendencia global de la especie aún es a la disminución, por lo que esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003).

**Peligros en Chile.** Esta especie es potencialmente vulnerable a las pesquerías de palangre pelágico y demersal, principalmente aquellas que ocurren sobre el talud continental y aguas oceánicas. Sin

embargo, los antecedentes disponibles indican que no ha sido registrada entre las especies capturas en la pesquería del bacalao de profundidad (Moreno *et al.* 2003).

### **Albatros de la Antípoda**

#### ***Diomedea antipodensis***



(foto © David Nicholls)

**Talla.** El albatros de las Antípoda tiene una envergadura algo menor al albatros errante y un peso de 5,8-7,5 kg (Shirihai 2002). Existe un marcado dimorfismo sexual que se expresa principalmente en el peso corporal, con las hembras siendo más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce cada dos a tres años; la postura y crianza del pollo tarda unos 14 meses. El único huevo es puesto en enero-febrero y los pollos abandonan la colonia en marzo del año siguiente a la postura (Harrison 1985, Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica exclusivamente en Nueva Zelanda, en las islas Antípoda (4.635-5.757 parejas), Auckland (5.800 parejas) y Campbell (6 parejas) (Gales 1998, Taylor 2000 en BirdLife International 2004).

**Distribución en Chile.** Se desconoce su distribución debido a que se suele confundir con el albatros errante. Estudios con transmisores satelitales indican que se distribuye en aguas oceánicas, sobre el talud continental y más afuera, desde los 50°S a 30°S (Nicholls *et al.* 2002, Robertson *et al.* 2003a).

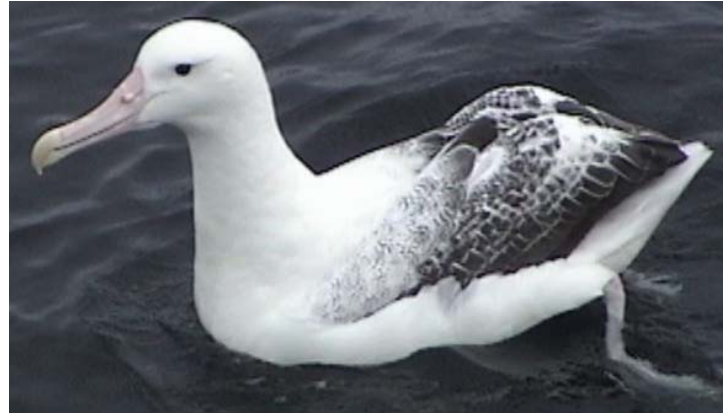
**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003) debido a su reducido rango de distribución reproductiva (3 islas) y su bajo tamaño poblacional.

**Peligros en Chile.** Esta especie es potencialmente vulnerable a las pesquerías de palangre pelágico y demersal, principalmente aquellas que ocurren sobre el talud continental y aguas oceánicas. Sin

embargo, los antecedentes disponibles indican que no ha sido registrada entre las especies capturas en la pesquería del bacalao de profundidad (Moreno *et al.* 2003).

### **Albatros real del sur**

#### ***Diomedea epomophora***



(foto © FIP 2001-31)

**Talla.** El albatros real del sur tiene una envergadura entre 290-351 cm y un peso de 6,5-10,3 kg (Shirihai 2002). Existe un marcado dimorfismo sexual que se expresa principalmente en el peso corporal, con las hembras siendo más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce cada dos a tres años; la postura y crianza del pollo tarda unos 11-12 meses. El único huevo es puesto en noviembre tardío-diciembre, el cual eclosiona tras 78-80 días de incubación; los pollos son criados por 224-253 días, tras lo cual abandonan la colonia en octubre del año siguiente a la postura (Harrison 1985, Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica exclusivamente en Nueva Zelanda, concentrando su población en las islas Campbell (8.000-9.000 parejas) e Auckland (120 parejas) (Robertson *et al.* 2003a).

**Distribución en Chile.** Se distribuye desde los 30°S al sur, prefiriendo aguas sobre la plataforma y talud continental (Waugh *et al.* 2002, Robertson *et al.* 2003a).

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003) debido a su reducido rango de distribución (99% en una isla) y bajo tamaño poblacional.

**Peligros en Chile.** Esta especie es potencialmente vulnerable a las pesquerías de palangre pelágico y demersal, principalmente aquellas que ocurren sobre el talud continental. Sin embargo, los antecedentes disponibles indican que no ha sido registrada entre las especies capturas en la pesquería del bacalao de profundidad (Moreno *et al.* 2003).

## Albatros real del norte

### *Diomedea sanfordi*



(foto © David Nicholls)

**Talla.** El albatros real del norte tiene una envergadura algo menor al albatros real del sur, *ca.* 290-340 cm y un peso de 6,5-6,8 kg (Shirihai 2002). Existe un marcado dimorfismo sexual que se expresa principalmente en el peso corporal, con las hembras siendo más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce cada dos a tres años; la postura y crianza del pollo tarda unos 11 meses. El único huevo es puesto en octubre-diciembre, el cual eclosiona tras 76-86 días de incubación; los pollos son criados por 216-252 días, tras lo cual abandonan la colonia en septiembre del año siguiente a la postura (Harrison 1985, Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica exclusivamente en Nueva Zelanda, concentrando su población en las islas Chatham (6.500 parejas) y Punta Taiaroa en la isla Sur de Nueva Zelanda (25 parejas) (Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Estudios con transmisores satelitales indican que en Chile se distribuye justo sobre el talud continental, principalmente entre los 30°S y 50°S, aunque también puede hallarse en aguas del Cabo de Hornos (Nicholls *et al.* 2002, Robertson *et al.* 2003a).

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada En Peligro de extinción (IUCN 2003) debido a su reducido rango de distribución (99% en una isla) y a su sostenido bajo éxito reproductivo producto del deterioro de su hábitat de nidificación. Sumado a lo anterior, la mortalidad incidental aumenta los riesgos de extinción de esta especie.

**Peligros en Chile.** Esta especie es potencialmente vulnerable a las pesquerías de palangre pelágico y demersal, principalmente aquellas que ocurren sobre el talud continental. Sin embargo, los antecedentes disponibles indican que no ha sido registrada entre las especies capturas en la pesquería del bacalao de profundidad (Moreno *et al.* 2003).

## **Petrel gigante del sur**

*Macronectes giganteus*



(foto © David Nicholls)

**Talla.** El petrel gigante del sur tiene una envergadura de 150-210 cm y un peso de 3,8-5,0 kg (Shirihai 2002). Existe un marcado dimorfismo sexual, en que las hembras son de menor tamaño (longitud pico y alas) y más livianas que los machos.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en septiembre-octubre, el cual eclosiona tras 55-66 días de incubación; los pollos son criados por 104-132 días, tras lo cual abandonan la colonia en marzo-abril (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en costas rocosas de la Antártica (7 localidades conocidas, con 1.400 parejas en total) y en las islas Malvinas (3.200 parejas), Shetland del Sur (6.185 parejas), Príncipe Eduardo (1.747 parejas), Crozet (1.017 parejas), Heard (2.350 parejas) y Macquarie (1000 parejas). En Chile nidifica en Isla Noir (>200 parejas) y Diego Ramírez (~182 parejas) (Clark *et al.* 1984, Schlatter y Riveros 1997, Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra a lo largo de toda la costa chilena (Araya y Millie 2000), con mayores abundancias en la zona sur-austral en verano y en la zona centro-sur y norte en invierno. Esta especie se alimenta preferentemente sobre carroña, tanto en la costa como altamar, siendo atraídos en gran número por embarcaciones de pesca. Las hembras tienen una distribución más pelágica que los machos.

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003) debido a la disminución de muchas de sus colonias desde la década del 50' al 90'. Actualmente existen síntomas de recuperación. Su principal amenaza es la captura incidental en pesquerías de palangre.

**Peligros en Chile.** Esta especie es potencialmente vulnerable a las pesquerías de palangre demersal, principalmente aquellas que ocurren sobre el talud continental. Aunque no se le registró entre las especies capturadas en la pesquería del bacalao de profundidad (Moreno *et al.* 2003), el petrel gigante del sur es capturada comúnmente en la pesquería del bacalao de profundidad alrededor de las islas



Georgias del Sur (Ashford *et al.* 1995). Información preliminar indica que esta especie es capturada en la pesquería de palangre de merluza austral (Anexo 10).

### **Petrel gigante del norte**

*Macronectes halli*



(foto © David Nicholls)

**Talla.** El petrel gigante del norte tiene una envergadura de 150-210 cm y un peso de 3,8-5,0 kg (Shirihai 2002). Existe un marcado dimorfismo sexual, principalmente notorio en el peso entre hembras, más livianas, y machos. Se le diferencia de la especie anterior sólo por presentar una mancha rosada en la punta del pico, mientras en el petrel gigante del sur esta mancha es verde.

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en agosto-septiembre, el cual eclosiona tras 57-62 días de incubación; los pollos son criados por 106-120 días, tras lo cual abandonan la colonia en febrero-marzo (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en islas Georgias del Sur (3.000 parejas), Príncipe Eduardo (500 parejas), Crozet (1.300 parejas), Kerguelen (1.800 parejas), Macquarie (500 parejas) y 6 islas alrededor de Nueva Zelanda (5.000 parejas) (Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Se presume que se encuentra en toda la zona sur y centro sur, pero su confusión con *M. giganteus* dificulta estimar su distribución (Araya y Millie 2000). Presentaría mayores abundancias en la zona sur-austral en verano y en la zona centro-sur y norte en invierno. Esta especie se alimenta preferentemente sobre carroña, tanto en la costa como altamar, siendo atraídos en gran número por embarcaciones de pesca. Las hembras tienen una distribución más pelágica que los machos.

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Próximo a Amenazada (IUCN 2003). Su principal amenaza es la captura incidental en pesquerías de palangre, pero sus registros suelen confundirse con el del petrel gigante del sur.

**Peligros en Chile.** Esta especie es potencialmente vulnerable a las pesquerías de palangre demersal, principalmente aquellas que ocurren sobre el talud continental.

### **Fardela negra grande**

*Procellaria aequinoctialis*



(foto © David Nicholls)

**Talla.** La fardela negra grande (o petrel de mentón blanco) tiene una envergadura de 134-147 cm y un peso de 1,28-1,39 kg (Shirihai 2002).

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en noviembre-diciembre, el cual eclosiona tras 57-62 días de incubación; los pollos son criados por 87-106 días, tras lo cual abandonan la colonia en abril-mayo (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en islas Malvinas (>100 parejas), Georgias del Sur (2 millones de parejas), Príncipe Eduardo (>10.000 parejas), Crozet (>100.000 parejas), Kerguelen (>100.000 parejas), Auckland, Campbell y Antipodes (~50.000 parejas) (Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra a lo largo de toda la costa chilena (Araya y Millie 2000), con mayores abundancias en la zona sur-austral en verano y en la zona centro-sur y norte en invierno. Esta especie se alimenta tanto en áreas neríticas como pelágicas, siendo atraídos en gran número por embarcaciones de pesca.

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003) debido a su alta tasa de captura incidental en pesquerías de palangre demersal de todo el mundo. No existen estimaciones de la tendencia de sus poblaciones.



**Peligros en Chile.** Esta especie es vulnerable a las pesquerías de palangre demersal, principalmente. En Chile se le captura en la pesca industrial y artesanal de bacalao de profundidad y merluza austral (Moreno *et al.* 2003, Moreno *et al.* 2004, Anexo 10).

### **Petrel plateado**

*Fulmarus glacialisoides*



(foto © David Nicholls)

**Talla.** El petrel plateado tiene una envergadura de 114-120 cm y un peso de 0,7-1,0 kg (Shirihai 2002).

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en diciembre, el cual eclosiona tras 43-50 días de incubación; los pollos son criados por 48-56 días, tras lo cual abandonan la colonia en marzo-abril (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica en la Antártica (cotas Este) y Península Antártica (varios miles de parejas), islas Shetland del Sur (71.000 parejas), Orcadas del Sur (100.000-1.000.000 de parejas), Sándwich del Sur (1 millón de parejas), y en algunas otras islas periféricas (Onley y Bartle 1999).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra a lo largo de toda la costa chilena (Araya y Millie 2000), con mayores abundancias en la zona sur-austral en verano y en la zona centro-sur y norte en invierno.

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada como Bajo Riesgo (IUCN 2003).

**Peligros en Chile.** Esta especie se acerca a los barcos de pesca a alimentarse, pero rara vez se le ha registrado entre las especies capturadas incidentalmente. En Chile esta especie fue capturada en la pesquería de bacalao de profundidad, aunque en muy baja ocurrencia (Moreno *et al.* 2003).

### **Fardela negra**

*Puffinus griseus*



(foto © Brian Patterson)

**Talla.** La fardela negra tiene una envergadura de 94-105 cm y un peso de 650-950 g (Shirihai 2002).

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en noviembre-diciembre, el cual eclosiona tras 50-56 días de incubación; los pollos son criados por 86-106 días, tras lo cual abandonan la colonia en abril (Shirihai 2002).

**Tamaño poblacional.** Esta especie nidifica principalmente en Nueva Zelanda (>2 millones de parejas) e islas Snares (2,75 millones de parejas). Otras colonias de importancia son islas Malvinas (>10.000 parejas) y el sur de Chile (Onley y Bartle 1999). En nuestro país nidifica desde isla Guafo (~200.000 parejas) al Cabo de Hornos (>10.000 parejas) y archipiélago Diego Ramírez (>17.000 parejas) (Clark *et al.* 1984, Onley y Bartle 1999, Lawton *et al.* 2004). La distribución de sus colonias y su estatus en Chile son desconocidos.

**Distribución en Chile.** Se le encuentra a lo largo de toda la costa chilena (Araya y Millie 2000). Presenta una marcada migración estacional, reproduciéndose en nuestras costas en verano, y migrando al hemisferio norte en invierno.

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Próximo a Amenazada (IUCN 2003). Sin embargo, disminuciones significativas de su abundancia en sus áreas de alimentación invernales frente a California han sido registradas en las últimas dos décadas (Veit *et al.* 1996). Esta disminución parece el resultado de la introducción de depredadores terrestres en sus colonias (Shirihai 2002), así como a la mortalidad incidental en artes de pesca, principalmente redes superficiales a la deriva (Uhlmann 2003). Se desconoce el estado de sus poblaciones en Chile.

**Peligros en Chile.** Esta especie es vulnerable principalmente a las pesquerías de cerco y arrastre (Brito 2004), principalmente de peces pelágicos pequeños (anchoveta, sardina, merluza de cola) o en redes de enmalle costeros superficiales (ej., pesca de corvina, lenguado). Aunque en muy baja ocurrencia, esta especie fue capturada en la pesquería de bacalao de profundidad (Moreno *et al.* 2003).

#### **Fardela blanca**

***Puffinus creatopus***



(foto © Javier Arata)

**Talla.** La fardela blanca tiene una envergadura de 99-109 cm (Araya y Millie 2000).

**Reproducción.** Esta especie se reproduce anualmente. El único huevo es puesto en diciembre-enero; los pollos abandonan la colonia en marzo-abril (Harrison 1985).

**Tamaño poblacional.** Esta especie es endémica de Chile, nidificando en isla Mocha (20.000-25.000 parejas) y el Archipiélago de Juan Fernández (4.000-4.500 parejas) (Brooke 1987, Guicking 1999, Guicking & Fiedler 2000).

**Distribución en Chile.** Se le encuentra principalmente desde Chiloé al norte, aunque también hay registros en la zona austral del país (50°S) (Araya y Millie 2000, Clark *et al.* 1984). Presenta una

marcada migración estacional, reproduciéndose en nuestras costas en verano, y migrando al hemisferio norte en invierno.

**Estado de conservación.** Esta especie es considerada Vulnerable (IUCN 2003) debido a su limitada distribución (sólo 3 islas) y la presencia de depredadores terrestres en sus colonias.

**Peligros en Chile.** Esta especie es vulnerable principalmente a los depredadores introducidos a las islas en que nidifica y a la captura de sus pollos por parte de los residentes locales (isla Mocha; Guicking 1999). No se tienen antecedentes de mortalidad incidental por pesca; sin embargo, es probable de que también exista mortalidad incidental en pesquerías de cerco, principalmente de peces pelágicos pequeños (anchoveta, sardina).

## LITERATURA CITADA

- Arata J. 2003. New record of Salvin's albatross (*Thalassarche salvini*) at the Diego Ramirez Islands, Chile. *Notornis*, 50:169-171.
- Arata J., G. Robertson, J. Valencia y K. Lawton. 2003. The Evangelistas Islets, Chile: a new breeding site for black-browed albatrosses. *Polar Biology*, 26:687-690.
- Araya B. y G. Millie. 2000. Guía de campo de las aves de Chile, 9ª ed. Editorial Universitaria, Santiago.
- Ashford J.R., J.P. Croxall, P.S. Rubilar y C.A. Moreno. 1995. Seabird interactions with longlining operations for *Dissostichus eleginoides* around South Georgia, April to May 1994. *CCAMLR Science*, 2: 111-121.
- BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004 CD-ROM.
- Brito J.L. 2004. Mortandad de aves marinas en playas de Cartagena, playa Blanca y San Carlos. UNORCH, boletín electrónico, noviembre 2004, N° 17: 3.
- Brooke M de L. 1987. The birds of the Juan Fernández islands, Chile. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- Cherel Y., H. Weimerskirch y G. Duhamel. 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation*, 75:63-70.
- Clark G.S., A.J. Goodwin y A.P. Von Meyer. 1984. Extension of the known range of some seabirds on the coast of southern Chile. *Notornis*, 31: 320-334.
- Cooper J. y P.G. Ryan. 2003. South African National Plan of Action for reducing the incidental catch of seabirds in longline fisheries. 102 pp.
- Gales, R. 1998. Albatross populations: status and threats, pp. 20-45 en *Albatross Biology and Conservation*. G. Robertson y R. Gales (eds.), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Goya E. y G. Cárdenas. 2004. Longline fisheries and seabirds in Peru, 2 pp. en Report of the FAO/Birdlife South American workshop on implementation of NPOA-Seabirds and Conservation of Albatrosses and Petrels. Valdivia, Chile, 2-6 December 2003.
- Guicking D. 1999. Pink-footed shearwater on isla Mocha, Chile. *World Birdwatch*, 21: 20-23.
- Guicking D. y W. Fiedler. 2000. Report of the excursion to the Juan Fernandez Islands, Chile, 4-23 February 2000. Unpublished report.
- Harrison P. 1985. Seabirds: an identification guide. Christopher Helm, London. 448 pp.
- Huin N. 2001. Census of the black-browed albatross populations of the Falkland Islands. Report to Falkland Conservation.

- IUCN. 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>
- Jahncke J., E. Goya y A. Guillen. 2001. Seabird by-catch in small-scale longline fisheries in Northern Peru. *Waterbirds*, 24:137-141.
- Klaer N. y T. Polacheck. 1997. By-catch of albatrosses and other seabirds by Japanese longline fishing vessels in the Australian fishing zone from April 1992 to March 1995. *Emu*, 97: 150-167.
- Lawton K., R. Kirkwood, J. Valencia, G. Robertson y R.P. Schlatter. 2004. An estimate of population sizes of burrowing petrels at the Diego Ramirez Archipelago using distance sampling and burrow-scoping. Resumen presentado al Third International albatross and Petrel Conference, Montevideo, Uruguay, 23-27 de agosto 2004.
- Moreno C.A., R. Huckle-Gaete y J. Arata. 2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. Informe final proyecto FIP 2001-31, Subsecretaría de Pesca, Chile. <[www.fip.cl](http://www.fip.cl)>.
- Moreno C.A., P. Rubilar, J. Arata, R. Huckle-Gaete y G. Robertson. 2004. Seabird mortality in the artisanal austral hake and Patagonian toothfish longline fisheries in southern Chile. WG-FSA-04-54, CCAMLR 2004.
- Neves T. y F. Olmos. 1998. Albatross mortality in fisheries off the coast of Brazil, pp. 214-219 en *Albatross Biology and Conservation*. G. Robertson y R. Gales (eds.), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Nicholls D.G., C.J.R. Robertson, P.A. Prince, M.D. Murray, K.J. Walker y G.P. Elliott. 2002. Foraging niches of three *Diomedea* albatrosses. *Marine Ecology - Progress Series*, 231: 269-277.
- Onley D. y S. Bartle. 1999. Identificación de aves marinas de los océanos del sur. Te Papa Press, Wellington. 83 pp.
- Poncet S., G. Robertson, R. Phillips, K. Lawton, B. Phalan, J.P. Croxall y P. Trathan. 2004. Report on the status of wandering, black-browed and grey-headed albatrosses at South Georgia. WG-FSA-04/71, CCAMLR.
- Robertson, C.J.R. y G.B. Nunn. 1998. Towards a new taxonomy for albatrosses, pp. 13-19 en *Albatross Biology and Conservation*. G. Robertson y R. Gales (eds.), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Robertson C.J.R., E.A. Bell, N. Sinclair y B.D. Bell. 2003a. Distribution of seabirds from New Zealand that overlap with fisheries worldwide. *Science for Conservation*, 233.
- Robertson G., J. Valencia y J. Arata. 2003b. Summary report on the status of black-browed and grey-headed albatrosses breeding in Chile. WG-FSA-03/11, CCAMLR.

- Sagar P.M. y J. Warham. 1998. Breeding biology of the Southern Buller's albatrosses at The Snares, New Zealand, pp. 92-98 en *Albatross Biology and Conservation*. G. Robertson y R. Gales (eds.), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.
- Schlatter R.P. y G. Riveros. 1997. Historia natural del Archipiélago Diego Ramírez, Chile. Serie Científica INACH, 47: 87-112.
- Shaffer S.A., H. Weimerskirch y D.P. Costa. 2001. Functional significance of sexual dimorphism in Wandering Albatrosses, *Diomedea exulans*. *Functional Ecology*, 15: 203-210.
- Shirihai H. 2002. A complete guide to Antarctic wildlife. ALULA Press, Degerby. 510 pp.
- Spear L.B., D.G. Ainley y S.W. Webb. 2003. Distribution, abundance and behaviour of Buller's, Chatham Island and Salvin's Albatrosses off Chile and Peru. *Ibis*, 145:253-269.
- Sullivan B.J., P. Brickle, T.A. Reid, D.G. Bone y D.A.J. Middleton. 2004a. Trials to test mitigate devices to reduce seabird mortality caused by warp cable strike on factory trawlers. WG-FSA-04/79, CCAMLR.
- Uhlmann S. 2003. Fisheries bycatch mortalities of sooty shearwaters (*Puffinus griseus*) and short-tailed shearwaters (*P. tenuirostris*). Doc Science Internal Series, 92: 1-52. Publicado por New Zealand Department of Conservation, Wellington.
- Veit R.R., P. Pyle y J.A. McGowan. 1996. Ocean warming and long-term change in pelagic bird abundance within the California current system. *Marine Ecology - Progress Series*, 139: 11-18.
- Waugh S.M., C. Troup, D. Filippi y H. Weimerskirch. 2002. Foraging zones of Southern Royal albatrosses. *Condor*, 104: 662-667.
- Weimerskirch H., P. Inchausti, C. Guinet y C. Barbraud. 2003. Trends in bird and seal populations as indicators of a system shift in the Southern Ocean. *Antarctic Science*, 15: 249-256.

## ANEXO 2. FIP 2003-21

# Estado de las pesquerías de palangre en Chile, en relación al Plan de Acción Nacional para mitigar efectos de la pesca de palangre sobre Aves Marinas

Documento preparado por:  
Carlos A. Moreno, Javier Arata, Pedro Rubilar<sup>1</sup> y Rodrigo Vega<sup>2</sup>

*Instituto de Ecología y Evolución,*  
Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile

---

<sup>1</sup> Actualmente en Centro de Estudios Pesqueros, UACH, Valparaíso.

<sup>2</sup> Previamente investigador del Instituto de Fomento Pesquero.



**Bacalao de profundidad**  
**(*Dissostichus eleginoides*)**



Arte de pesca	Palangre demersal (Fig. 1)
Tipo de flota	Industrial, al sur de los 47°00'S Artesanal, al norte de los 47°00'S
Distribución espacial del esfuerzo de pesca	La pesca de este recurso se concentra entre los 800 y 2000m de profundidad. La flota industrial se concentra principalmente hacia el extremo sur del país. La flota artesanal se dispersa entre la V y XI regiones, con un desplazamiento más al sur en verano (Fig. 2).
Desembarques	Esta pesquería se inició por la flota artesanal, la cual ha mantenido niveles de desembarques estables pero cíclicos. Con el inicio de la captura industrial en aguas nacionales, los desembarques alcanzaron un máximo en 1992. Posteriormente las capturas han decaído gradualmente (Fig. 3). Los desembarques artesanales se realizan principalmente en la X región durante todo el año, con alzas en julio, noviembre y diciembre (Fig. 4). La flota industrial concentra sus desembarques en la XII región, presentando una marcada estacionalidad en éstos: octubre-diciembre para las capturas en aguas nacionales, y julio-agosto para sus capturas en aguas internacionales (Fig. 4).
Esfuerzo de pesca	Flota industrial: esta pesquería se inició en 1991. Actualmente el esfuerzo se ha estabilizado en unos 7,5 millones de anzuelos/año desde 2001 (Fig. 5). Flota artesanal: en el 2001 y 2002 se estima que operaron 192 y 220 barcos respectivamente, con un esfuerzo de pesca de 17.673 y 20.556 días fuera de puerto <sup>1</sup> (Fig. 6). No existen antecedentes previos.
Mortalidad incidental de aves marinas	Flota industrial. Cinco (5) especies de aves marinas han sido registradas capturadas en esta pesquería. Considerando la variación temporal en el esfuerzo de pesca y en la tasa de captura de aves marinas <sup>2</sup> (Fig. 7), se estima que el 2002 toda la flota capturó un total por especie de: 2080

albatros de ceja negra, 14 albatros de cabeza gris, 45 petreles de mentón blanco, 8 petreles moteados, 5 petreles plateados y 8 fardelas negras.

Flota artesanal. Sólo una especie fue capturada, el petrel de mentón blanco. Considerando la variación temporal en el esfuerzo de pesca<sup>1</sup> y en la tasa de captura de aves marinas<sup>2</sup> (Fig. 8), se estima que el 2002 toda la flota capturó un total de 437 petreles<sup>3</sup>.

#### REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Oyarzún C., S. Gacitúa, M. Araya, L. Cubillos, R. Galleguillos, C. Pino, G. Aedo, M. Salamanca, M. Pedraza y J. Lamilla. 2003. Monitoreo de la pesquería artesanal de bacalao de profundidad entre la VIII y XI regiones. Informe final proyecto FIP 2001-16, Subsecretaría de Pesca, Chile <www.fip.cl>.
- <sup>2</sup> Moreno C.A., R. Huckle-Gaete and J. Arata. 2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. Informe final proyecto FIP 2001-31, Subsecretaría de Pesca, Chile. <www.fip.cl>.
- <sup>3</sup> Moreno C.A., P. Rubilar, J. Arata, R. Huckle-Gaete y G. Robertson. 2004. Seabird mortality in the artisanal austral hake and patagonian toothfish longline fisheries in southern Chile. WG-FSA-04-54, CCAMLR 2004.

Subsecretaría de Pesca <www.subpesca.cl>

Instituto de Fomento Pesquero <www.ifop.cl>

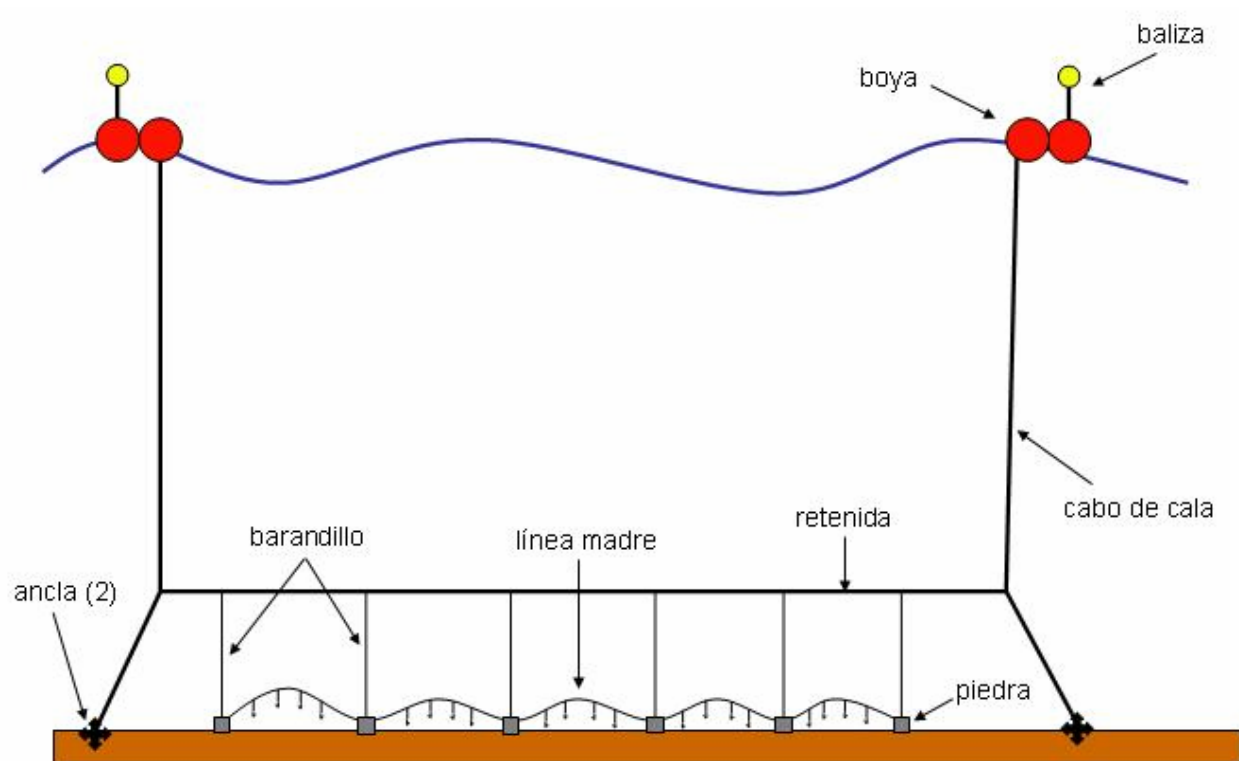


Figura 1. Esquema de un palangre de fondo utilizado para pescar bacalao de profundidad.

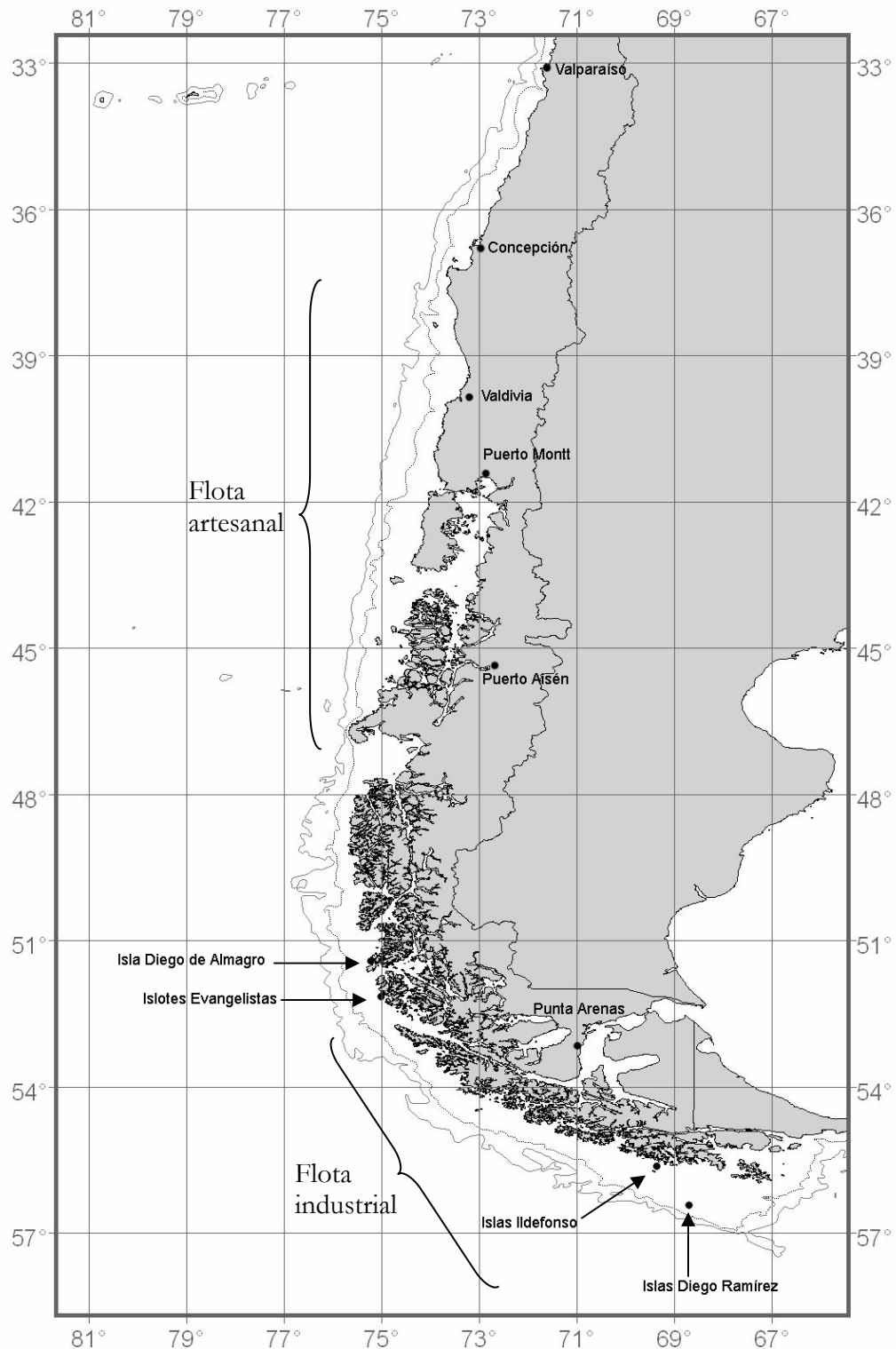


Figura 2. Distribución de las principales áreas de pesca de las flotas artesanal e industrial que pescan bacalao de profundidad en aguas nacionales. Se indican los veriles de 500 y 2000m de profundidad. Se indica además las colonias residentes de albatros de ceja negra y cabeza gris.

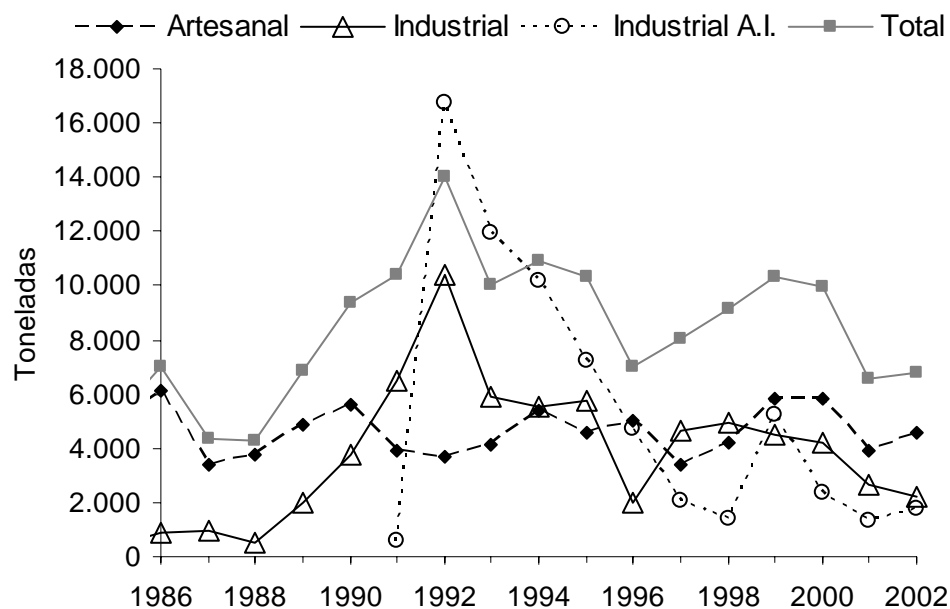


Figura 3. Desembarques de bacalao de profundidad por las flotas artesanal, industrial (aguas nacionales) y la captura de la flota industrial en aguas internacionales (A.I.) (Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca, SERNAPESCA).

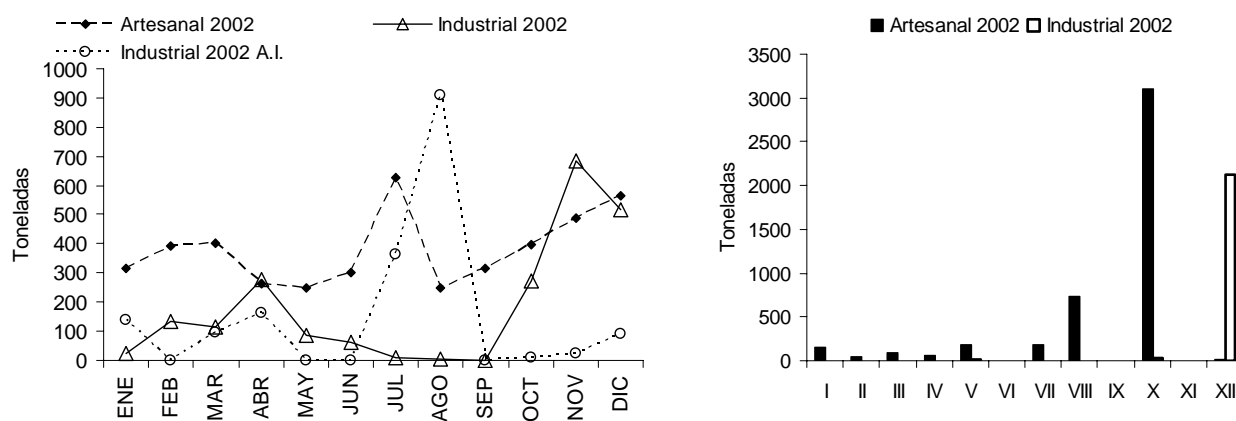


Figura 4. Variación temporal (mes) y espacial (región) de los desembarques de bacalao de profundidad por las flotas artesanal industrial durante el 2002 (Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca, SERNAPESCA).

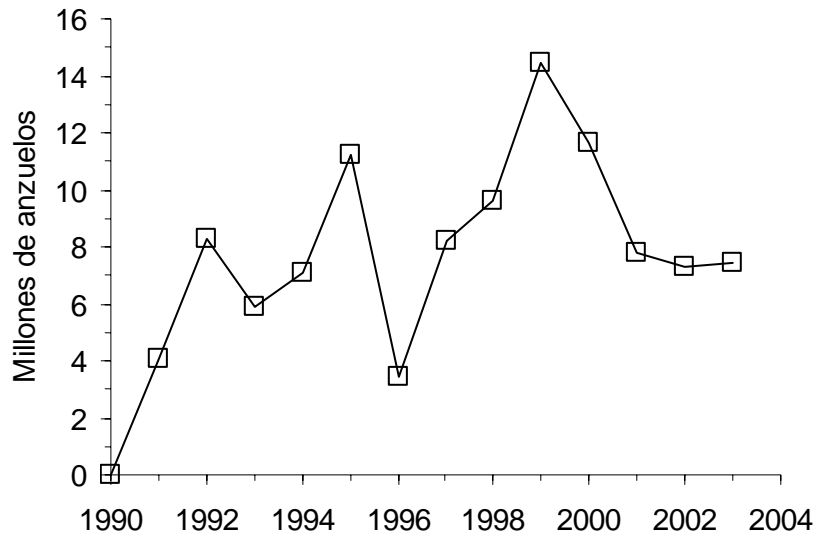


Figura 5. Esfuerzo de la flota industrial de bacalao de profundidad (fuente: Subsecretaría de Pesca).

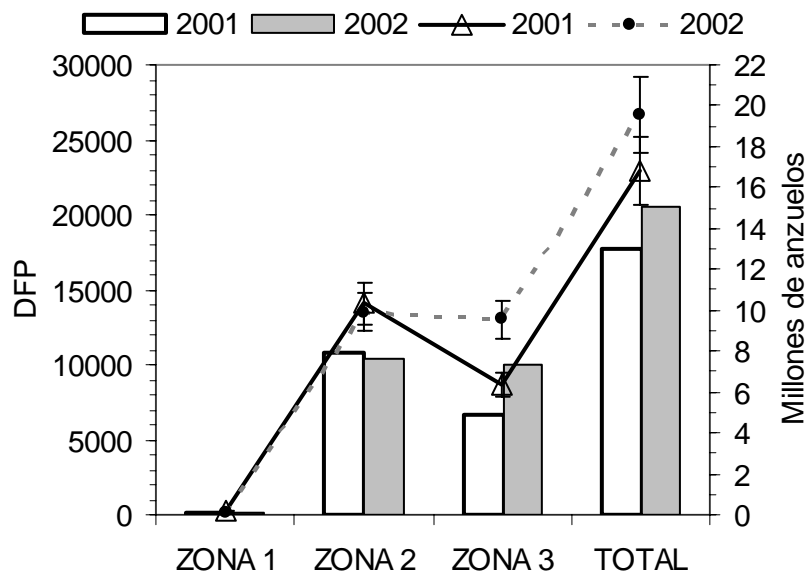


Figura 6. Esfuerzo de pesca de la flota artesanal de bacalao de profundidad. El esfuerzo de pesca está expresado en DFP= días fuera de puerto<sup>1</sup>, y en anzuelos (media±ES), considerando que 1DFP= 952±92 anzuelos (media±ES)<sup>3</sup>. Zona 1= V, VI y VII regiones; Zona 2= VIII y IX regiones; Zona 3= X y XI regiones.

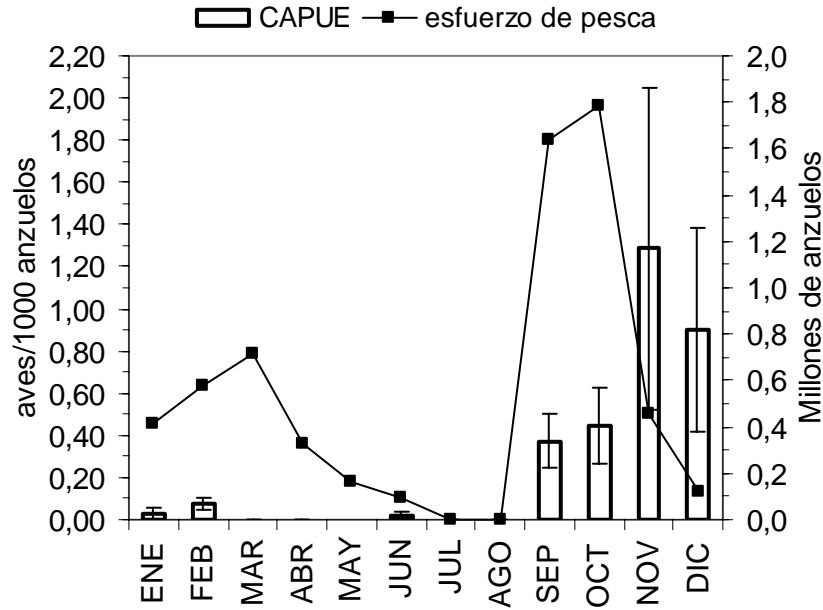


Figura 7. Esfuerzo mensual de la flota industrial de bacalao de profundidad durante el 2002<sup>3</sup>, y la CAPUE (captura de aves por unidad de esfuerzo, aves/1000 anzuelos) (media $\pm$ ES) estimada el 2002<sup>2</sup>.

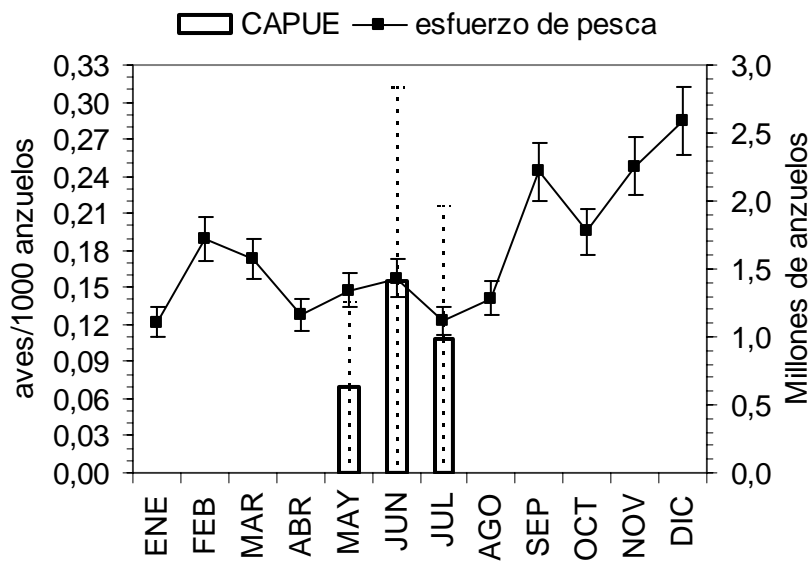


Figura 8. Esfuerzo mensual (media $\pm$ ES) de la flota artesanal de bacalao de profundidad durante el 2002<sup>1</sup>, y la CAPUE (captura de aves por unidad de esfuerzo, aves/1000 anzuelos) (media $\pm$ ES) estimada el 2002<sup>2</sup> (muestreos de mayo a noviembre).

**Merluza austral**  
**(*Merluccius australis*)**



Arte de pesca	Palangre demersal con flotadores (Fig. 9) y red de arrastre
Tipo de flota	Industrial, aguas exteriores (fuera de las 5mn), desde los 41°S a los 57°S. Artesanal, aguas interiores de las regiones X, XI y XII (41°S al sur).
Distribución espacial del esfuerzo de pesca	La pesca de este recurso se concentra entre los 200 y 400m de profundidad. La flota industrial se concentra principalmente hacia el extremo sur del país (Fig. 10). La flota artesanal se concentra principalmente en los golfos de Ancud y Corcovado, y en el canal Moraleda (Fig. 10).
Desembarques	Los desembarques de este recurso alcanzaron un máximo en 1988, tras lo cual cayeron las capturas drásticamente. En 1993 se inicia un nuevo manejo de la pesquería, gracias a lo cual los desembarques se han mantenido estables (Fig. 11).  Flota Industrial: los desembarques se realizan principalmente en la XI y XII regiones, con las mayores capturas concentradas entre los meses de febrero a agosto (Fig. 12).  Flota artesanal: opera todo el año, con ciclos de mayor captura en verano e invierno. Las mayores capturas se realizan en los mares interiores de la X región (Fig. 12).
Esfuerzo de pesca	Flota industrial: esta pesquería se inició en 1987. Desde 1995 el esfuerzo oscila entre 14 y 19 millones de anzuelos/año (Fig. 13).  Flota artesanal: el 2003 habían inscritas un total de 3131 embarcaciones.
Mortalidad incidental de aves marinas	Flota industrial: información preliminar indica que son capturados principalmente albatros de ceja negra, y secundariamente petrel de mentón blanco, petrel gigante y una fardela no identificada. La tasa de captura fue $0,032 \pm 0,180$ aves/1000 anzuelos (Anexo 10).  Flota artesanal: La tasa de captura incidental fue estimada en 0,037



aves/1000 anzuelos en 1999 (Fig. 14). Con un esfuerzo de 842 mil anzuelos, el total de aves capturadas en 1999 se estima fue de 23 aves<sup>1</sup>, correspondientes a: 3 albatros de ceja negra, 5 petreles gigantes, 7 petreles de mentón blanco, 2 pingüinos y 6 gaviotas dominicanas. No se tienen antecedentes de la XII región.

## REFERENCIAS

<sup>1</sup> Moreno C.A., P. Rubilar, J. Arata, R. Hucke-Gaete y G. Robertson. 2004. Seabird mortality in the artisanal austral hake and patagonian toothfish longline fisheries in southern Chile. WG-FSA-04-54, CCAMLR 2004.

Subsecretaría de Pesca <[www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)>

Instituto de Fomento Pesquero <[www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)>

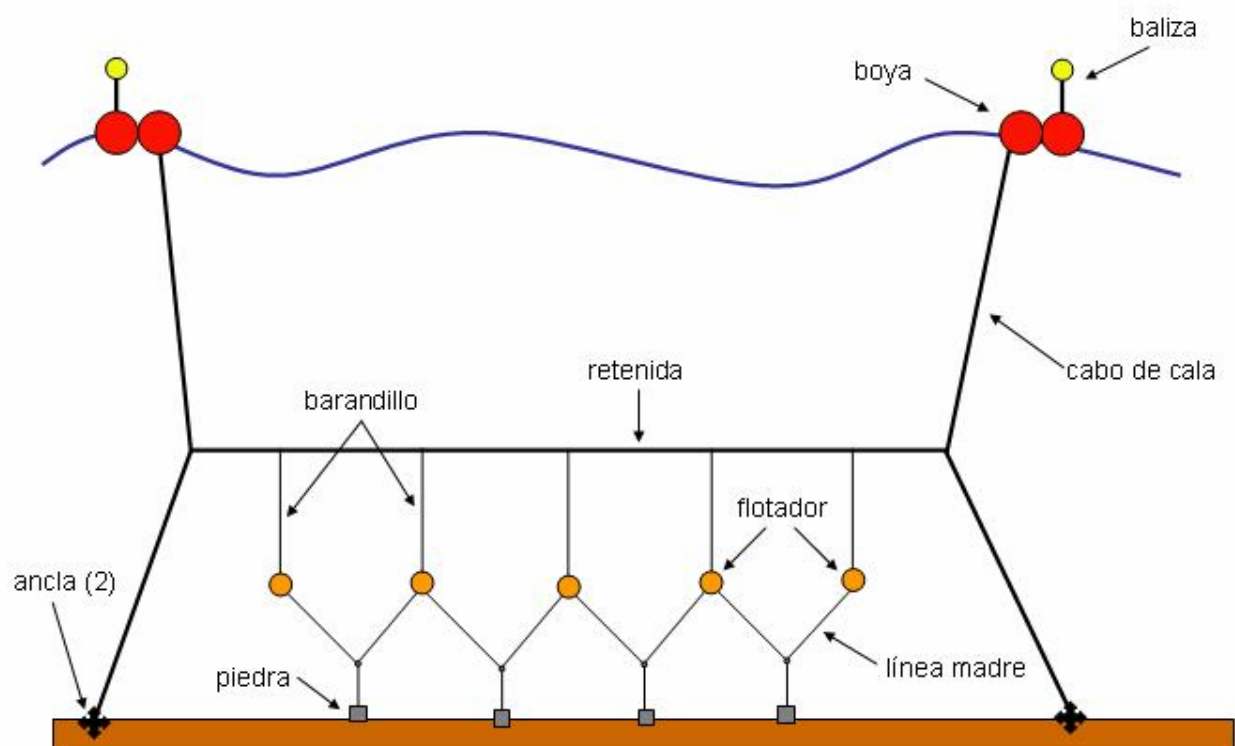


Figura 9. Esquema de un palangre de fondo utilizado para pescar merluza austral y congrio.

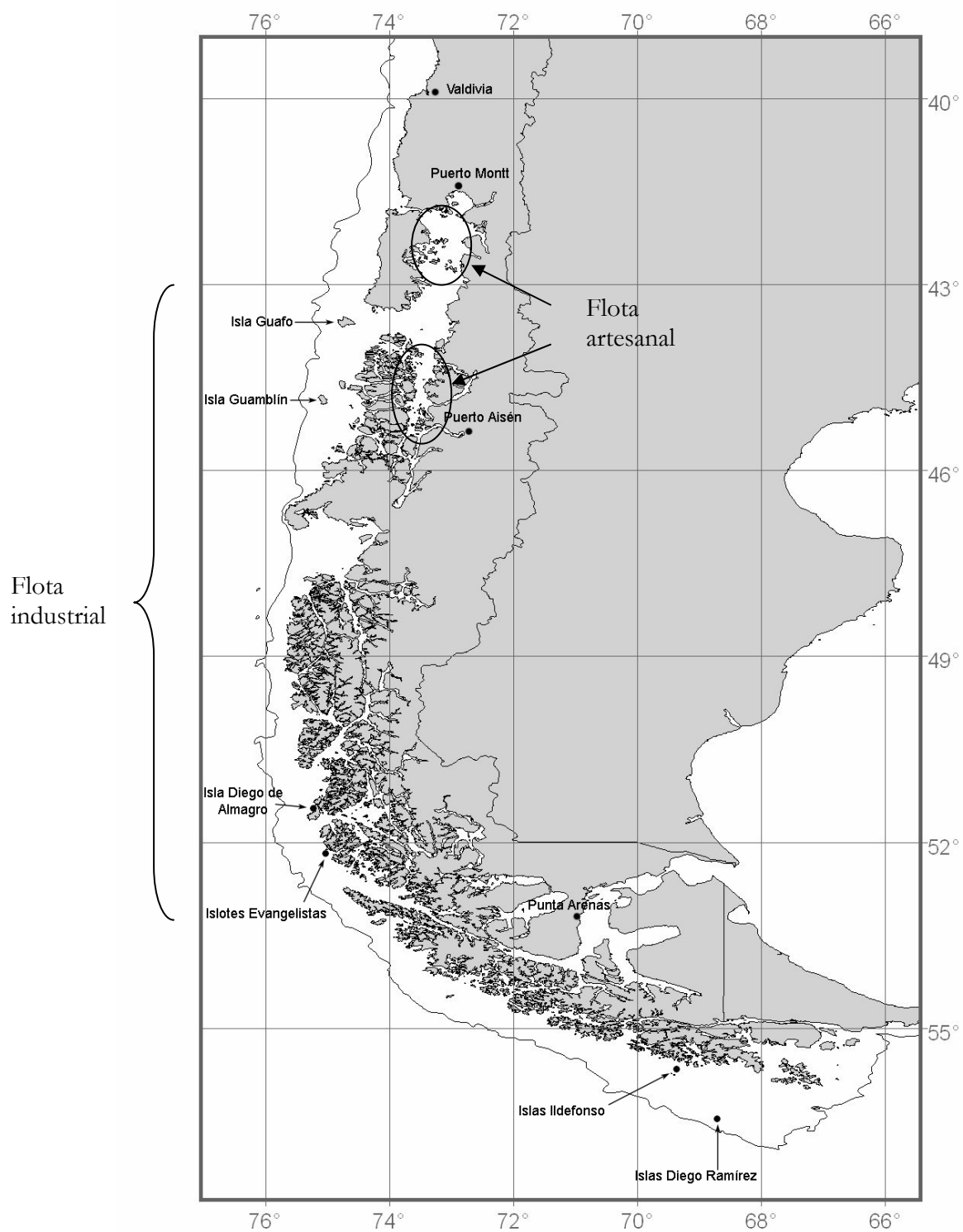


Figura 10. Distribución de las principales áreas de pesca de las flotas artesanal e industrial que pescan merluza austral. Se indica el veril de los 500m de profundidad. Se indican además las colonias residentes de albatros de ceja negra y cabeza gris.

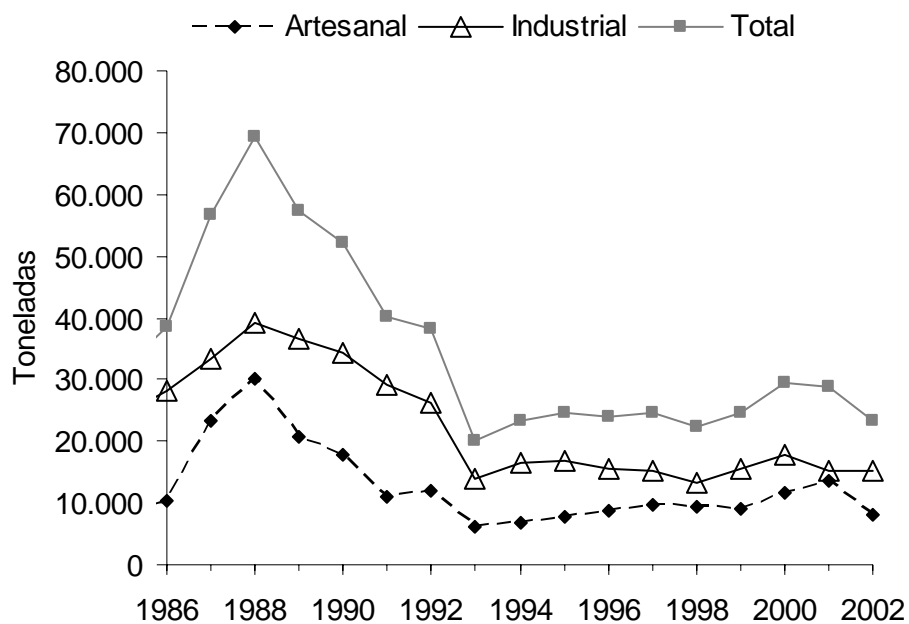


Figura 11. Desembarque anual de merluza austral por flota (Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca. SERNAPESCA).

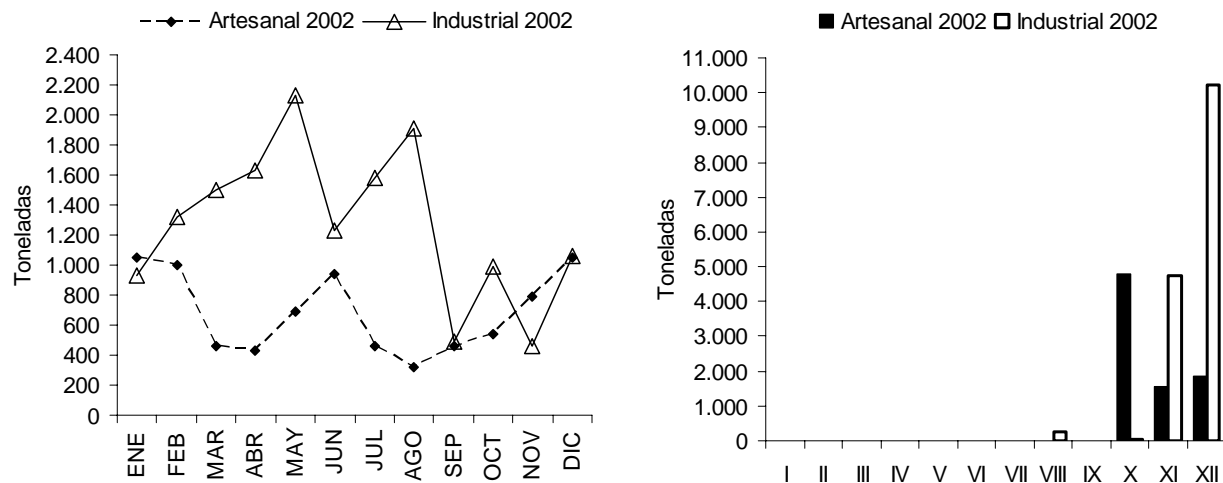


Figura 12. Variación temporal (mes) y espacial (región) de los desembarques artesanales e industriales de merluza austral durante 2002 (Fuente: Anuario Estadístico de pesca 2002. SERNAPESCA).

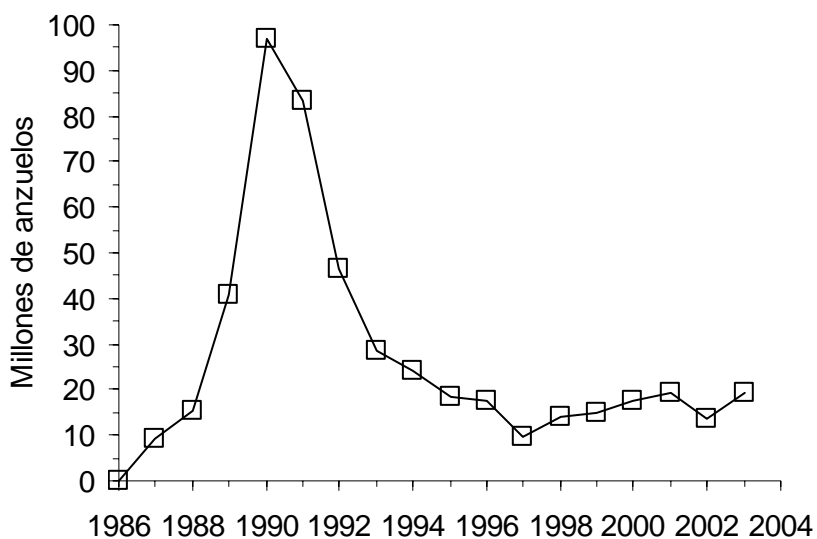


Figura 13. Esfuerzo de la flota industrial de merluza austral (fuente: Subsecretaría de Pesca).

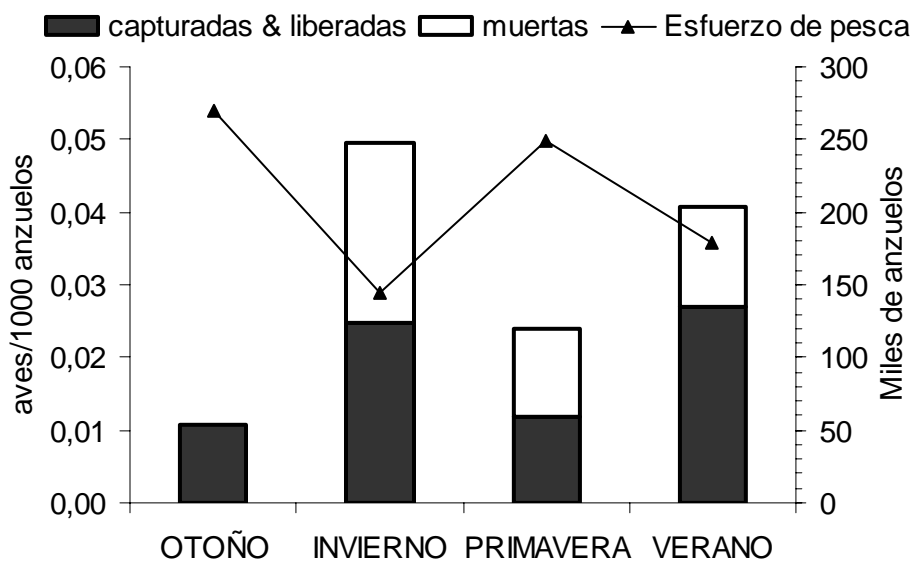
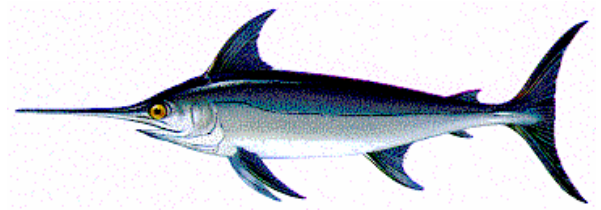


Figura 14. Esfuerzo estacional de pesca de la flota artesanal de merluza austral y tasa de captura de aves marinas (aves/1000 anzuelos) durante 1999, separadas en aves capturadas muertas y aves capturadas y liberadas vivas (pero con el anzuelo).

**Pez espada**  
**(*Xiphias gladius*)**



Arte de pesca	Palangre pelágico (Fig. 15) y redes de enmalle.
Tipo de flota	Industrial, palangre: en aguas por fuera de las 120mn. Artesanal, palangre y red: no tienen limitación de zona de pesca.
Distribución espacial del esfuerzo de pesca	La flota palangrera industrial se concentra principalmente a 350mn de la costa (rango: 200-800mn) y en la ZEE de nuestras islas oceánicas, entre el límite norte (18°21' S) y los 41°S <sup>1</sup> , preferentemente en aguas con temperaturas superficiales entre 14-18°C <sup>2</sup> . Las flotas artesanales rederas y palangreras se distribuyen entre la III y X región, principalmente entre 60 y 120mn de la costa <sup>1</sup> (Fig. 16). El recurso es capturado en los primeros 30-150m de la columna de agua.
Desembarques	La pesca se realizaba históricamente en forma artesanal mediante arpones. Con la implementación de redes de enmalle por la flota artesanal y la incorporación de barcos palangreros industriales en 1985, las capturas ascendieron alcanzando un máximo en 1991, cayendo posteriormente. Desde 1999 el esfuerzo de pesca se ha mantenido estable, estabilizándose las capturas en alrededor de 3 a 4 mil toneladas anuales (Fig. 17). Estacionalmente, los desembarques se concentran entre los meses de Abril a Agosto, realizándose éstos principalmente en la IV región (industrial) y la III* y VIII región (Artesanal) (Fig. 18). (*Tendencia histórica).
Esfuerzo de pesca	El esfuerzo de pesca alcanzó un máximo en 1991, coincidente con el máximo desembarque registrado. La caída en el recurso produjo una fuerte reducción en la flota artesanal redera, principalmente <sup>3</sup> ; la flota palangrera a presentado fluctuaciones, acorde con el estado del recurso (Figura 19) Actualmente, la flota palangrera (industrial y artesanal) presenta un esfuerzo anual de 2,4 a 2,7 millones de anzuelos anuales

entre 2001 y 2003 (Fig. 20), mientras la flota artesanal redera a presentado esfuerzos de 978 a 1670 días fuera de puerto para el mismo período (fuente: IFOP).

Mortalidad incidental de aves marinas	No existe información cuantitativa disponible. Observaciones oportunistas por observadores pesqueros en barcos palangreros indican una baja captura incidental de aves marinas, debido a que el calado del palangre es nocturno. Las especies capturadas corresponderían a albatros.
Riesgos potenciales con aves marinas	Dada la distribución de esta pesquería, se presume la existencia de interacción con albatros de Salvin, albatros de Buller y albatros de Chatham, esta última especie en Peligro Crítico de Extinción <sup>4</sup> .

#### REFERENCIAS

<sup>1</sup> Página web IFOP, <[www.ifop.cl/caracteristicas\\_pez\\_espada.htm](http://www.ifop.cl/caracteristicas_pez_espada.htm)>

<sup>2</sup> Yáñez E., C. Silva, M.A. Barbieri y K. Nieto. 1996. Pesquería artesanal de pez espada y temperatura superficial del mar registrada con satélites NOAA en Chile Central. Investigaciones Marinas (Valparaíso), 24:131-144.

<sup>3</sup> Weidner D. y J. Serrano. 1997. World swordfish fisheries. Vol. IV, Latin América, Part 1: South América. Sec. 1: Pacific. Segment B: Chile. NOAA Tech. Memo. NMFS-F/spo-27.

<sup>4</sup> IUCN. 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.redlist.org](http://www.redlist.org)>

Subsecretaría de Pesca. Página web <[www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)>

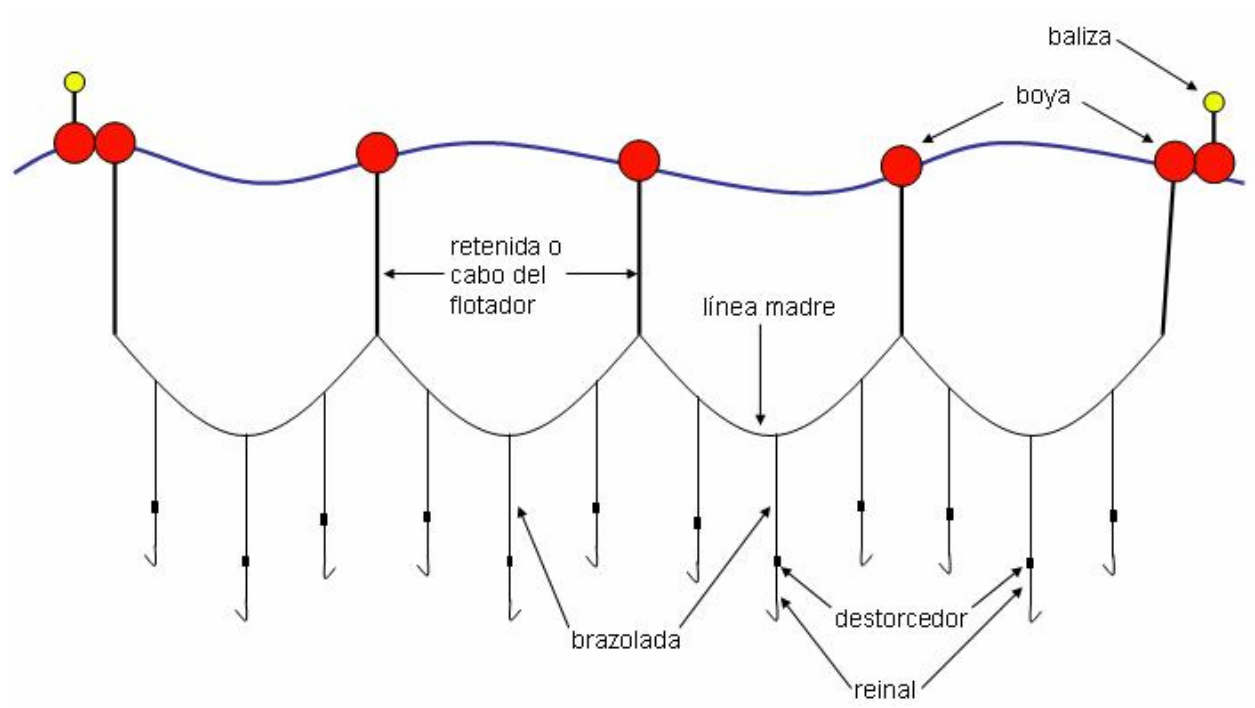


Figura 15. Esquema de un palangre pelágico utilizado para pescar pez espada.

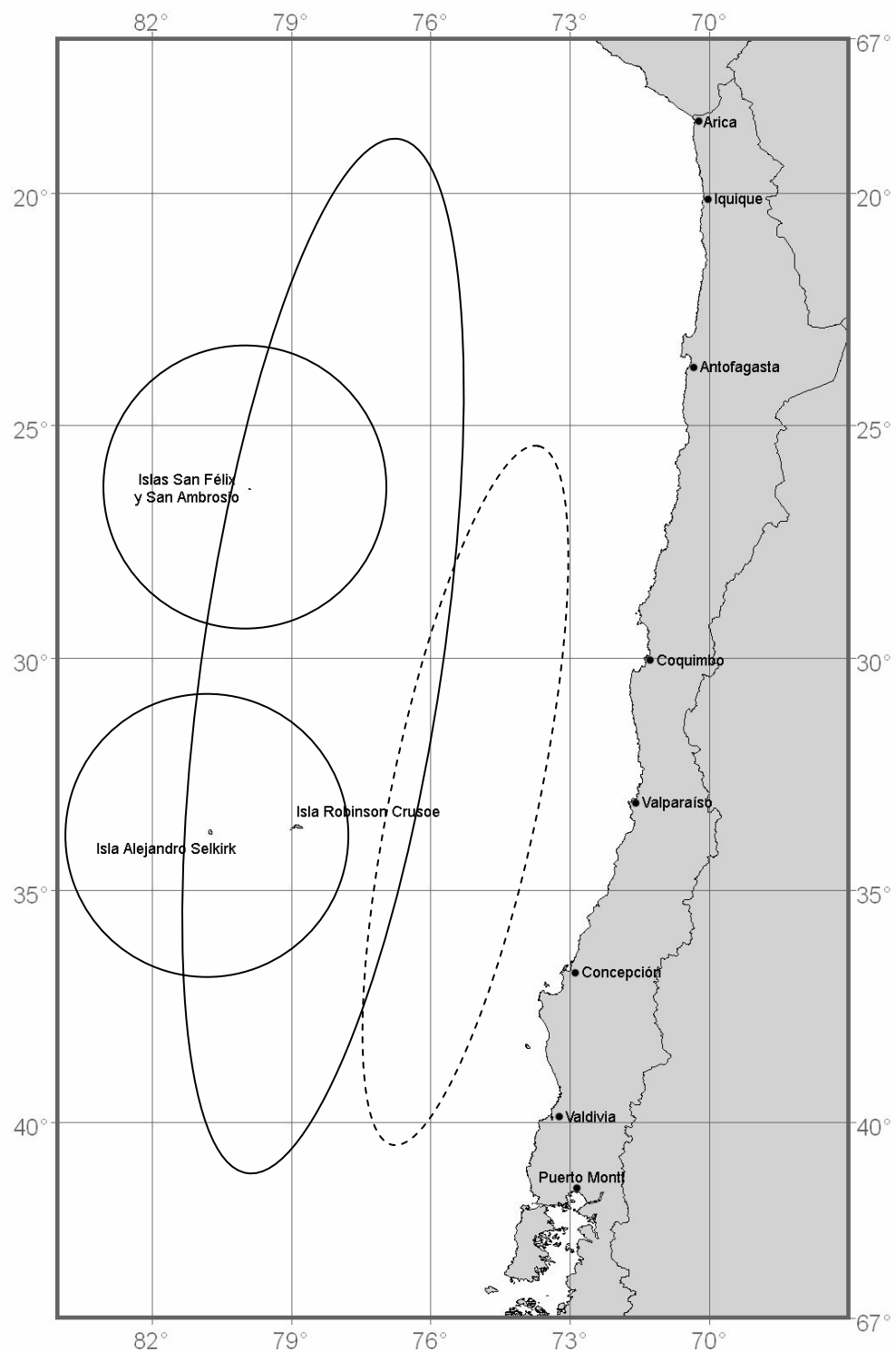


Figura 16. Distribución de las principales áreas de pesca de las flotas artesanal (circunferencia de línea entrecortada) e industrial (circunferencia de línea continua) que pescan pez espada.



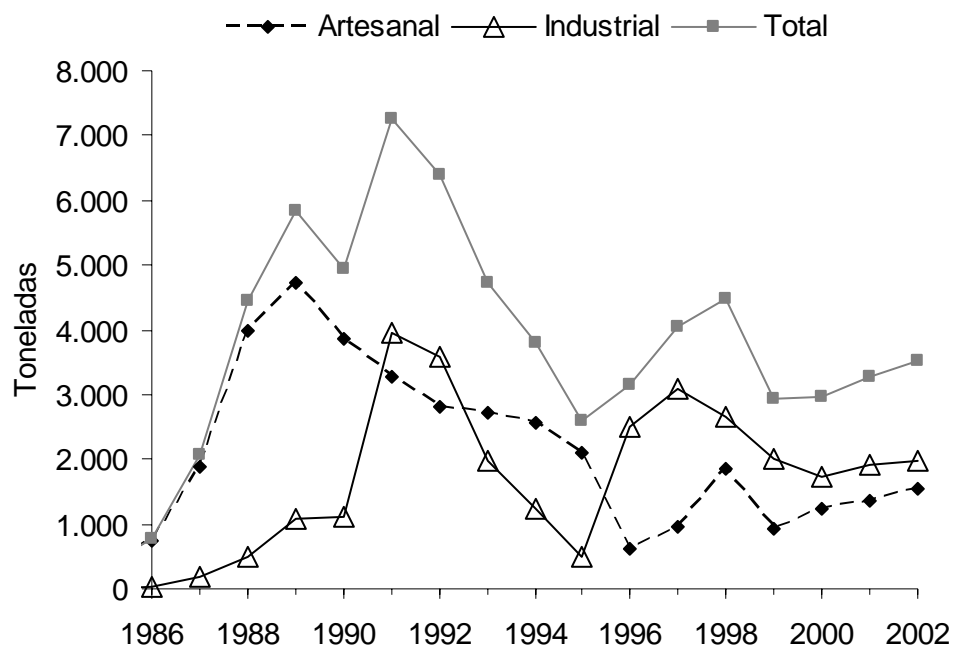


Figura 17. Desembarque anual de pez espada por flota (Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca. SERNAPESCA).

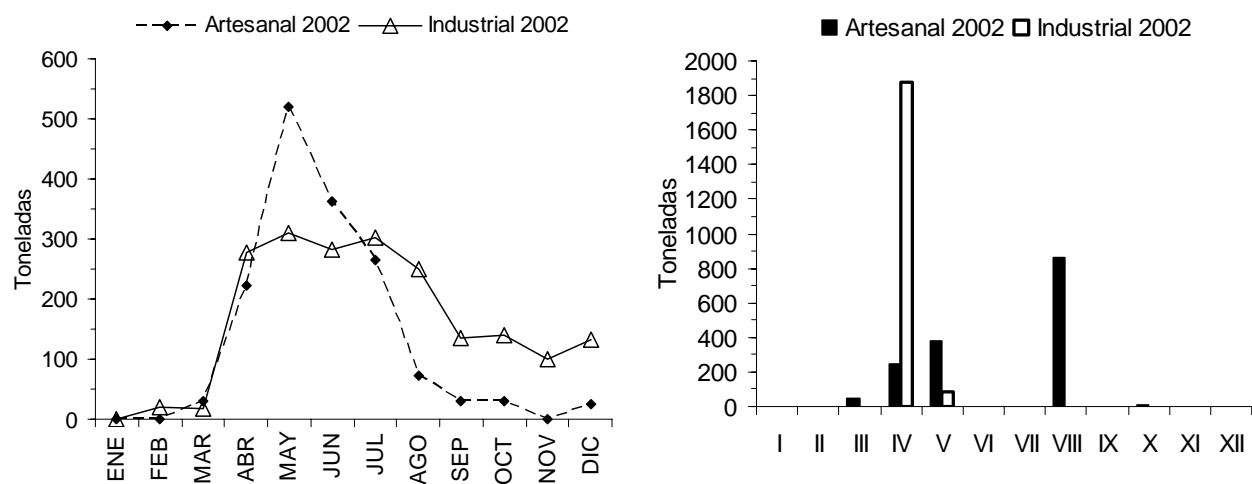


Figura 18. Variación temporal (mes) y espacial (región) de los desembarques artesanales e industriales de pez espada durante 2002 (Fuente: Anuario Estadístico de pesca 2002. SERNAPESCA).

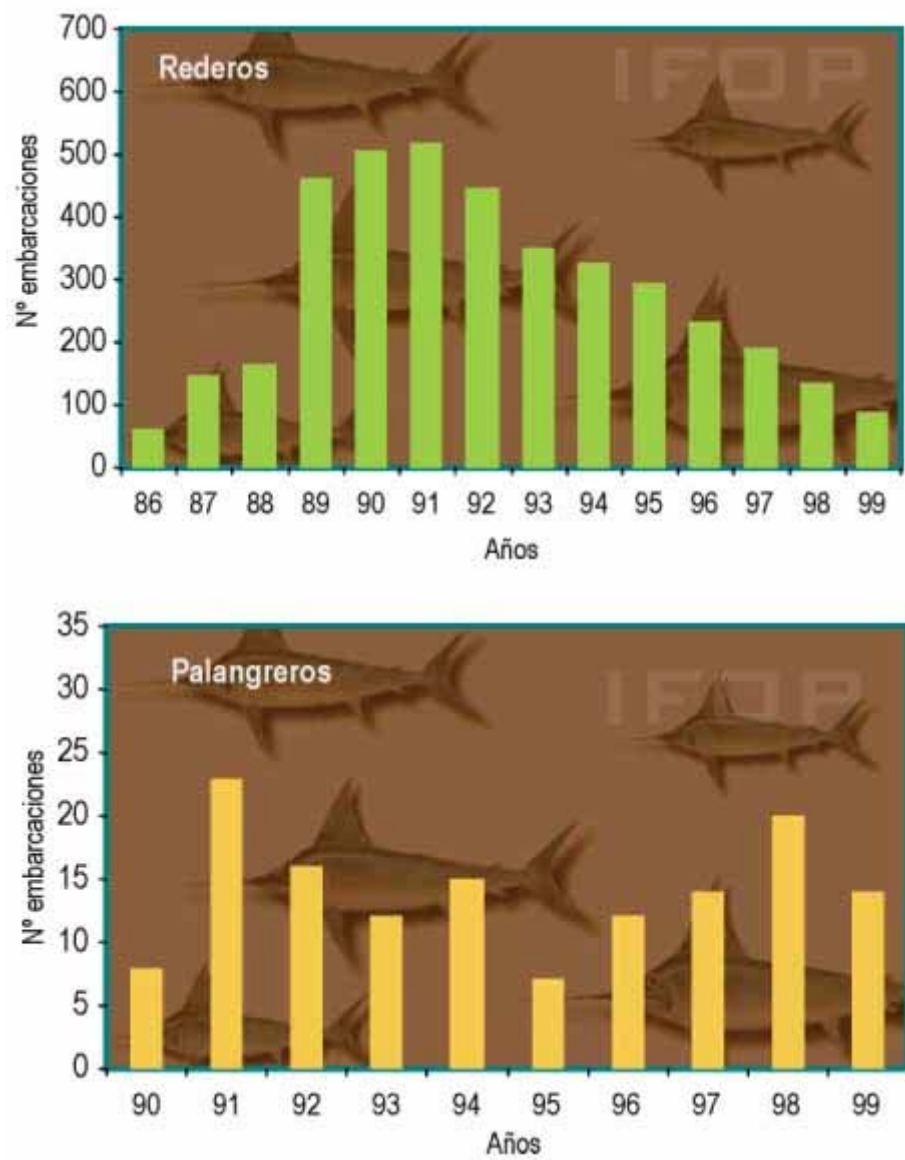


Figura 19. Tamaño de las flotas rederas y palangreras de pez espada en Chile (fuente: IFOP).



Figura 20. Esfuerzo de la flota palangrera de pez espada (fuente: IFOP).

## ANEXO 3. FIP 2003-21

Revisión de Métodos de Mitigación de  
Mortalidad Incidental de Aves en  
Pesquerías de palangre.

C.A.Moreno, J.Arata, P.Rubilar & A.Zuleta

Documento de Discusión N° 1 PAM-AM

## ÍNDICE

SECCIÓN I: MEDIDAS DE MITIGACIÓN EXISTENTES PARA REDUCIR LA CAPTURA INCIDENTAL DE AVES MARINAS EN PESCA INDUSTRIAL CON PALANGRE	8
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DESARROLLADAS PARA PESQUERÍAS CON PALANGRE DE FONDO	10
I. MEDIDAS QUE DISMINUYEN EL ATRACTIVO O VISIBILIDAD DE LAS CARNADAS A LAS AVES MARINAS	10
II. MEDIDAS QUE DISMINUYEN LA PROBABILIDAD DE CONTACTO DE LOS ANZUELOS CEBADOS CON LAS AVES MARINAS	11
Aumento de la tasa de hundimiento de la línea por medio de agregar peso o lastre ésta	13
i) Peso de lastrado de la línea	13
Lastrado de línea en sistema de palangre ‘español’	13
Lastrado de línea en sistema de palangre noruego ( <i>autoliner</i> )	17
<i>Líneas con peso integrado</i>	19
ii) Velocidad de calado	21
III. MEDIDAS QUE AHUYENTAN O EVITAN QUE LAS AVES ENTREN EN CONTACTO CON LOS ANZUELOS CEBADOS	23
RECOMENDACIONES PARA EL PALANGRE DE FONDO	25
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DESARROLLADAS PARA PESQUERÍAS DE PALANGRE DE MEDIA AGUA	26
I. MEDIDAS QUE DISMINUYEN EL ATRACTIVO O VISIBILIDAD DE LAS CARNADAS A LAS AVES MARINAS	27
II. MEDIDAS QUE DISMINUYEN LA PROBABILIDAD DE CONTACTO DE LOS ANZUELOS CEBADOS CON LAS AVES MARINAS	28
III. MEDIDAS QUE AHUYENTAN O EVITAN QUE LAS AVES ENTREN EN CONTACTO CON LOS ANZUELOS CEBADOS	30

RECOMENDACIONES PARA EL PALANGRE DE MEDIA AGUA	31
MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA REDUCIR LA CAPTURA DE AVES MARINAS DURANTE EL VIRADO	32
SECCIÓN II: DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	34
Carnadas teñidas azul	35
Carnadas artificiales	38
Calado nocturno	40
Calado lateral	42
Máquina para calar la línea	45
Agregar pesos a la línea	47
Agregar peso al reinal	49
Tubo de calado bajo el agua	50
Carnadas descongeladas y con vejiga natatoria punzada	53
Línea espantapájaros	55
Aceite de vísceras de pescado	58
LITERATURA CONSULTADA	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tasa de hundimiento de la línea en palangre ‘español’ y captura de aves marinas para tres regímenes de peso de ‘muertos’, agregados a la línea a intervalos de 40 m (Robertson <i>et al.</i> 2003b). En todos los experimentos se utilizó una (1) línea espantapájaros durante el calado. Resultados obtenidos durante el calado de 55.460 anzuelos en 14 líneas de similar longitud	14
Tabla 2: Comparación del peso lineal vs. velocidad de hundimiento de la línea tipo ‘noruego’ con peso integrado y con pesos añadidos externamente (fuente: Robertson <i>et al.</i> 2003a)	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama que indica las diversas alternativas para reducir la mortalidad incidental de aves y la operación de pesca al cual están dirigidas	9
Figura 2: Esquema de palangre tipo ‘español’. Nótese que las carnadas se encuentran levantadas del fondo	14
Figura 3: Perfil de hundimiento de la línea madre para el sistema de palangre ‘español’, con diferentes regímenes de peso de los ‘muertos’. La distancia entre ‘muertos’ se mantuvo constante a 40 m (de Robertson <i>et al.</i> [2003b])	16
Figura 4: Esquema indicando el levantamiento de los anzuelos cebados entre ‘muertos’, producto de la turbulencia generada por la hélice	16
Figura 5: Esquema de una línea de palangre tipo ‘noruego’. Nótese que los anzuelos se encuentran directamente sobre el fondo	17
Figura 6: Efecto de distintas distancias entre ‘muertos’ sobre la tasa de hundimiento de la línea madre en el palangre tipo ‘noruego’ (A), el tiempo de permanencia en los primeros metros de la columna de agua de la línea madre (B), y la distancia tras popa a que la línea madre alcanza profundidades entre 2 y 12 m (C). Los ‘muertos’ tienen un peso constante de 6,5 Kg y la velocidad de calado se mantuvo entre 5,5-6,5 nudos (de Robertson [2000])	18

Figura 7: Ejemplo del perfil de hundimiento de una línea con peso integrado (IW-50) y una línea sin lastrado (UW) (de Robertson <i>et al.</i> [2003a])	21
Figura 8: Modelo que predice la velocidad de calado de una línea tipo ‘noruego’, dado un determinado lastre lineal, para que la tasa de hundimiento de la línea madre sea 0,3 m/s (fuente: Blackwell <i>et al.</i> 2000)	22
Figura 9: Distancia tras la popa de la embarcación a la que la línea madre alcanza distintas profundidades, considerando una tasa de hundimiento de 0,25 m/s y bajo tres velocidades de calado (V.C.). Se indica además la sección típicamente protegida por las líneas espantapájaros actualmente en uso	22
Figura 10: Efecto del diámetro de abertura del anzuelo sobre la captura de aves por unidad de esfuerzo (CAPUE, aves/1000 anzuelos), en la pesquería de bacalao de profundidad alrededor de South Georgia (Fuente: Moreno <i>et al.</i> 1996)	24
Figura 11: Esquema de un palangre de media agua. Se indica la posición de los pesos de 60 g utilizados en los réinales, a 1 m del anzuelo	26
Figura 12: Tasa de captura de albatros (albatros de Laysan + albatros de patas negras) bajo diferentes tratamientos experimentales para mitigar la mortalidad incidental, en la pesquería pelágica de Hawái para pez espada y atún (de Gilman <i>et al.</i> 2003)	29
Figura 13: Tinción alcanzada tras 1 hora de inmersión en solución ‘Virginia Dare FD&C Blue No. 1’ bajo tres diferentes concentraciones (A), y tinción remanente luego de 18 hrs. de permanencia en agua de mar (Fotos extraídas de presentación de Tatiana Neves en el Mini-symposium de Conservación de aves marinas, Congreso de Ciencias del Mar 2002, Valdivia, Chile)	37
Figura 14: Carnada artificial para pesca de media agua (de Carboneras y Neves 2002)	39
Figura 15: Esquema de un barco atunero con calado lateral y cortina espantapájaros. Se observa como el tripulante lanza la carnada hacia adelante y a un costado del barco (de Gilman <i>et al.</i> 2003)	44
Figura 16: Calador de línea, utilizado en barcos atuneros en Hawai. En la foto, la máquina para calar la línea está ubicada sobre la banda de babor, para calado lateral de la línea (Fuente: SPC Fisheries Newsletter #106 – July/September/2003)	46
Figura 17: Ejemplo de un tubo Mustad de calado bajo el agua, para pesca con palangre de fondo (de Lokkeborg 1998)	52



Figura 18: Esquema de una línea espantapájaros estándar. La altura de suspensión de la línea, sobre el punto de popa, es 7 m. Los cordeles de la línea espantapájaros están a 5 m de distancia. La sección aérea cubre una distancia de 100 m tras la popa, protegiendo los anzuelos durante toda su permanencia en la ‘profundidad crítica’ (profundidad máxima de buceo de las aves marinas)

## SECCIÓN I:

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN EXISTENTES PARA REDUCIR LA CAPTURA INCIDENTAL DE AVES MARINAS EN PESCA INDUSTRIAL CON PALANGRE

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN EXISTENTES PARA REDUCIR LA CAPTURA INCIDENTAL DE AVES MARINAS EN PESCA INDUSTRIAL CON PALANGRE

Las medidas de mitigación (MM) desarrolladas para reducir la mortalidad incidental de aves marinas se basan en tres enfoques diferentes:

- i) Disminución del atractivo o visibilidad de las carnadas para las aves marinas
- ii) Disminución de la probabilidad de que los anzuelos cebados sean accesibles a las aves, disminuyendo su tiempo de permanencia en los primeros metros de la columna de agua
- iii) Mecanismos para ahuyentar a las aves de la sección aérea donde se están calando los anzuelos cebados y hasta que éstos se hundan más allá de la profundidad máxima de buceo de las aves marinas presentes

Medidas más radicales para solucionar este problema son el uso de artes de pesca alternativos (ej., pesca con trampas), el cambio de temporada de pesca (ej., área 48.3 de CCRVMA) y el cierre de áreas.

Junto con reducir la mortalidad incidental, las MM desarrolladas tienen un positivo efecto sobre la eficiencia de pesca, al disminuir significativamente el consumo de carnadas por parte de las aves.

Además de disminuir la captura de aves marinas durante el calado, operación donde se registra el mayor número de capturas letales de aves marinas, otras MM de mitigación han sido desarrolladas para disminuir la captura de aves durante el virado. Estas medidas tienen como finalidad evitar que las aves se enganchen con los anzuelos siendo virados, las que al zafarse con el anzuelo en el cuerpo, pueden ver reducida su supervivencia futura.

Un diagrama explicativo de las diversas alternativas para reducir la mortalidad incidental de aves marinas es presentado en la figura 1.

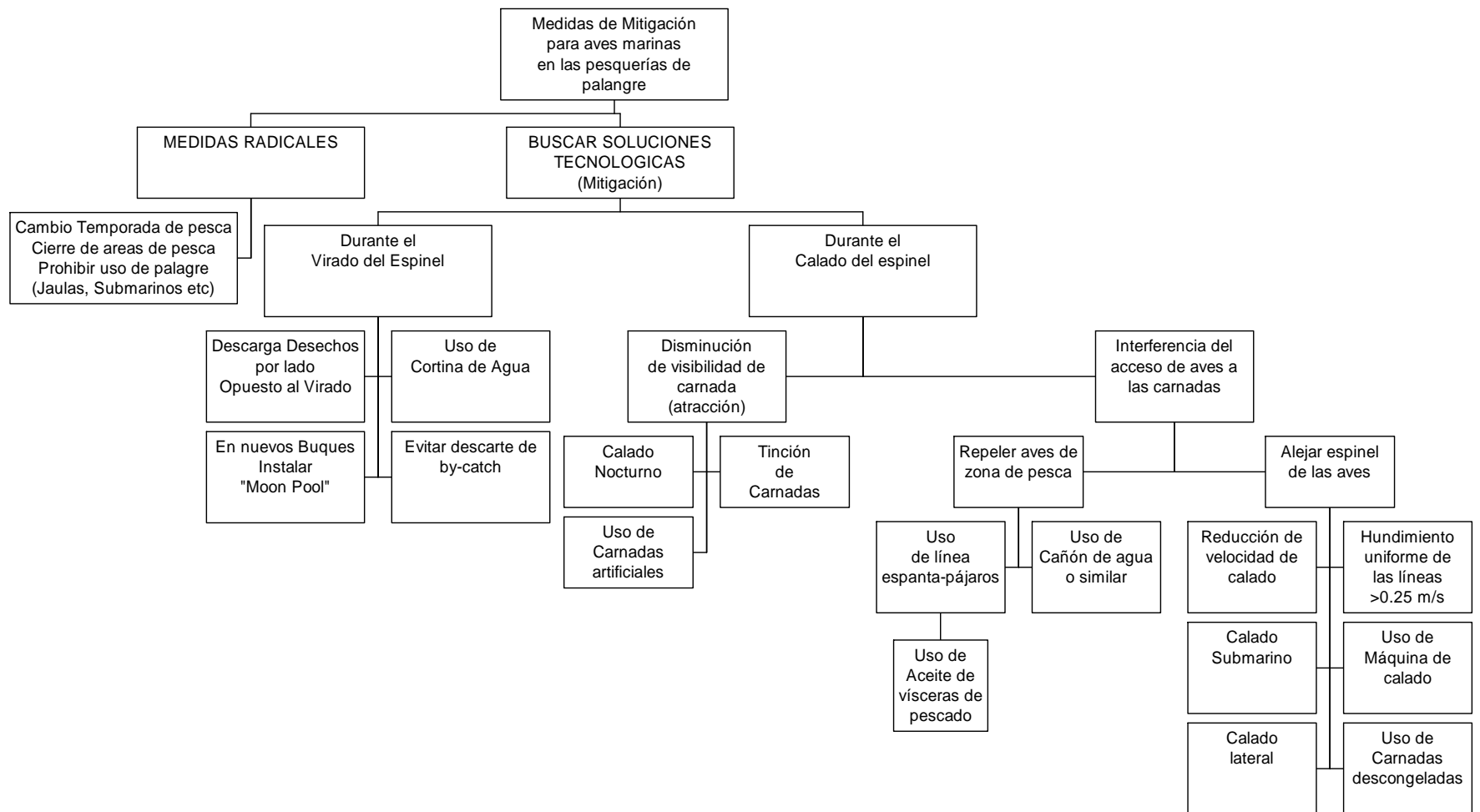


Figura 1: Diagrama que indica las diversas alternativas para reducir la mortalidad incidental de aves marinas y la operación de pesca al cual están dirigidas.

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN DESARROLLADAS PARA PESQUERÍAS CON PALANGRE DE FONDO

### I. MEDIDAS QUE DISMINUYEN EL ATRACTIVO O VISIBILIDAD DE LAS CARNADAS A LAS AVES MARINAS

Carnadas artificiales

Carnadas teñidas azul

Calado nocturno

El calado nocturno fue propuesto para la reducción de la captura de albatros principalmente, al ser éstos depredadores visuales y con mayor actividad durante el día (MC 29-02, 1994, CCRVMA). Esta MM disminuye significativamente la mortalidad incidental de aves marinas, principalmente albatros y petreles gigantes (Weimerskirch *et al.* 2000, Nel *et al.* 2002). Tasas de mortalidad incidental estimadas son: control= 1,00 aves/1000 anzuelos; calado nocturno= 0,15 aves/1000 anzuelos (Cherel *et al.* 1996). Esta MM por sí sola no es suficiente para reducir la mortalidad incidental a niveles aceptables. El calado nocturno es menos efectivo para especies de hábitos nocturnos, como el petrel de mentón blanco (*Procellaria aequinoctialis*), y durante noches con luna llena (Moreno *et al.* 1996, Nel *et al.* 2002).

La tinción azul de las carnadas artificiales es una MM desarrollada para la pesquería de palangre pelágico de media agua. Su eficiencia en pesquerías con palangre de fondo no ha sido evaluada. La función de la tinción azul es reducir el contraste de la carnada con la superficie del mar, siendo más difíciles de visualizar para las aves. Sin embargo, su utilización con carnada de pescado presenta una menor efectividad que con carnada de calamar, debido al desprendimiento de las escamas de los pescados durante el encarnado, perdiéndose la tintura (Gilman *et al.* 2003).

Las carnadas artificiales aún se encuentran en etapa experimental.

## II. MEDIDAS QUE DISMINUYEN LA PROBABILIDAD DE CONTACTO DE LOS ANZUELOS CEBADOS CON LAS AVES MARINAS

Agregar pesos a la línea  
Línea con peso integrado  
Calado lateral  
Tubo para calar bajo el agua  
Agregar pesos a los réinales  
Uso de carnadas descongeladas y punzadas  
Máquina para calar la línea

Las MM arriba indicadas apuntan todas a aumentar la tasa de hundimiento de los anzuelos cebados, de modo de disminuir el tiempo durante el cual se encuentran accesibles para las aves marinas.

Las aves marinas presentan una limitada capacidad de buceo, la que varía según el grupo de aves y especie. Los albatros alcanzan en promedio profundidades máximas de 6 m (Prince *et al.* 1994, Huin y Prince 1997), mientras fardelas y petreles son capaces de bucear a profundidades mayores a 10 m (ej., petrel de mentón blanco, Huin 1996), con algunas pocas especies pudiendo bucear a profundidades mayores a 50 m (ej., fardela negra, Weimerskirch y Sagar 1996). El ensamble de aves marinas presentes en cada área de pesca determina la profundidad máxima o ‘profundidad crítica’ hasta la cual los anzuelos cebados son accesibles a las aves marinas.

Los estudios realizados en esta materia coinciden en que la función principal de aumentar la tasa de hundimiento de la línea es disminuir la distancia tras el barco a la cual los anzuelos aún son accesibles para las aves. Este tramo debe siempre ser protegido por líneas espantapájaros, para una completa efectividad en la reducción de la mortalidad incidental (Agnew *et al.* 2000, Robertson 2000, Robertson *et al.* 2003b).

Las MM antes mencionadas aumentan la tasa de hundimiento de la línea a través de diferentes medios. La máquina para calar la línea elimina la tensión de esta durante el calado, aumentando así su tasa de hundimiento y disminuyendo la distancia tras popa a la cual la línea entra al agua. Sin embargo, esta MM por sí sola no reduce significativamente la mortalidad incidental, comparada con el no uso de MM (Lokkeborg y Robertson 2002).

El calado lateral utiliza el mismo barco para proteger los primeros metros en que la línea ingresa al agua. Una vez que los anzuelos sobrepasan la popa del barco, éstos se encuentran a suficiente profundidad como para no ser vistos o alcanzados por las aves. Este método ha demostrado tener una alta eficiencia en la reducción de la captura incidental de aves marinas en pesquerías de palangre de media agua (atún, pez espada). No existen antecedentes de éste método utilizando palangre de fondo, sin embargo, su potencial es promisorio.

El agregar peso en los réinales y el descongelar la carnada son dos MM tendientes a aumentar la tasa de hundimiento de los anzuelos cebados. Estas medidas han sido desarrolladas para las pesquerías con palangre de media agua, donde la línea con anzuelos posee poco lastre. Su eficacia en la pesca con palangre de fondo es limitada, motivo por el cual fue eliminada de la MC 25-02 (2003) de la CCRVMA, para la pesca del bacalao de profundidad.

El tubo de calado bajo el agua permite calar la línea ya sumergida, disminuyendo la visibilidad de las carnadas y disminuyendo, teóricamente, el tiempo y la distancia tras popa a la cual la línea sobrepasa la ‘profundidad crítica’. El tubo de calado bajo el agua disminuye significativamente la mortalidad incidental, comparada con el no uso de MM: experiencia 1: 1,75 vs. 0,46 (Lokkeborg 1998), experiencia 2: 1,06 y 0,08 (Lokkeborg 2001). Las especificaciones del tubo están dadas en la pág. 49. Esta MM por sí sola no es capaz de reducir la mortalidad a niveles aceptables; sin embargo, su empleo junto con una línea espantapájaros a mostrado reducir la mortalidad incidental de aves marinas a 0,022 aves/1000 anzuelos (Ryan y Watkins 2002).

El aumento del peso lineal de la línea, sea por medio de agregar ‘muertos’ a la línea o el uso de líneas con peso integrado, es una de las MM más utilizadas en los último años a nivel mundial. Lo anterior, debido a su demostrada capacidad para reducir la mortalidad incidental de aves marinas, cuando se utiliza en conjunto con una línea espantapájaros. Dada la gran cantidad de antecedentes existentes y a su comprobada efectividad, esta MM se describe en más detalle a continuación.

- Aumento de la tasa de hundimiento de la línea por medio de agregar peso o lastre ésta

Existen diversos factores que afectan la tasa de hundimiento de la línea. La turbulencia de la hélice favorece que la línea con anzuelos permanezca en la capa superficial ( $<2$  m) del mar. Asimismo, los materiales con que se construyen las líneas de pesca en el palangre ‘español’ tienen un peso específico menor al agua de mar, por lo que no se hunden sin ser lastradas, a diferencia del sistema de pesca ‘noruego’ o *autoliner* (Robertson 2000). Sumado a estos factores propios del sistema, la tasa de hundimiento de la línea varían en función de: (i) peso de lastrado de la línea con anzuelos, (ii) velocidad de calado de la embarcación, (iii) tensión de la línea con anzuelos.

El lastrado de la línea con anzuelos es el factor principal en determinar la tasa de hundimiento de los anzuelos, el cual es modificado secundariamente por la velocidad de calado de la línea (Blackwell *et al.* 2000). Tensiones en la línea durante el calado producen un levantamiento de ésta, aumentando temporalmente la probabilidad de que las aves capturen carnadas y sean a su vez, enganchadas y ahogadas.

#### i) Peso de lastrado de la línea

Debido a las diferencias inherentes a los sistemas de pesca de palangre tipo ‘español’ y ‘noruego’, estos serán tratados aparte.

#### Lastrado de línea en sistema de palangre ‘español’

La línea con anzuelos es lastrada mediante la añadidura, a intervalos regulares de distancia, de pesos o ‘muertos’ (Fig. 2). Los ‘muertos’ pueden ser bolsas con piedras, bloques de cemento o trozos de metal. Tanto la distancia entre ‘muertos’ como el peso de éstos afectan el patrón de hundimiento de la línea con anzuelos. Sin embargo, solo el efecto que diferentes regímenes de peso de los ‘muertos’ tienen sobre la tasa de hundimiento y mortalidad incidental ha sido evaluado (Agnew *et al.* 2000, Robertson *et al.* 2003b). Los resultados son presentados en la tabla 1.



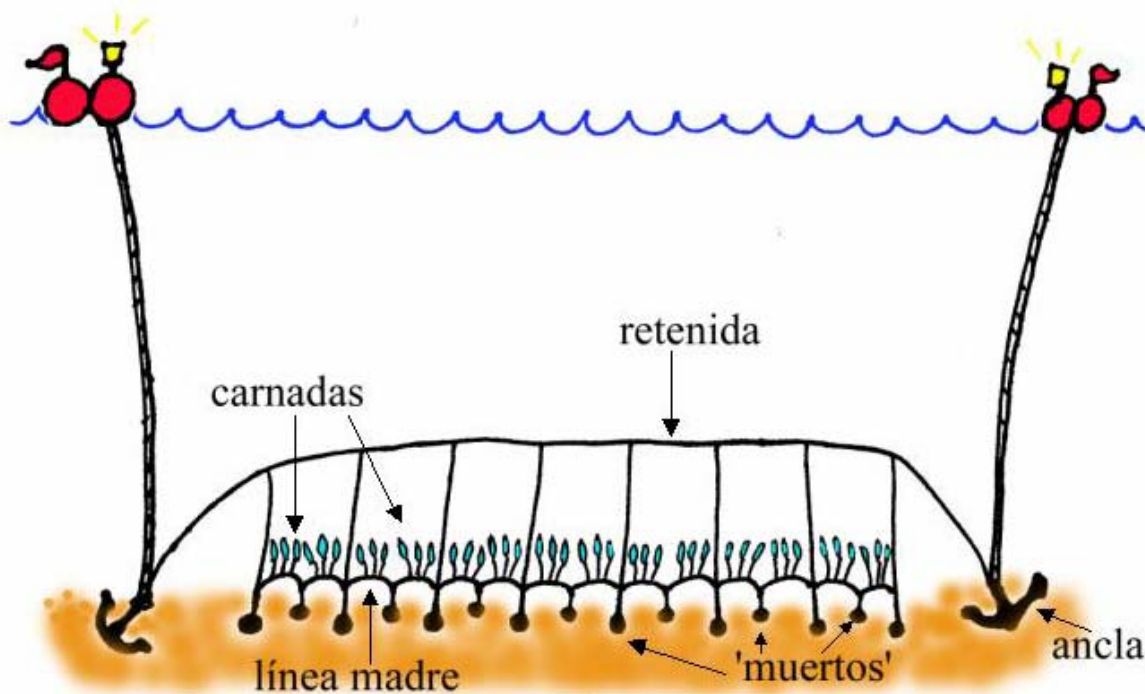


Figura 2: Esquema de palangre tipo 'español'. Nótese que las carnadas se encuentran levantadas del fondo.

Tabla 1: 'Tasa de hundimiento de la línea en palangre 'español' y captura de aves marinas para tres regímenes de peso de 'muertos', agregados a la línea a intervalos de 40 m (Robertson *et al.* 2003b). En todos los experimentos se utilizó una (1) línea espantapájaros durante el calado. Resultados obtenidos durante el calado de 55.460 anzuelos en 14 líneas de similar longitud.

Peso 'muertos' (Kg)	Nro. de lances observados	Mortalidad de aves marinas			Tasa hundimiento línea a 20 m de profundidad (m/s)
		Albatros de ceja negra	Petrel de mentón blanco	CAPUE total	
4,25	4	33	29	3,98	0,40
8,50	4	6	7	0,82	0,54
12,75	6	3	1	0,21	0,68

CAPUE: captura de aves por unidad de esfuerzo (aves/1000 anzuelos)

La captura de aves marinas fue significativamente menor con un régimen de 8,50 Kg/40 m, comparado con el régimen de 4,25 Kg/40 m. El uso de ‘muertos’ de 12,75 kg/40 m no disminuyó significativamente la captura de aves respecto a los 8,50 Kg/40 m (Agnew *et al.* 2000). Correlacionado con lo anterior, la tasa de hundimiento de la línea madre fue significativamente mayor con 8,50 y 12,75 Kg/40m, comparados con el uso de 4,25 Kg/40 m (Robertson *et al.* 2003b).

Sin embargo, el perfil de hundimiento de la línea durante los primeros 5 m de profundidad es similar para el régimen de 4,25 y 8,5 Kg/40 m (Figura 3). Este problema parece originarse debido al levantamiento que tiene la línea madre entre ‘muertos’ (Fig 4), dada la boyantes positiva de la línea y las carnadas. Las experiencias indican que se requiere mucho peso extra para romper el levantamiento producido por la turbulencia de la hélice (Agnew *et al.* 2000).

La reducción en la captura de aves con el régimen de 8,5 Kg/40 m parece deberse a la mayor resistencia que la línea presenta para los albatros enganchados (Agnew *et al.* 2000). Cuando se utilizó un régimen de 4,25 Kg/40 m, cada vez que un albatros de ceja negra fue observado engancharse con un anzuelo, el ave luchó por zafarse, levantando la línea hacia la superficie y facilitando de este modo, que más aves se engancharan. Esta observación se corresponde con el patrón altamente agregado de las capturas de aves marinas en la línea. Sin embargo, cuando se incrementó el peso de los muertos a 8,5 Kg/40 m, los albatros parecen no ser capaces de luchar contra el peso de la línea, siendo arrastrados con mayor rapidez hacia el fondo del mar.

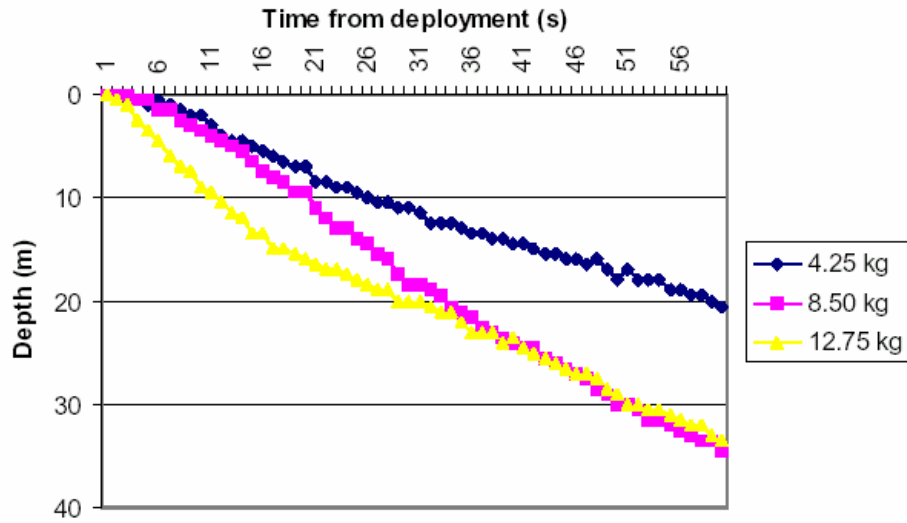


Figura 3: Perfil de hundimiento de la línea madre para el sistema de palangre ‘español’, con diferentes regímenes de peso de los ‘muertos’. La distancia entre ‘muertos’ se mantuvo constante a 40 m (de Robertson *et al.* [2003b]).

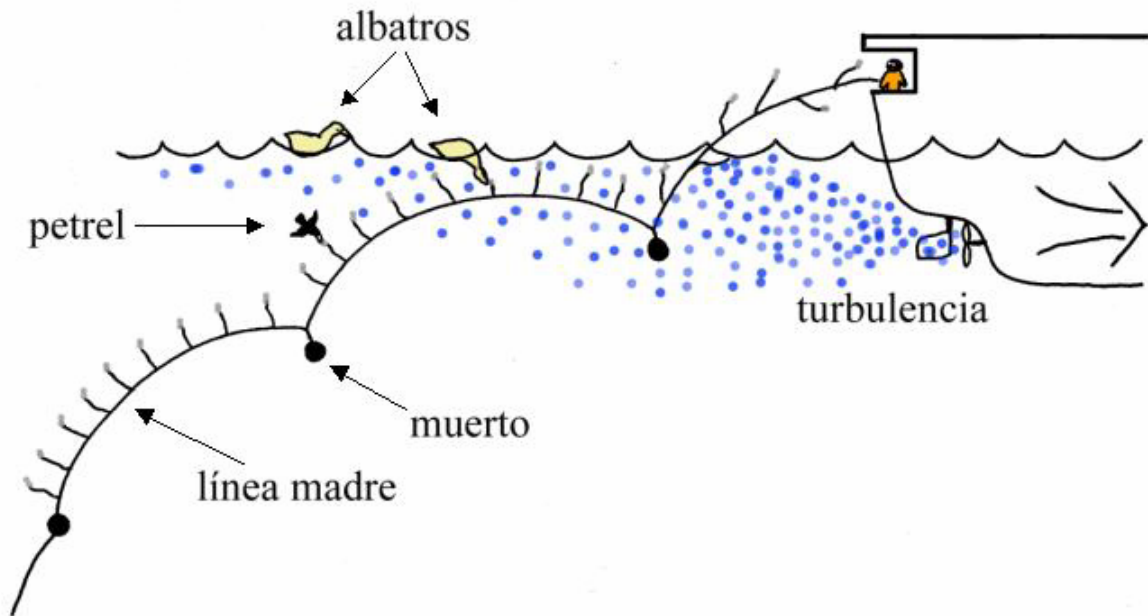


Figura 4: Esquema indicando el levantamiento de los anzuelos cebados entre ‘muertos’, producto de la turbulencia generada por la hélice.

### Lastrado de línea en sistema de palangre ‘noruego’ (*autoliner*)

Los efectos que distintos regímenes de lastrado tienen sobre la tasa de hundimiento de la línea única (ver Fig. 5) y la captura incidental de aves ha sido sujeto de un mayor número de estudios en este sistema de pesca que en el palangre tipo ‘español’. A pesar de las diferencias entre ambos métodos de pesca, algunas conclusiones generales pueden ser extraídas de éstas experiencias.

La tasa de hundimiento de la línea se ve influenciada tanto por la distancia entre los ‘muertos’ como por el peso de éstos. A diferencia del estudio de Agnew *et al.* (2000), en este arte de pesca sólo se ha analizado el efecto que distintas distancias entre ‘muertos’ tienen sobre la tasa de hundimiento de la línea. Los resultados más significativos son presentados en la figura 6 (Robertson 2000).

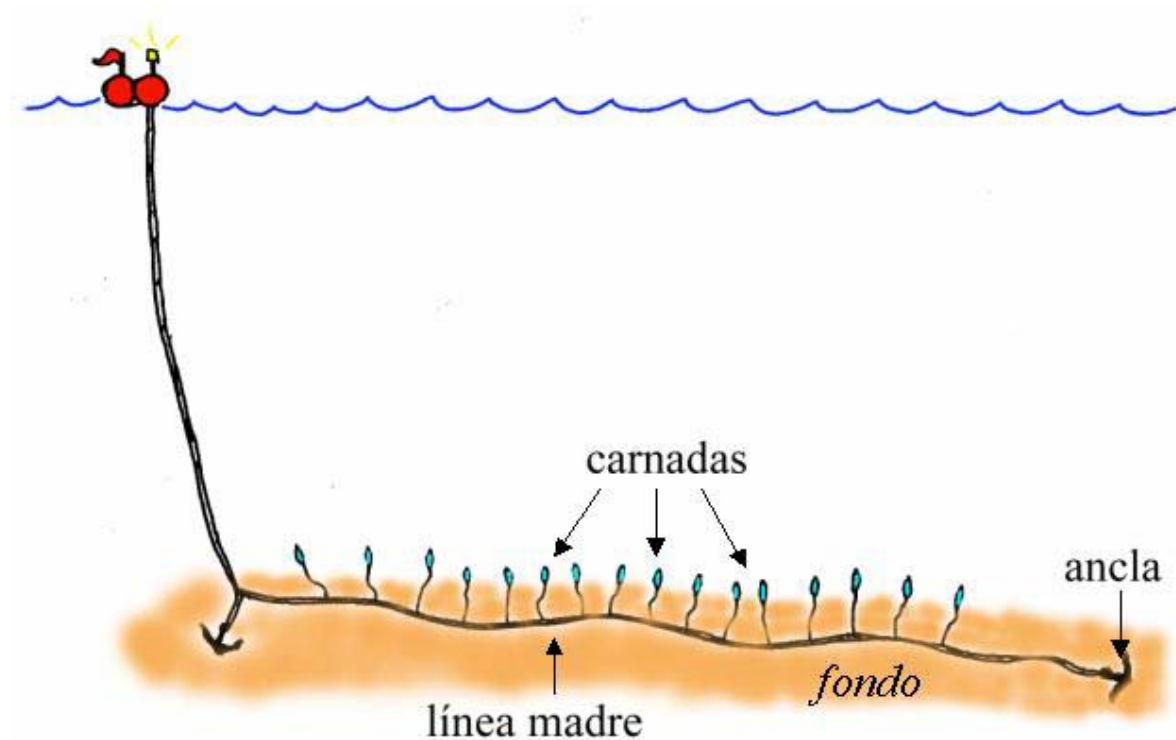


Figura 5: Esquema de una línea de palangre tipo ‘noruego’. Nótese que los anzuelos se encuentran directamente sobre el fondo.

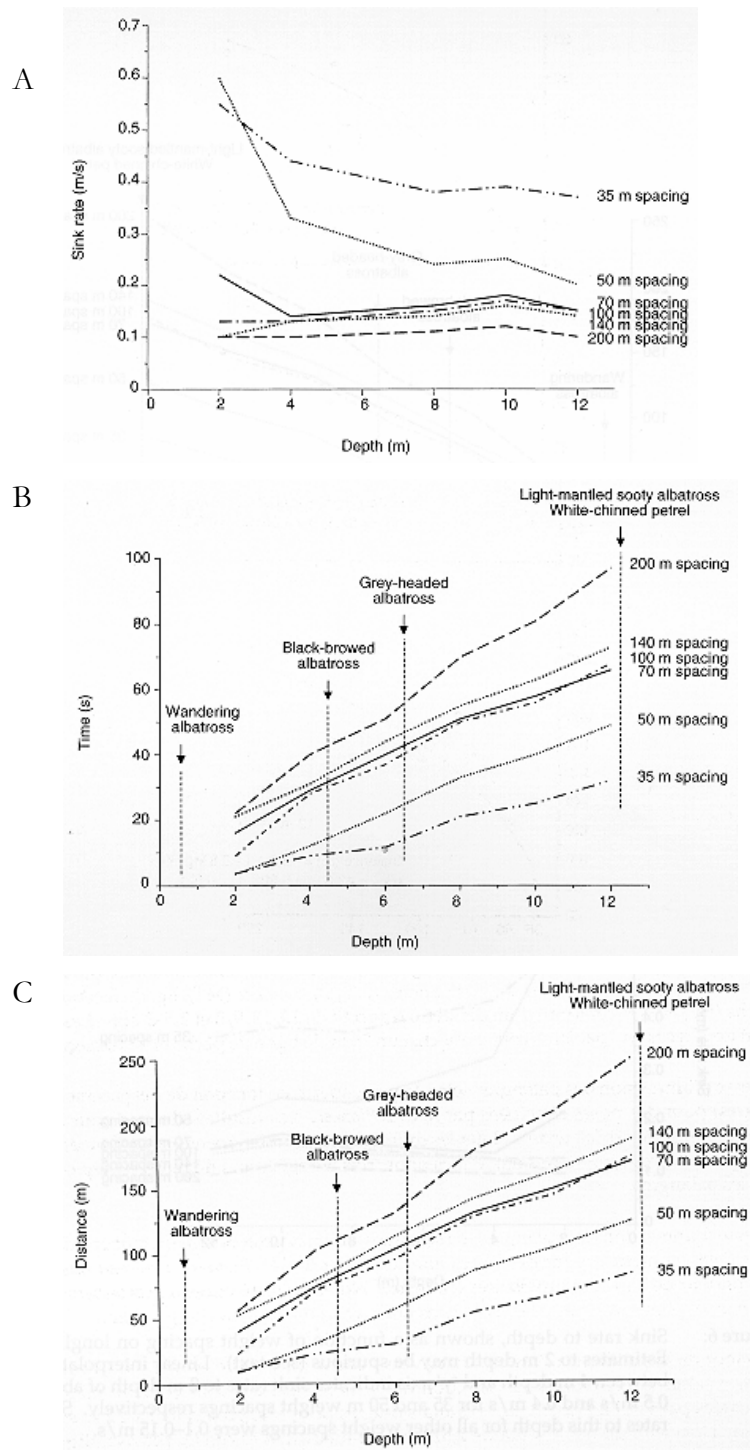


Figura 6: Efecto de distintas distancias entre ‘muertos’ sobre la tasa de hundimiento de la línea madre en el palangre tipo ‘noruego’ (A), el tiempo de permanencia en los primeros metros de la columna de agua de la línea madre (B), y la distancia tras popa a que la línea madre alcanza profundidades entre 2 y 12 m (C). Los ‘muertos’ tienen un peso constante de 6,5 Kg y la velocidad de calado se mantuvo entre 5,5-6,5 nudos (de Robertson [2000]).

La tasa de hundimiento de la línea es significativamente mayor cuando los ‘muertos’ de 6,5 Kg son ubicados a intervalos de 50 m o menos. A mayor distancia, los muertos casi no tienen ningún efecto sobre la tasa de hundimiento de la línea (Figura 6a). Las diferentes tasas de hundimiento afectan directamente el tiempo que las aves tienen para visualizar y capturar una carnada (Figura 6b). Dado que el barco está en continuo movimiento, mientras menor es la tasa de hundimiento de la línea, mayor es la distancia tras la popa en que la línea se hunde bajo la ‘profundidad crítica’. Dependiendo de la longitud de la sección aérea de la línea espantapájaros, parte de la línea madre podría quedar desprotegida de la línea espantapájaros. Los experimentos anteriores indican que utilizando ‘muertos’ de 6,5 Kg cada 50 m, los anzuelos alcanzarían la profundidad máxima de buceo de la mayoría de los albatros a una distancia aproximada de 60 m tras la popa del barco, distancia que está dentro de la sección aérea de una línea espantapájaros bien construida. En vista de los resultados anteriores, Robertson (2000) sugiere el empleo de ‘muertos’ de 6,5 Kg a no menos de 40 m de distancia entre ellos, a fin de obtener una tasa de hundimiento lineal, sin levantamientos entre ‘muertos’ (ver Fig. 4). Una alternativa viable es experimentar con ‘muertos’ de menor peso pero a intervalos más cortos. Esto último tiene dos ventajas: disminuye el efecto de levantamiento de la línea madre entre ‘muertos’, y ofrece una mejor operabilidad para los tripulantes que tienen que transportar los ‘muertos’ desde la zona de virado a calado.

#### *Líneas con peso integrado*

Un adelanto significativo en el método de lastre de la línea en el palangre tipo ‘noruego’ se logró con el desarrollo de las líneas con peso integrado (Robertson 2003a). Éstas líneas incorporan hilos de plomo en su estructura, produciendo un lastrado homogéneo de la línea madre. Su manejo es más sencillo, eliminándose el tiempo y desgaste de agregar y sacar los ‘muertos’ de la línea durante el calado y virado, así como su transporte al interior del barco. Más aún, la línea con peso integrado requiere un menor peso lineal para obtener igual tasa de hundimiento que usando ‘muertos’ añadidos externamente (Tabla 2).

Tabla 2: Comparación del peso lineal vs. velocidad de hundimiento de la línea tipo ‘noruego’ con peso integrado y con pesos añadidos externamente (fuente: Robertson *et al.* 2003a).

Forma de lastrado	Peso lineal	Tasa de hundimiento
línea con peso integrado	5 Kg/100 m	0,25 m/s
línea con ‘muertos’ externos	6 Kg/98 m	0,21 m/s

Los experimentos realizados con la línea de peso integrado, con  $50 \text{ g}\cdot\text{m}^{-1}$  de plomo, mostraron una significativa reducción en la captura incidental de aves marinas, en relación a la línea sin lastrado y siempre utilizando una (1) línea espantapájaros. Las especies capturadas correspondieron al petrel de mentón blanco y fardela negra, cuyas capturas fueron reducidas en un 93% y 63% respectivamente (Robertson 2003). El perfil de hundimiento de la línea con peso integrado muestra un hundimiento lineal, mientras la línea sin lastrado es mantenida en la superficie por la turbulencia de la hélice (Figura 7). Las diferencias en las tasas de hundimientos de la línea sin lastrado (0,1 m/s) y la línea con peso integrado (0,25 m/s) implican que los anzuelos alcanzan los 5 m de profundidad a 190 m tras popa en el primer caso, y a 70 m tras popa en el segundo. En la línea con peso integrado, la totalidad del área de peligro para las aves puede ser efectivamente protegida por una línea espantapájaros bien diseñada.

Los rendimientos de pesca utilizando la línea con peso integrado fueron similares a las obtenidas con la línea normal (Robertson *et al.* 2003a).

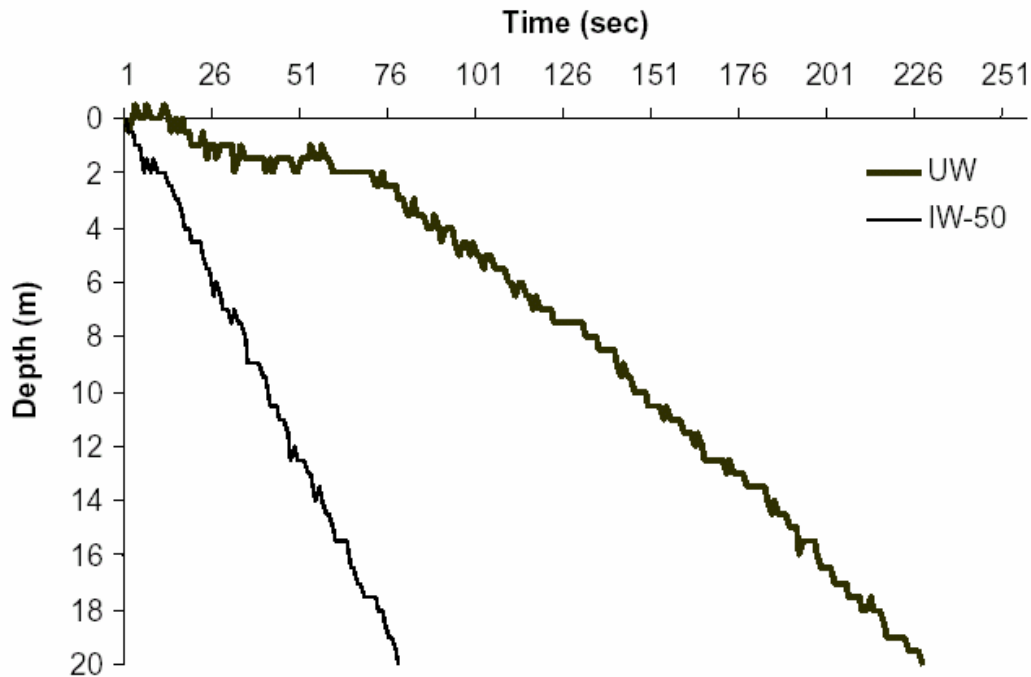


Figura 7: Ejemplo del perfil de hundimiento de una línea con peso integrado (IW-50) y una línea sin lastrado (UW) (de Robertson *et al.* [2003a]).

## ii) Velocidad de calado

La velocidad de calado afecta directamente la tasa de hundimiento de la línea madre (Blackwell *et al.* 2000). Para mantener una tasa de hundimiento constante de la línea madre, se debe agregar más lastre a ésta a medida que se aumenta la velocidad de calado (Fig. 8).

Por otra parte, la velocidad de calado afecta la distancia a la cual los anzuelos cebados se hunden bajo la ‘profundidad crítica’ (ver Fig. 9). Por ejemplo, las tasas de hundimiento de las líneas utilizando el palangre tipo ‘español’ y ‘noruego’ no varían significativamente. Sin embargo, la mayor velocidad a la cual se cala la línea en el palangre ‘español’ implica que los anzuelos alcanzan una mayor distancia tras la popa del barco antes de sobrepasar la profundidad máxima de buceo de albatros y petreles. Por tanto, una mayor sección de la línea tras el barco está desprotegida de la línea espantapájaros (Robertson 2000).



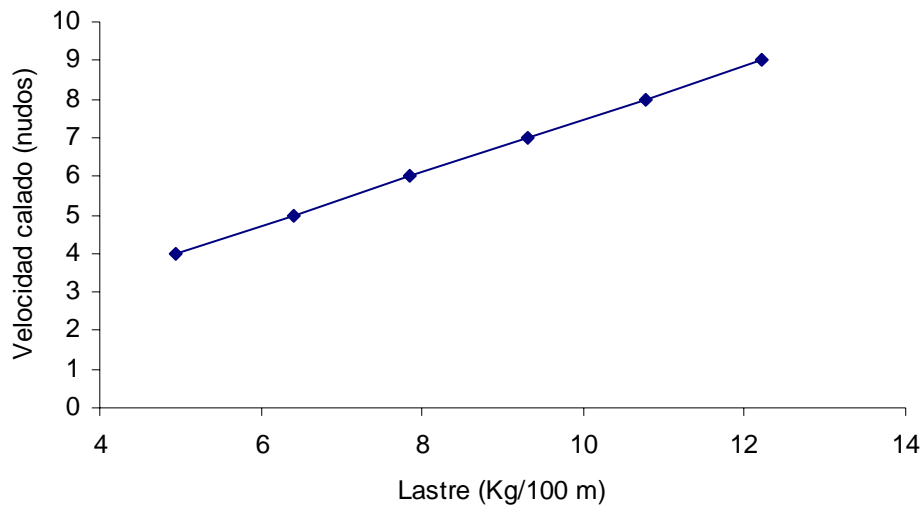


Figura 8: Modelo que predice la velocidad de calado de una línea tipo ‘noruego’, dado un determinado lastre lineal, para que la tasa de hundimiento de la línea madre sea 0,3 m/s (fuente: Blackwell *et al.* 2000).

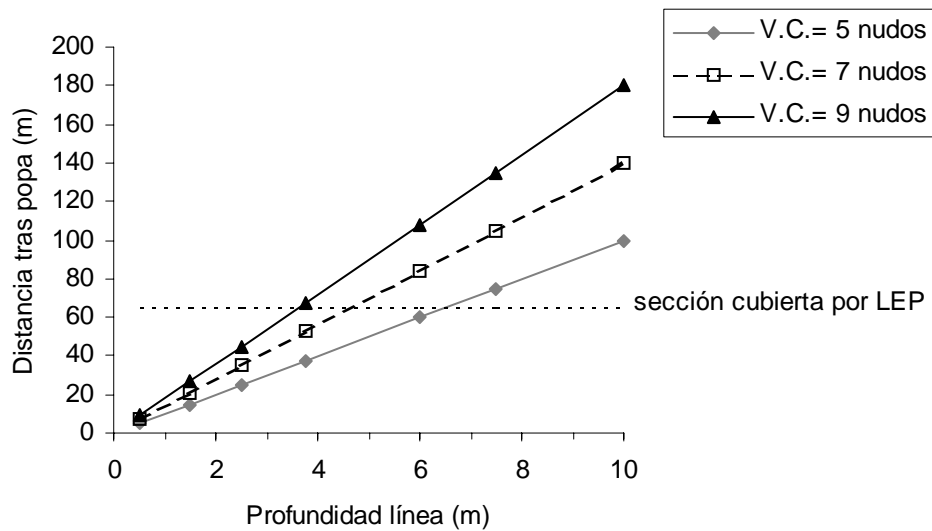


Figura 9: Distancia tras la popa de la embarcación a la que la línea madre alcanza distintas profundidades, considerando una tasa de hundimiento de 0,25 m/s y bajo tres velocidades de calado (V.C.). Se indica además la sección típicamente protegida por las líneas espantapájaros (LEP) actualmente en uso.

### III. MEDIDAS QUE AHUYENTAN O EVITAN QUE LAS AVES ENTREN EN CONTACTO CON LOS ANZUELOS CEBADOS

Línea espantapájaros

Cañón de agua

Ahuyentador acústico

Ahuyentador magnético

Aceite de vísceras de pescado

Las MM arriba indicadas intentan evitar por diversos medios que las aves se acerquen a los anzuelos cebados. Se han desarrollado ahuyentadores acústicos, magnéticos, y físicos (línea espantapájaros y cañón de agua). De estos métodos, solo la línea espantapájaros ha demostrado ser eficaz en la reducción de la mortalidad incidental de aves marinas. En el caso de ensambles de aves marinas caracterizadas por una escasa capacidad de buceo, la línea espantapájaros reduce la mortalidad incidental entre 0,04-0,00 aves/1000 anzuelos (Lokkeborg 1998, 2001, Lokkeborg y Robertson 2002) o >70% comparado al no uso de MM (Melvin 2003).

El diseño de una línea espantapájaros óptima es descrita en la página 54. Para que la línea espantapájaros funcione adecuadamente, ésta debe proteger una sección aérea mínima de 100 m tras la popa del barco, presentar una alta densidad de cordeles (mínimo cada 5 m, óptimo  $\leq 3$  m), alcanzar la superficie del agua en toda su extensión, y debe utilizarse en pares para evitar que el viento cruzado las desplace del área sobre la línea con anzuelos (Robertson 2003a, Melvin 2003).

Una reciente MM desarrollada es el vertido de aceite de vísceras de pescado al agua antes y durante el calado. Aunque aún se desconoce el mecanismo por el cual este método trabaja, las experiencias realizadas a la fecha indican que tiene una gran efectividad en mantener a la aves alejadas del área de calado. Esta MM ganó el concurso de SEO-BIRDLIFE “Cómo pescar menos aves y más peces”.

Una última MM antes de que el ave quede enganchada es la modificación del tamaño del anzuelo. A mayor diámetro interno del anzuelo, menor es la captura incidental de aves marinas (Fig. 10, Moreno *et al.* 1996). Esto se debe a que especies pequeñas, como petreles y fardelas, tienen una menor probabilidad de ser capturadas cuando el tamaño del anzuelo es mayor. Sin embargo, el tamaño del anzuelo también incide en la composición de la captura de la especie

objetivo (talla) y fauna acompañante (especies). No existen mayores antecedentes sobre la relación entre el tamaño del anzuelo, tasa de mortalidad de aves marinas y composición de la pesca.

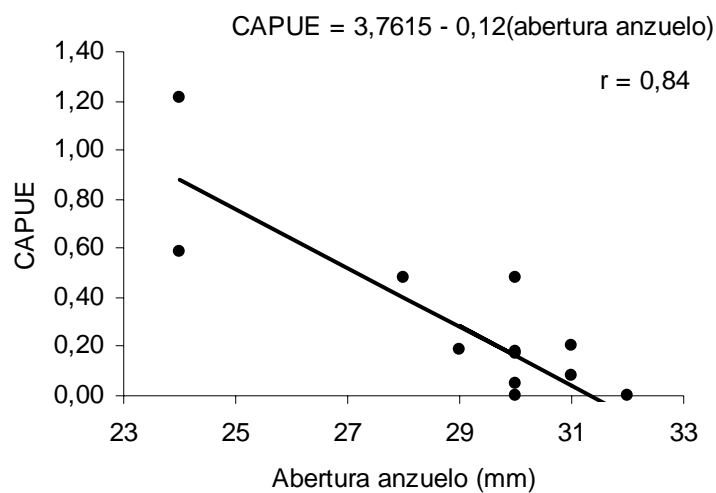


Figura 10: Efecto del diámetro de abertura del anzuelo sobre la captura de aves por unidad de esfuerzo (CAPUE, aves/1000 anzuelos), en la pesquería de bacalao de profundidad alrededor de South Georgia (Fuente: Moreno *et al.* 1996).

## RECOMENDACIONES PARA EL PALANGRE DE FONDO

- Utilizar en forma conjunta MM que reducen la visibilidad/attractivo de las carnadas, aumentan la tasa de hundimiento del anzuelo y que repelen las aves
- Para el palangre de fondo, las MM mejor evaluadas son: calado nocturno, agregar peso a la línea (o uso de línea con peso integrado, para el palangre tipo ‘noruego’), y línea espantapájaros.
- En el caso de la PDA, las medidas que aparecen más apropiadas para su pronta aplicación son:
  - ✓ aumento de la tasa de hundimiento de la línea: agregando pesos a la línea y estudiando disminuir la velocidad de calado
  - ✓ utilización de un par de líneas espantapájaros, adecuadamente diseñadas y empleadas
  - ✓ calado nocturno, durante períodos en que la captura de aves marinas siga siendo alta, a pesar del empleo de las MM anteriores

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN DESARROLLADAS PARA PESQUERÍAS DE PALANGRE DE MEDIA AGUA

Las pesquerías con palangre de media agua son dirigidas principalmente al atún y pez espada. La línea con anzuelos permanece flotando en los primeros metros de la columna de agua, gracias a líneas ('retenidas') que conectan la línea madre con los flotadores (Fig. 11). La profundidad de la línea con anzuelos depende de la longitud de las 'retenidas'. Debido a esta característica, el lastrado en este arte de pesca es limitado por la necesidad de mantener boyante la línea, lo cual afecta directamente la tasa de hundimiento de ésta. En consecuencia, las medidas de mitigación desarrolladas para este arte de pesca difieren de las aplicadas en el palangre de fondo.

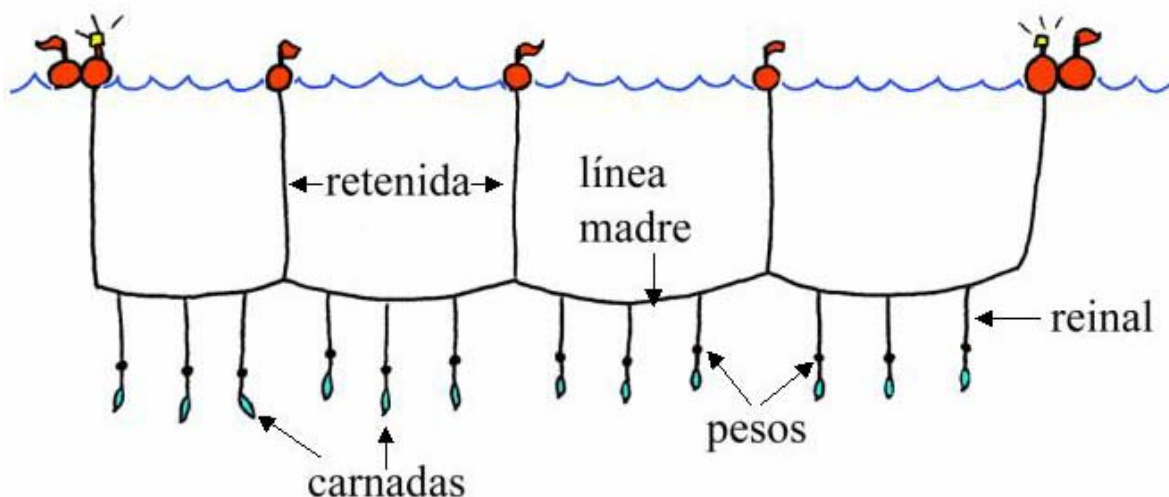


Figura 11: Esquema de un palangre de media agua. Se indica la posición de los pesos de 60 g utilizados en los réinales, a 1 m del anzuelo.

## I. MEDIDAS QUE DISMINUYEN EL ATRACTIVO O VISIBILIDAD DE LAS CARNADAS A LAS AVES MARINAS

Carnadas artificiales

Carnadas teñidas azul

Calado nocturno

El uso de carnadas teñidas azul ha demostrado reducir la captura incidental de aves marinas. Sin embargo, las tasas de mortalidad estimadas utilizando solo esta MM son aún altas comparadas al uso de otras MM: 0,08 y 0,03 aves/1000 anzuelos para pesca de pez espada y atún, respectivamente (Gilman *et al.* 2003, Figura 13), y 1,7 en pesca de pez espada en Brasil (T. Neves, presentación II Taller Sudamericano para reducir la Mortalidad Incidental de Aves Marinas, Futrono, Diciembre 2003).

El calado nocturno, al igual que en el caso del palangre de fondo, es efectivo en reducir la mortalidad de albatros principalmente. Por ejemplo, en la flota atunera que opera en aguas de Nueva Zelanda, 73% de los albatros capturados ocurrió durante calados diurnos (Murria *et al.* 1993). Esta MM es actualmente en uso por varios países (Australia, Nueva Zelanda, Hawái, Sudáfrica y en aguas de la CCRVMA). Dado que esta pesquería se desarrolla a latitudes bajas y medias, el calado nocturno es una MM factible durante todo el año.

Las carnadas artificiales aún se encuentran en etapa experimental.

## II. MEDIDAS QUE DISMINUYEN LA PROBABILIDAD DE CONTACTO DE LOS ANZUELOS CEBADOS CON LAS AVES MARINAS

Calado lateral

Máquina para calar la línea

Agregar pesos a los réinales

Tubo para calar bajo el agua

Uso de carnadas descongeladas y punzadas

El calado lateral de la línea es una MM que ha demostrado reducir la mortalidad incidental de aves marinas a casi 0, cuando se utiliza en conjunto con pesos de 60 g en los réinales y cortina espantapájaros (Fig. 12, Gilman *et al.* 2003). El calado lateral utiliza la propia embarcación para proteger los primeros metros de hundimiento de los anzuelos, reduciendo la visibilidad y accesibilidad de éstos una vez que quedan tras la popa del barco (ver descripción de esta MM en pág. 40). La modificación estructural de los barcos para calar por la borda requiere de una importante inversión inicial, pero no presenta costos de operación luego de la conversión. En barcos pequeños, el calado lateral permite un mejor uso del espacio, reduciendo la necesidad de transporte de material entre las áreas de virado y calado (Gilman *et al.* 2003). Este método es el que tiene mayor eficacia en reducir la mortalidad incidental de aves marinas.

El tubo para calar bajo el agua presenta resultados variables, debiendo aún mejorarse su diseño (Fig. 12, Gilman *et al.* 2003). A la fecha no existe fabricación comercial de estos tubos.

El aumento en peso de los réinales y el uso de carnadas descongeladas son dos MM tendientes a aumentar la tasa de hundimiento del anzuelo cebado. Particularmente en pesquerías muy superficiales (ej., pez espada), estas MM debieran ser utilizadas, en conjunto con otras, a fin de disminuir el tiempo que los anzuelos cebados están accesibles a las aves. Sin embargo, no se tienen estimados de su eficiencia por sí solos para reducir la captura incidental de aves marinas.

La máquina para calar la línea disminuye la tensión de ésta, aumentando su tasa de hundimiento. Al igual que en el caso anterior, su empleo como única MM es ineficiente.

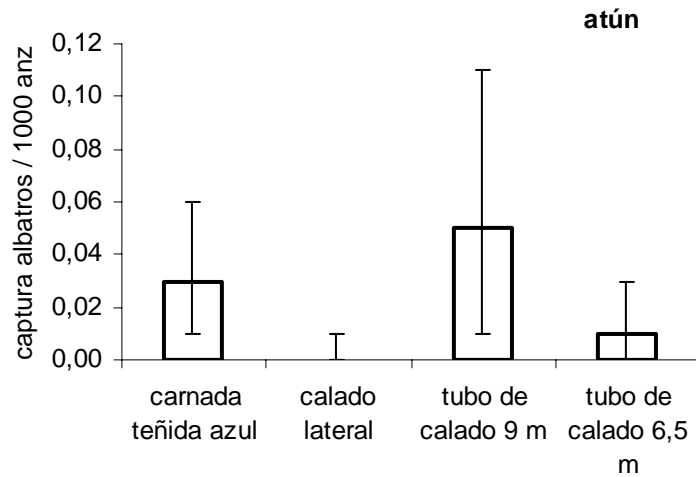
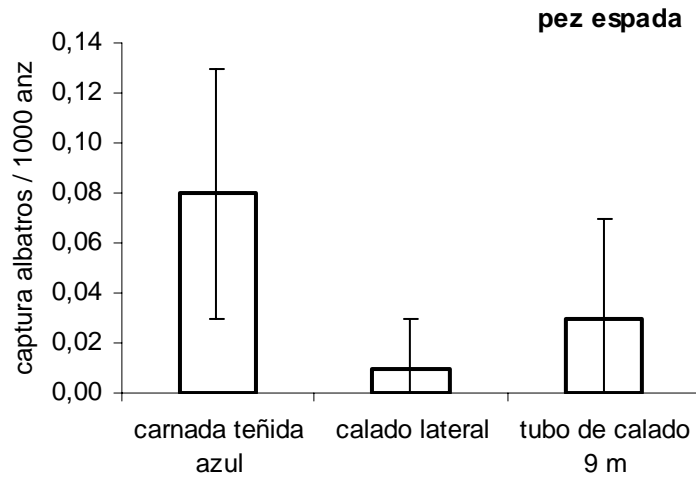


Figura 12: Tasa de captura de albatros (albatros de Laysan + albatros de patas negras) bajo diferentes tratamientos experimentales para mitigar la mortalidad incidental, en la pesquería pelágica de Hawai para pez espada y atún (de Gilman *et al.* 2003).



### III. MEDIDAS QUE AHUYENTAN O EVITAN QUE LAS AVES ENTREN EN CONTACTO CON LOS ANZUELOS CEBADOS

Línea espantapájaros

Cortina espantapájaros

Cañón de agua

Ahuyentador acústico

Ahuyentador magnético

Aceite de vísceras de pescado

La efectividad del ahuyentador acústico y ahuyentador magnético no ha sido evaluada. Sin embargo, evidencia circunstancial indica que su efecto es reducido (Bowser y Shortsleeve 2003). Experiencias con el cañón de agua en pesquerías de bacalao de profundidad alrededor de islas Kerguelen (Océano Índico) indican que esta MM no es efectiva en reducir la mortalidad incidental de aves marinas (delegado Francés, reunión IMAF 2003, CCAMLR).

La línea espantapájaros es a la fecha la única MM con comprobada eficacia en reducir la mortalidad incidental de aves marinas, particularmente para especies con limitada capacidad de buceo. El vertido por popa de aceite de vísceras de pescado antes y durante el calado parece efectivamente disminuir el número de aves que intentan capturar una carnada, según experiencias preliminares. Sin embargo, su efectividad debe aún ser puesta a prueba.

## RECOMENDACIONES PARA EL PALANGRE DE MEDIA AGUA

- Utilizar en forma conjunta MM que reducen la visibilidad/attractivo de las carnadas, aumentan la tasa de hundimiento del anzuelo y que repelen las aves
- Para el palangre de media agua, las MM mejor evaluadas son: calado nocturno, calado lateral, agregar peso a los réinales, línea espantapájaros
- Se recomienda la utilización conjunta de calado nocturno, peso en los réinales, carnadas descongeladas y línea espantapájaros
- Se recomienda además promover la transformación de los barcos para realizar el calado por la borda

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA REDUCIR LA CAPTURA DE AVES MARINAS DURANTE EL VIRADO

Reducción general de desechos

Retener las especies de fauna acompañante y carnadas no consumidas

Cortina ahuyentadora de aves

Eliminar desechos por la banda opuesta a la ventana de virado

Retirar anzuelos de las cabezas de pescado

Estas medidas tienden a reducir la atracción del barco hacia las aves marinas, reducir efectos negativos de mediano plazo (ej., consumo de anzuelos) y reducir la interacción entre las aves y los anzuelos siendo virados.

La liberación de desechos tiene un positivo efecto en el número total de aves marinas alrededor del barco (Weimerskirch *et al.* 2000). Sumado a que la mortalidad incidental de algunas especies, particularmente del albatros de ceja negra, ha sido correlacionada con su abundancia (Cherel *et al.* 1996, Weimerskirch *et al.* 2000), la disminución en la cantidad de desechos arrojados al mar puede tener un importante efecto sobre la captura de aves marinas.

Una opción para disminuir el volumen de desechos descargados al mar es retenerlos hasta el arribo a puerto. Una alternativa más viable, es la de comprimir los desechos y arrojarlos a presión bajo la superficie del mar y fuera del alcance de las aves. Estas medidas debieran, en el corto y mediano plazo, disminuir el número de aves marinas presentes alrededor del barco.

Una alternativa a la retención de los desechos es la eliminación de éstos por la borda opuesta a la ventana de virado, distrayendo a las aves de las carnadas remanentes en los anzuelos siendo virados. Esta medida es obligatoria en aguas de la CCRVMA. Para cumplir a cabalidad el objetivo de esta medida, es importante retener las carnadas y fauna acompañante que están siendo virados, y arrojarlos por la borda contraria. Importante es también, retirar los anzuelos de las cabezas de pescados antes de ser eliminados. Éstos, al ser consumidos por las aves, son alimentados luego a sus pollos, causando la muerte de éstos (Nel y Nel 1999).

En determinadas áreas y épocas, la abundancia de aves es muy grande, existiendo siempre un elevado número de interacciones entre éstas y los anzuelos siendo virados. En

estos casos, las aves pueden ser mantenidas fuera del área de la ventana mediante un mecanismo que prevenga a las aves de acercarse a los anzuelos, como son una cortina espantapájaros o cortina de agua.

Una alternativa radical para evitar que las aves sean capturadas durante el virado, es el empleo de una ventana de virado interna o 'Moon Pool'. Este sistema, diseñado para trabajar bajo condiciones ambientales muy adversas, permite virar la línea por la parte media del casco, al interior de la sala de faenas, evitándose todo contacto entre la línea y las aves marinas.

En lo inmediato, se recomienda que todos los barcos operando en Chile estén diseñados y operen:

- eliminando los desechos por la borda opuesta a la ventana de virado
- retengan las carnadas y fauna acompañante que viene en la línea, para su posterior descarga por la borda opuesta
- implementen mecanismos para repeler a las aves del área alrededor de la ventana de virado

## SECCIÓN II:

### DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

## CARNADAS TEÑIDAS AZUL (*blue-dyed bait*)

### Fundamento

La tinción azul reduce el contraste entre el color de la carnada y del mar, haciendo las carnadas más difíciles de ser vistas por las aves.

### Pesquería objetivo

Este método ha sido desarrollado para pesquerías con palangre de media agua (atún, pez espada).

### Eficiencia en reducir la mortalidad incidental

Experiencias en Hawaii señalan que esta medida por sí sola es ineficiente en reducir la mortalidad incidental de aves marinas. Tasas de captura de albatros (aves / 1000 anzuelos) estimadas para la pesquería de atún fueron 0,03 (0,01-0,06) y para la pesquería de pez espada fue 0,08 (0,03-0,13)<sup>(1)</sup>.

Experiencias en Brasil indican que este método por sí solo es ineficiente en reducir la mortalidad de aves marinas. Tasas de captura de aves estimadas con carnada azul son: 1,7 aves/1000 anzuelos, comparados con 0 aves capturadas utilizando línea espantapájaros + carnada azul <sup>(2)</sup>.

Ese método también tiene el potencial de reducir la captura de tortugas marinas <sup>(3)</sup>.

La experiencia indica que este método no disminuye la CPUE de las especies objetivo.

### Descripción del método

Las carnadas deben ser descongeladas antes de la tinción. Se utiliza tintura 'Virginia Dare FD&C Blue No. 1' a una concentración de 450 g/7,2 L agua de mar. El tiempo de tinción varía entre 15-30 min., según el tono de azul deseado (ej., ver Fig. 13).

### Desventajas

Las carnadas pudieran perder parte de sus propiedades organolépticas durante el proceso de tinción. La tinción de las carnadas implica un mayor esfuerzo operacional por parte de la tripulación. Las carnadas se encuentran completamente descongeladas al término de la tinción,

siendo más blandas y proclives a desprenderse de los anzuelos. En peces, la tinción se remueve fácilmente junto con las escamas, al manipular los pescados totalmente descongelados.

Parte de estas desventajas pueden ser contrarrestadas mediante la pre-tinción y vuelta a congelar de las carnadas en tierra.

#### Estado de desarrollo tecnológico

Los elementos técnicos se encuentran disponibles en el mercado. El método es sencillo de implementar.

#### Costos

Reducido. U\$14 por línea.

Fuentes:     <sup>1</sup>Gilman et al. (2003), <sup>2</sup>Neves, Tatiana. Presentación oral (2003), <sup>3</sup>Swimmer y Brill (2000)

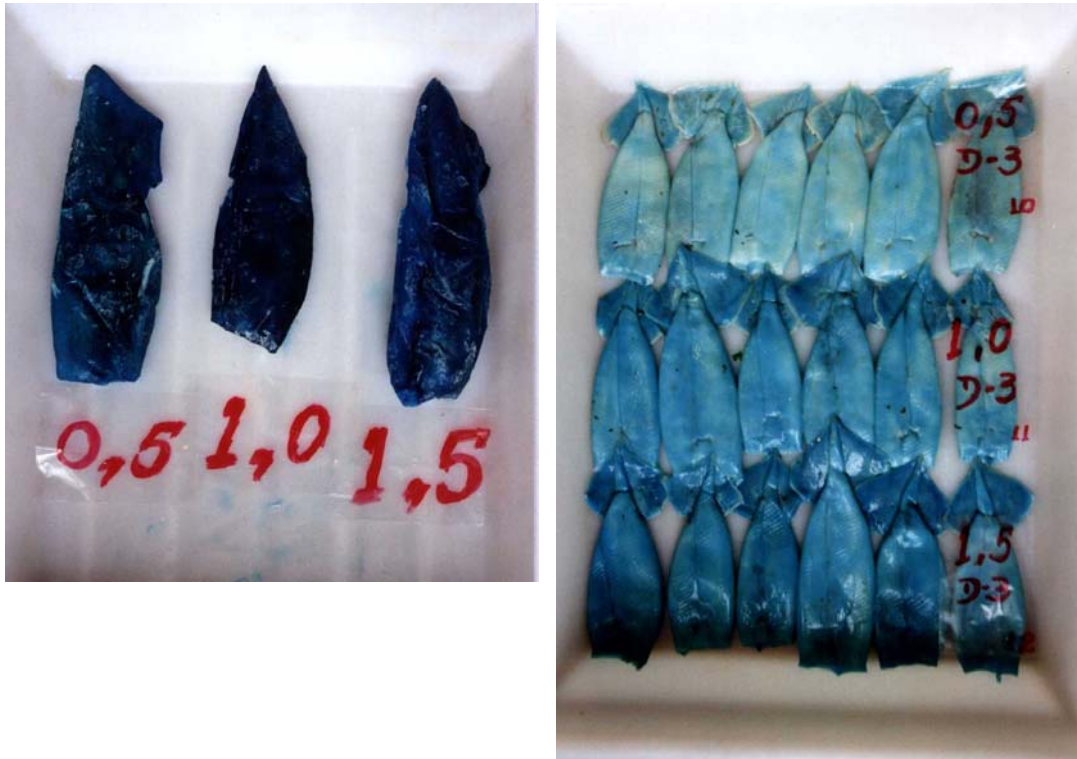


Figura 13: Tinción alcanzada tras 1 hora de inmersión en solución 'Virginia Dare FD&C Blue No. 1' bajo tres diferentes concentraciones (A), y tinción remanente luego de 18 hrs. de permanencia en agua de mar (Fotos extraídas de presentación de Tatiana Neves en el Mini-symposium de Conservación de aves marinas, Congreso de Ciencias del Mar 2002, Valdivia, Chile).



## CARNADAS ARTIFICIALES

### Fundamento

Las aves, al capturar la carnada con el pico, se percatarían de que no se trata de algo comestible y lo abandonarían. Con la experiencia, perderían el incentivo de perseguir los anzuelos cebados.

### Pesquería objetivo

Este método ha sido desarrollado principalmente para pesquerías con palangre de media agua (atún, pez espada).

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

No se tienen antecedentes.

### Descripción del método

Existen solo prototipos. Información no disponible.

### Desventajas

Se debe evaluar su rendimiento pesquero. Estudios preliminares son promisorios.

La carnada artificial puede tener un costo relativamente alto.

Las carnadas artificiales, con la velocidad de calado de la línea, puede aún aparecer atractiva a las aves, siendo muy tarde cuando éstas realicen de que no se trata de algo comestible.

### Estado de desarrollo tecnológico

En experimentación.

### Costos

No hay información.

Fuentes: Carboneras y Neves (2002)

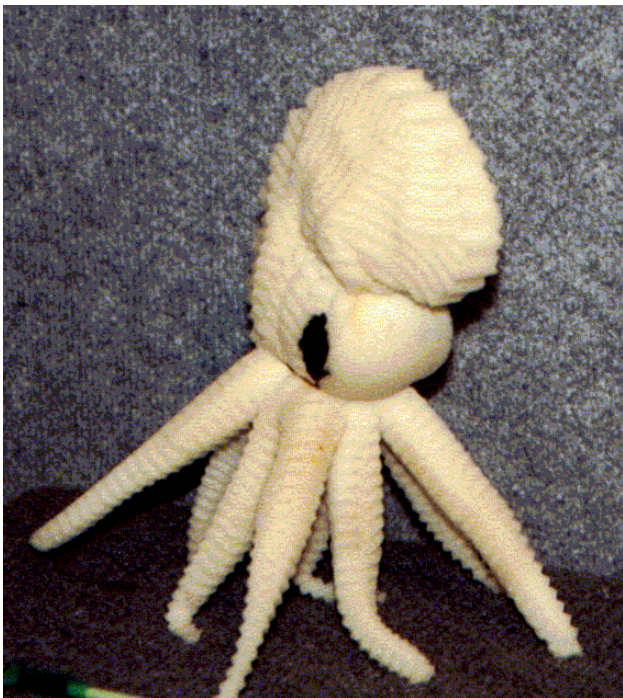


Figura 14: Carnada artificial para pesca de media agua (de Carboneras y Neves 2002).

## CALADO NOCTURNO

### Fundamento

Las carnadas son más difíciles de ser visualizadas y por ende, capturadas, durante la noche. Este método es particularmente eficiente en el caso de los albatros, los cuales son activos principalmente durante el día y se guían por medio de la visión para identificar y capturar sus presas.

### Pesquería objetivo

Este método es aplicable a todas las pesquerías.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Esta medida reduce significativamente la mortalidad incidental de aves marinas, particularmente albatros. Experiencias indican una reducción de 1,00 a 0,15 aves/1000 anzuelos (control vs. calado nocturno, Cherel *et al.* 1996).

### Descripción del método

Las horas de calado deben ser después y antes de la penumbra náutica. Para su completa efectividad se debe reducir al mínimo la iluminación de cubierta, evitándose disponer de focos que iluminen la línea hacia popa.

### Desventajas

En noches con luz de luna la eficiencia de esta medida de mitigación disminuye significativamente. Algunas especies de petreles son más activas de noche, particularmente aquellas con grandes capacidades de buceo, como el petrel de mentón blanco. Para estas especies, este método no es efectivo.

### Estado de desarrollo tecnológico

Este método es sencillo de implementar y no requiere transformaciones en la estructura del barco o aparejo de pesca.

### Costos

El calar solo de noche limita las horas de operación del barco, pudiendo reducir el rendimiento de pesca. En algunas pesquerías pudiera no ser aplicable (ej., especies que sólo se pueden capturar de día).

Fuentes: Medida de Conservación 25-02 (2003) de CCRVMA, Cherel *et al.* (1996), Moreno *et al.* (1996), Nel *et al.* (2002)

## CALADO LATERAL DE LA LÍNEA (*side setting*)

### Fundamento

Al calar la línea por el costado de la embarcación, los anzuelos se hunden próximos al costado de la embarcación, siendo protegidos por el casco de la misma. Las aves marinas no obtienen suficiente ángulo para maniobrar o son reacias a acercarse al barco. Cuando los anzuelos quedan tras la popa del barco, están a suficiente profundidad como para ser vistos o alcanzados por las aves. Mientras más cerca de proa se encuentre el punto de calado, a mayor profundidad se encontrarán los anzuelos cebados cuando queden desprotegidos por el casco del barco. Este método tiene la ventaja extra de que los anzuelos calados se hunden rápidamente, debido a dos razones principales: (i) son calados fuera del área de turbulencia producida por la hélice, (ii) al arrojar los anzuelos hacia delante (a un costado de la proa), la velocidad del barco es contrarrestada, reduciéndose la tensión de la línea producida por el barco y que aminora la tasa de hundimiento de los anzuelos cebados.

Para una completa efectividad, este método requiere de una cortina o espantapájaros lateral, ubicada en forma perpendicular al barco, cerca de la popa, la cual evita que las aves ingresen a la sección aérea donde son arrojados los anzuelos cebados. Además, los réinales deben tener un peso mínimo de 60 g a una distancia de 1 m de los anzuelos, para aumentar la tasa de hundimiento de las carnadas.

### Pesquería objetivo

Este método ha sido desarrollado para pesquerías con palangre de media agua (atún, pez espada).

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Experiencias en Hawai señalan que esta medida, utilizada con una cortina espantapájaros lateral, reduce a casi 0 la mortalidad incidental de albatros.

### Descripción del método

El diseño del aparejo de pesca no cambia. Un esquema de la posición de la ventana de calado, la línea espantapájaros lateral y de la operación del barco durante el calado es presentado en la Figura 15. Los anzuelos cebados deben ser arrojados hacia proa, lo más cerca posible del casco

del barco. Los reinales deben ser sujetados a la línea madre cuando el anzuelo cebado pasa nuevamente frente al punto de calado, a fin de prevenir que ésta se tense, reduciendo su hundimiento. La línea madre puede ser calada con un disparador de línea (*line shutter*), lo cual evita que se tense, incrementando su velocidad de calado y alcanzando una mayor profundidad. Las cuerdas de la cortina espantapájaros lateral deben rozar la superficie del mar, a fin de mantener una tracción que evite su levantamiento.

Experimentos en Hawai han determinado que si el punto de calado se encuentra a 15 m delante de la popa, los anzuelos cebados estarán entre 2,7-4,5 m de profundidad al alcanzar la popa del barco.

#### Desventajas

Se debe modificar el barco para que sea apto de calar por una banda.

#### Estado de desarrollo tecnológico

Tecnológicamente sencillo. El aparejo de pesca no requiere de modificaciones sustanciales.

#### Costos

Inicialmente alto. Una vez reconvertido el barco, no presenta futuros costos de operación.

Fuentes: Gilman *et al.* (2003)

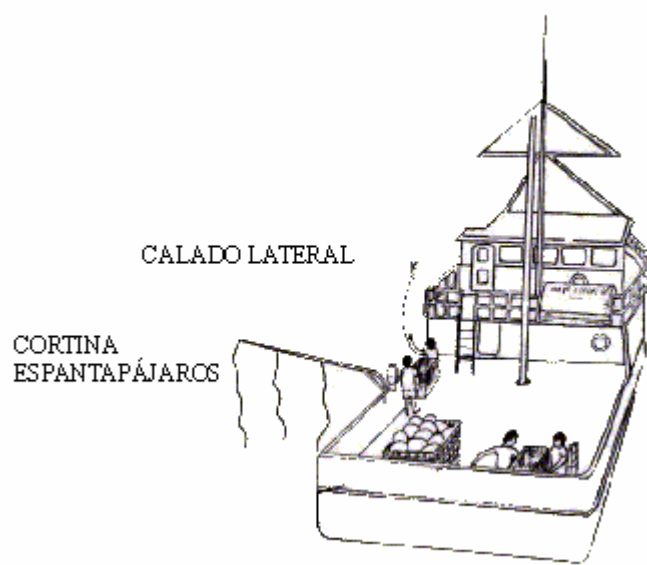


Figura 15: Esquema de un barco atunero con calado lateral y cortina espantapájaros. Se observa como el tripulante lanza la carnada hacia adelante y a un costado del barco (de Gilman *et al.* 2003).

## MÁQUINA PARA CALAR LA LÍNEA (*line shutter/ setter machine*)

### Fundamento

La tasa de hundimiento de la línea es aumentada al impedir que se produzca tensión en ésta durante el calado. La tensión de la línea madre durante el calado es neutralizada al ser ésta jalada por una máquina a una velocidad constante y ligeramente superior a la velocidad del barco. Además, al utilizar esta máquina, la línea entra al agua a <2m de la popa, disminuyendo así la distancia total a la cual la línea con anzuelos sobrepasa la profundidad crítica para las aves marinas.

### Pesquería objetivo

Este método ha sido desarrollado para pesquerías con palangre de fondo tipo ‘noruego’ y palangre de media agua.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Este método por sí solo no es efectivo para reducir la captura incidental de aves marinas. Estimaciones experimentales indican que la tasa de captura incidental con este método no difiere del control (no uso de medida mitigadora). La tasa estimada de captura de aves fue 0,22 aves/1000 anzuelos (<sup>1</sup>), comparados a los 0,55 aves/1000 anzuelos capturadas en el control.

### Descripción del método

Básicamente, es igual a un virador de línea.

### Desventajas

No se han descrito desventajas.

### Estado de desarrollo tecnológico

Existen diversos modelos comerciales (ej., Mustad).

### Costos

Moderado. La adquisición de una máquina para calar la línea.



Fuentes: <sup>1</sup>Lokkeborg y Robertson (2002)



Figura 16: Calador de línea, utilizado en barcos atuneros en Hawai. En la foto, la máquina para calar la línea está ubicada sobre la banda de babor, para calado lateral de la línea (Fuente: SPC Fisheries Newsletter #106 – July/September/2003).

## AGREGAR PESO A LA LÍNEA

### Fundamento

Al aumentar el lastre de la línea, la línea con anzuelos se hunde más rápido y es menos afectada por la turbulencia producida por la hélice. De este modo, las aves tienen menos tiempo para visualizar y capturar las carnadas, disminuyendo su probabilidad de ser capturadas. Este método disminuye la distancia tras la popa a la cual los anzuelos cebados se encuentran accesibles para las aves, aumentando la eficacia de métodos de disuasión de las aves, principalmente, de la línea espantapájaros.

### Pesquería objetivo

Este método es principalmente práctico para pesquerías con palangre de fondo, tanto para el sistema ‘español’ como ‘noruego’ de pesca.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Cuando utilizadas en conjunto con líneas espantapájaros, el adecuado lastrado de la línea es altamente eficiente en reducir la mortalidad incidental de albatros y petreles.

-Palangre tipo ‘español’: experiencias indican que añadiendo 8,5 Kg/ 40 m disminuyen significativamente la mortalidad de aves marinas, cuando utilizadas con una línea espantapájaros. Valores estimados son: control: 3,98 aves/1000 anzuelos; c/8,5 Kg/40 m: 0,82 aves/1000 anzuelos <sup>(1)</sup>.

-Palangre tipo ‘noruego’: añadiendo pesos externos a la línea, se puede aumentar significativamente su tasa de hundimiento (y reducir la mortalidad incidental), con 6,5 kg/40m <sup>(2)</sup>. Con las nuevas líneas con peso integrado, con 50 g/m y uso de línea espantapájaros, la mortalidad incidental de petreles de mentón blanco se logró reducir en un 93% <sup>(3,4)</sup>.

### Descripción del método

La línea de peso integrado consiste de una línea trenzada de 9 mm, que incluye una línea interna de plomo, con peso variable. Experiencias prácticas indican que 50 g de plomo por metro lineal permiten tasas de hundimiento satisfactorias.

En el sistema de palangre tipo ‘español’ se añaden ‘muertos’ a la línea con anzuelos. Los ‘muertos’ consisten generalmente de sacos de malla con piedras o bloques de cemento en su

interior. Estos sacos suelen romperse con el uso, debiendo ser reparados abordo. Esto implica tiempo y la necesidad de traer piedras extra abordo para el total de la marea.

### Desventajas

El problema fundamental de la línea madre del palangre tipo ‘español’ es la inherente flotabilidad que ésta tiene. El añadir pesos externos o ‘muertos’ a la línea tiene el problema de que se produce un levantamiento de los anzuelos entre ‘muertos’. Esto puede ser aminorado aumentando el peso de los muertos, o disminuyendo la distancia entre éstos. Ambas alternativas afectan la operación de calado y virado y finalmente, la eficiencia de pesca. El incremento en peso de los muertos tiene limitaciones técnicas, dada la capacidad de carga de la línea y de la potencia del huinche de virado. Asimismo, el agregar y sacar los ‘muertos’ de la línea afecta la tasa de calado y virado, y por ende, el rendimiento que pudiera tener el barco. Además, es una molestia para los tripulantes el constante transporte de sacos del punto de virado al de calado. Estos problemas han sido solucionados con la línea de peso integrado.

### Estado de desarrollo tecnológico

Existe un alto desarrollo tecnológico y práctico para el palangre tipo ‘noruego’. En el palangre tipo ‘español’, si bien existe experiencia técnica y teórica sobre su implementación, aún falta desarrollo para aumentar su eficiencia, así como reducir las dificultades operacionales que tiene para la tripulación. El problema principal a resolver aún es el levantamiento de la línea entre ‘muertos’, lo cual aún permite a las aves acceder a los anzuelos cebados. Esto se pueden evitar a través de un aumento en el peso de los ‘muertos’, lo cual contrae grandes problemas operativos para la tripulación y problemas técnicos, como es el peso a levantar por el jalador o huinche de virado. Asimismo, una reducción en la distancia entre ‘muertos’ implica mayor tiempo en poner y sacar los ‘muertos’. El efecto que esto último tiene sobre la tasa de hundimiento de la línea, no ha sido evaluado.

### Costos

En el caso de la línea con peso integrado, el costo inicial es alto, debiendo reemplazarse el total del aparejo de pesca. La práctica común de agregar pesos a la línea es relativamente económica.

Fuentes: <sup>1</sup>Agnew et al. (2000), <sup>2</sup>Robertson (2000), <sup>3</sup>Robertson *et al.* (2003), <sup>4</sup>Robertson (2003)

## AGREGAR PESO AL REINAL

### Fundamento

Al agregar peso al reinal, cerca del anzuelo, se aumenta la tasa de hundimiento del anzuelo cebado, disminuyendo el tiempo en que éste es accesible para las aves marinas.

### Pesquería objetivo

Este método ha sido desarrollado para pesquerías con palangre pelágico de media agua (atún, pez espada).

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

La eficacia de esta medida no ha sido evaluada en forma independiente a otras. Sin embargo, es exigida en las pesquerías pelágicas de atún y espada de Hawai y Australia, considerando que no existen otros medios para incrementar la tasa de hundimiento de las carnadas, sin afectar la operatividad del aparejo de media agua.

### Descripción del método

El peso y distancia aconsejada son 60g a 1m del anzuelo. El peso puede ser agregado mediante un destorcedor con lastre, ubicado a 1 m del anzuelo. Posteriormente, solo la sección distal del reinal (1m) puede ser cambiada cuando sea necesario.

### Desventajas

No hay antecedentes.

### Estado de desarrollo tecnológico

Existe. El método es fácil de aplicar y no requiere modificaciones del aparejo de pesca.

### Costos

Bajo.

Fuentes: Gilman *et al.* (2003)

## TUBO DE CALADO BAJO EL AGUA (*underwater setting chute*)

### Fundamento

Los anzuelos cebados son calados bajo la superficie del mar, disminuyendo su visibilidad y accesibilidad para las aves marinas. Además, la línea madre permanece un tiempo menor en la profundidad crítica, dado que ésta es liberada justo tras popa ya a unos metros bajo la superficie. Esto último disminuye la distancia tras popa a la cual los anzuelos cebados están aún accesibles para las aves.

### Pesquería objetivo

Este artefacto puede potencialmente ser aplicado tanto a pesquerías de fondo como pelágicas.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Palangre de fondo: experiencias en Noruega indican una moderada eficiencia en la reducción de la mortalidad incidental. Si bien reduce la mortalidad incidental significativamente en relación a los controles, es menos eficiente que el uso de línea espantapájaros. Tasas de captura estimadas, con tubo de 1 m bajo el agua, son: 0,49<sup>1</sup> y 0,08<sup>2</sup> aves/1000 anzuelos.

Palangre pelágico: experiencias en Hawái, con tubo de 9 m longitud (5,4 m bajo el agua), indican capturas de 0,00, 0,03 y 0,05 aves/1000 anzuelos (<sup>3</sup>). En aguas de Nueva Zelanda-Australia, experiencias con tubos de 8m longitud (5,7-6,7 m bajo el agua) indican una casi total reducción en la captura incidental de aves, una vez mejorado el prototipo y que la tripulación se familiarizó con el uso del tubo de calado bajo el agua (<sup>4</sup>).

### Descripción del método

El tubo de calado bajo el agua consiste básicamente en un tubo de acero inoxidable que tiene una ranura lateral, la cual conduce los anzuelos cebados bajo la superficie del agua. Los réinales son conducidos por la ranura lateral. El modelo Mustad para palangre de fondo tipo ‘noruego’ tiene un punto de liberación de los anzuelos a 1 m bajo la superficie. Los prototipos probados para pesca pelágica tienen una longitud mayor, 7-9 m, liberando los anzuelos entre 3-6 m bajo la superficie.

### Desventajas

El principal problema es el frecuente enganche y tensión de los réinales en el tubo, lo que genera que los anzuelos se salgan de éste, levantando la línea y poniéndola al alcance de las aves. También existe desprendimiento de las carnadas desde los anzuelos, producto de la tensión y golpes que experimentan dentro del tubo. El tubo Mustad es muy corto y libera los anzuelos cebados justo en el área de mayor turbulencia, por lo que su efectividad se ve fuertemente reducida.

### Estado de desarrollo tecnológico

A la fecha existe un solo modelo comercial, marca Mustad, para pesca con palangre de fondo tipo ‘noruego’. Para pesquerías con palangre pelágico de media agua solo se han desarrollado prototipos experimentales. Aún se requiere mayor experimentación y mejora en sus diseños. Aunque los resultados son variables, este método tiene un alto potencial para reducir la mortalidad incidental de aves marinas. A la fecha solo se han desarrollado tubos para ser usados con el sistema de palangre tipo Noruego.

### Costos

Costo inicial alto. U\$5000.

Fuentes: <sup>1</sup>Lokkeborg (1998), <sup>2</sup>Lokkeborg (2001), <sup>3</sup>Gilman *et al.* (2003), <sup>4</sup>Brothers *et al.* (2000).

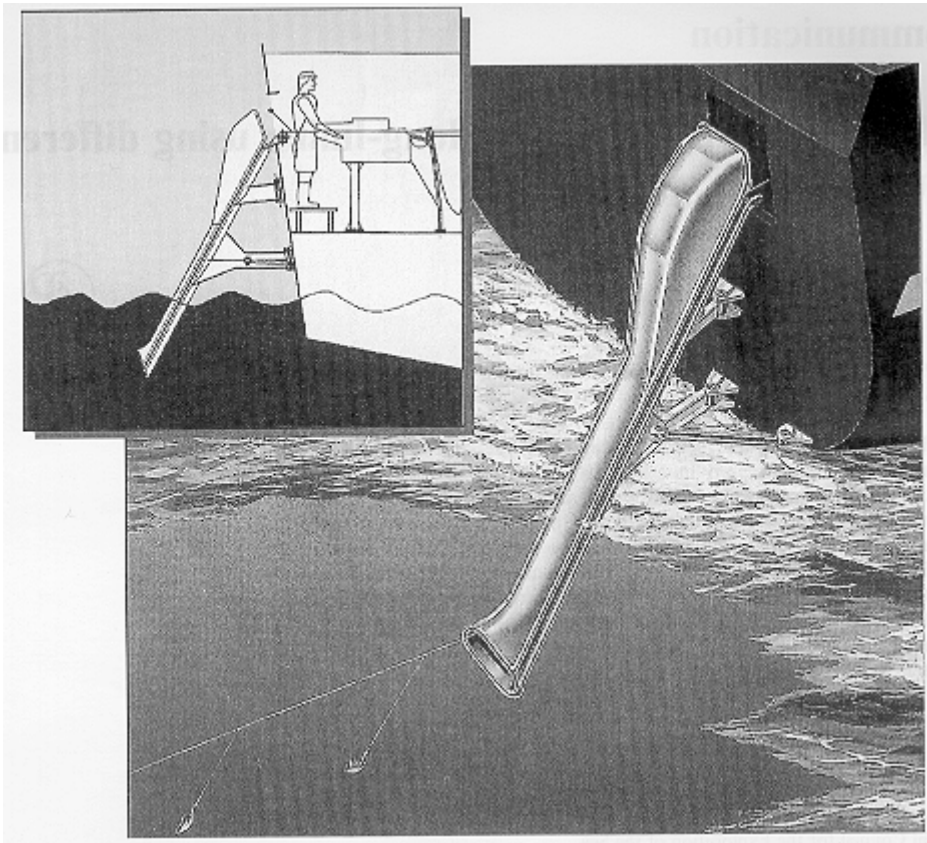


Figura 17: Ejemplo de un tubo Mustad de calado bajo el agua, para pesca con palangre de fondo (de Lokkeborg 1998).

## CARNADAS DESCONGELADAS Y CON VEJIGA NATATORIA PUNZADA

### Fundamento

Las carnadas congeladas, o pescados con la vejiga inflada con aire, son más boyantes. En consecuencia, al descongelarlas (y desinflar la vejiga de los peces) se aumenta la tasa de hundimiento de la carnada.

### Pesquería objetivo

Este método ha sido desarrollado principalmente para las pesquerías con palangre pelágico de media agua (atún, pez espada), en las cuales, el escaso lastre agregado a la línea hace importante todo medio para aumentar la tasa de hundimiento de los anzuelos cebados.

En el caso de las pesquerías de fondo, el gran lastre que se agrega a la línea hace que el efecto de descongelar la carnada no afecte la tasa de hundimiento de la línea.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

En pesquerías de fondo, la importancia de descongelar las carnadas para aumentar la tasa de hundimiento de la línea es mínima, por lo que se cree esta medida no afecta la tasa de captura incidental de aves marinas.

En pesquerías de media agua, donde se utilizan largos réinales (aprox. 20 m) y escaso lastre en la línea, la tasa de hundimiento de un anzuelo cebado individual puede estar influenciado por la flotabilidad de la carnada. Sin embargo, esta medida por sí sola no es capaz de disminuir la tasa de captura de aves marinas de modo significativo.

### Descripción del método

Las carnadas requieren ser descongeladas previo a su ensarte en el anzuelo. Para ello, generalmente se utilizan tambores llenos con agua de mar, donde las carnadas son reposadas por 2 o más horas previo a su encarnamiento.

### Desventajas

No hay antecedentes. Sin embargo, una carnada muy descongelada puede perder parte de sus características organolépticas, que las hacen atractivas al depredador. Además, las carnadas muy descongeladas se desprenden más fácilmente del anzuelo (<sup>1</sup>).



### Estado de desarrollo tecnológico

Existe. El método es fácil de aplicar y no requiere modificaciones del aparejo de pesca.

### Costos

Solo tambores y otros elementos generalmente encontrados a bordo.

Fuentes: Gilman *et al.* (2003)

## LÍNEA ESPANTAPÁJAROS (*streamer line*)

### Fundamento

La línea espantapájaros es un ahuyentador visual y físico de las aves. Al ser dispuesta sobre la línea madre, evita a las aves acercarse al área inmediatamente sobre ésta, evitando así que se sumerjan para alcanzar las carnadas. La función principal de la línea espantapájaros es proteger la sección aérea tras la popa de la embarcación, hasta que las carnadas se hundan por debajo de la profundidad máxima de buceo de las aves marinas presentes ('profundidad crítica').

### Pesquería objetivo

Este método es aplicable a todas las pesquerías con palangre.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Cuando adecuadamente diseñadas y empleadas, este método reduce significativamente la mortalidad incidental, principalmente de aquellas especies de aves marinas con escasa capacidad de buceo.

Estimaciones de mortalidad incidental de aves marinas con escasa capacidad de buceo son: 0,04<sup>1</sup>, 0,00<sup>2</sup> y 0,00<sup>3</sup> (controles: 1,75, 1,06 y 0,55, respectivamente) en Noruega. Experiencias en Alaska indican una reducción de >70% en la mortalidad de aves marinas (<sup>4</sup>).

### Descripción del método

Para una adecuada funcionalidad de la línea espantapájaros, ésta debe cubrir toda la sección aérea sobre la línea madre, hasta que ésta se hunda por debajo de la profundidad crítica. Limitaciones técnicas en la resistencia de la línea espantapájaros limitan la sección aérea a unos 100 m tras popa. En consecuencia, es importante lastrar la línea madre de modo que ésta alcance la profundidad deseada antes de los 90-100 m tras popa.

Una línea espantapájaros, para una adecuada funcionalidad, debe tener las siguientes características (Fig. 18):

-la línea espantapájaros debe ser suspendida desde la popa del barco, a una altura mínima de 7 m sobre el nivel del mar sobre el punto de calado. El punto de suspensión debe estar desplazado a 1 m al costado desde donde sopla el viento, en relación a la línea con anzuelos.

-la línea espantapájaros debe tener una longitud mínima de 150 m. La línea debe incluir un objeto en su extremo que sea arrastrado en la superficie del mar para que genere tensión en la línea ("tensor").

-la línea espantapájaros debe tener cordeles de vivos colores, con diámetro mínimo de 3 mm, colgando de la línea principal. Éstos cordeles deben ir en pares, a una distancia no mayor a 5 m entre pares de cordeles y comenzando 5 m tras la popa del barco. La longitud de los cordeles debe ser decreciente, desde la popa a su extremo distal. El primer par de cordeles tras la popa debe tener una longitud de 6,5 m, y el último par, 1 m. Los cordeles deben rozar el agua en condiciones de mar calma, cuando la línea es jalada. En el punto de inserción de los cordeles a la línea principal, se deben disponer destorcedores, a fin de evitar que los cordeles se enreden en la línea principal, perdiendo su funcionalidad.

-el empleo de una segunda línea espantapájaros, de similares características, es altamente recomendada, a fin de evitar que la línea con anzuelos quede desprotegida en condiciones de fuerte viento cruzado.

### Desventajas

Con fuertes condiciones de viento, la línea espantapájaros puede enredarse con el aparejo de pesca. El adecuado uso de la línea espantapájaros requiere el adiestramiento y acostumbramiento de la tripulación.

### Estado de desarrollo tecnológico

Existen detalladas especificaciones técnicas para su construcción.

### Costos

Relativamente barato. U\$260.

Fuentes: <sup>1</sup>Lokkeborg (1998), <sup>2</sup>Lokkeborg (2001), <sup>3</sup>Lokkeborg y Robertson (2002), <sup>4</sup>Melvin (2003), Medida de Conservación 25-02 (2003) de CCRVMA

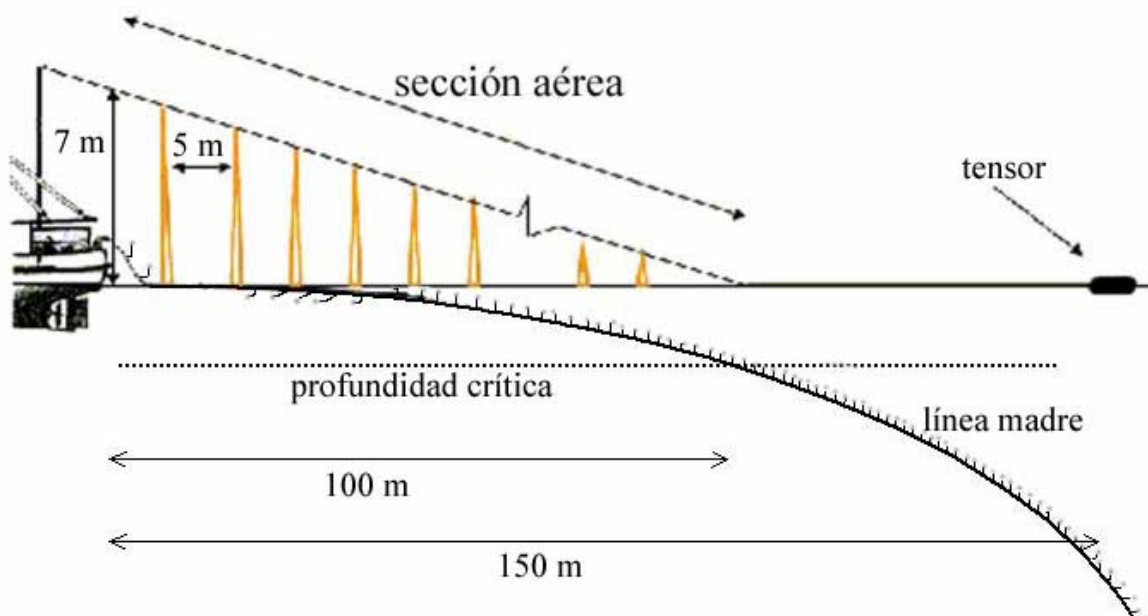


Figura 18: Esquema de una línea espantapájaros estándar. La altura de suspensión de la línea, sobre el punto de popa, es 7 m. Los cordeles de la línea espantapájaros están a 5 m de distancia. La sección aérea cubre una distancia de 100 m tras la popa, protegiendo los anzuelos durante toda su permanencia en la ‘profundidad crítica’ (profundidad máxima de buceo de las aves marinas).

## ACEITE DE VÍSCERAS DE PESCADO

### Fundamento

Se desconoce el modo de operación de este método. Existen dos hipótesis: (i) las aves no quieren ver dañado su delicado plumaje con esta sustancia oleosa, (ii) el aceite atenúa las olas del mar; los albatros, que necesitan del viento para volar, parecen guiarse de las olas para estimar las condiciones de viento en la superficie del mar; al calmarse las olas, las aves verían esto como un signo de deficientes condiciones de viento para maniobrar.

### Pesquería objetivo

Este método es aplicable a todas las pesquerías con palangre.

### Eficiencia en reducir mortalidad incidental

Aún cuando esta medida está en proceso de experimentación, las pruebas realizadas indican que ahuyenta efectivamente a todas las aves presentes del área donde la línea está siendo calada.

### Descripción del método

Para elaborar la grasa de pescado, basta con separar los hígados y otras partes grasas de las vísceras del pescado (atún, boquerón, marrajo, perca, entre otras muchas especies) y machacarlos hasta obtener una pasta. A continuación se le añade sal para conservarlo y se reserva en un bidón de plástico, al que se le ha perforado el tapón. La añadidura de sal también ha demostrado ser útil para reducir el punto de congelación de la mezcla, importante cuando se trabaja en áreas subantárticas y antárticas. Para utilizarlo, se usa el mismo bidón, colocado en un costado o la popa del buque, en posición inclinada, de forma que vaya goteando. El sistema es efectivo a partir del momento en que se forma una mancha a popa del buque durante el calado. Esto se observa porque cambia la tensión del agua. El consumo es de unos 2 - 3 litros por cada 1000 anzuelos. La grasa se puede elaborar a bordo. Para una efectividad total, el uso de esta grasa debe combinarse con el de una línea espantapájaros tradicional.

### Desventajas

Aún se desconocen.

### Estado de desarrollo tecnológico

Es un método sencillo y fácil de adaptar a cada pesquería en particular.

### Costos

Solo desechos de pescado y un bidón.

Fuentes: Carles Carboneras, responsable Programa de Aves Marinas SEO/BirdLife.

## LITERATURA CONSULTADA

- Agnew, D.J., Black, A.D., Croxall, J.P. y G.B. Parkes. 2000. Experimental evaluation of the effectiveness of weighting regimes in reducing seabird by-catch in the longline toothfish fishery around South Georgia. *CCAMLR Science*, 7:119-131.
- Blackwell, R.G., Bull, B., Hanchet, S.M. y N.W. Smith. 2000. Factors affecting the sink rate of autoline longline fishing gear. WG-FSA-00/58, CCAMLR 2000.
- Brothers, N., Chaffey, D. y T. Reid. 2000. Performance assesment and performance improvement of two underwater line setting devices for avoidance of seabird interactions in pelagic longline fisheries. WG-FSA-00/64. CCAMLR 2000.
- Bowser, A.K. y A. Shortsleeve. 2003. Seabird bycatch. <<http://www.bowser.ca/seabirdbycatch/seabirdbycatch.html#top>>
- Carboneras, C. y T. Neves. 2002. Como evitar a captura de aves na pesca com espinhel. Manual para pescadores. SEO/Birdlife (ed.).
- Cherel, Y., Weimerskirch, H. y G. Duhamel. 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation*, 75:63-70.
- Gilman, E., Brothers, N., Kobayashi, D., Martin, S., Cook, J., Ray, J. Ching, G. y B. Woods. 2003. Performance assessment of underwater setting chutes, side setting, and blue-dyed bait to minimize seabird mortality in Hawai Pelagic Tuna and Swordfish fisheries. Final Report. National Audubon Society, Hawai Longline Association, U.S. National Marine Management Council: Honolulu, HI, USA. Vi+42pp.
- Huin, N. 1996. Diving depths of white-chinned petrels. *Condor*, 96:1111-1113.
- Huin, N. y P.A. Prince. 1997. Diving behaviour of the grey-headed albatross, *Diomedea chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. *Antarctic Science*, 9:243-249.
- Lokkeborg, S. 1998. Seabird by-catch and bait loss in long-linning using different setting methods. *ICES Journal of Marine Science*, 55:145-149.
- Lokkeborg, S. 2001. Reducing seabird bycatch in longline fisheries by means of bird-scaring lines and underwater setting. *Proceedings – Seabird Bycatch: Trends, Roadblocks, and Solutions*. University of Alaska Sea Grant. AK-SG-01-01, pp. 33-41.

- Lokkerborg, S. y G. Robertson. 2002. Seabird and longline interactions: effects of a bird-scaring streamer line and line shooter on the incidental capture of northern fulmars *Fulmarus glacialis*. *Biological Conservation*, 106:359-364.
- Melvin, E.F. 2003. Streamer lines to reduce seabird bycatch in longline fisheries. WSG-AS 00-03, Washington Sea Grant Program.
- Moreno, C., Rubilar, P.S., Marschoff, E. y L. Benzaquen. 1996. Factors affecting the incidental mortality of seabirds in the *Dissostichus eleginoides* fishery in the southwest Atlantic (Subarea 48.3, 1995 season). *CCAMLR Science*, 3:79-91.
- Murray, T.E., Bartle, J.A., Kalish, S.R. y P.R. Taylor. 1993 Incidental capture of seabirds by Japanese southern bluefin tuna longline vessels in New Zealand waters, 1988-1992. *Bird Conservation International*, 3:181-210.
- Nel, D.C., Ryan, P.G. y B.P. Watkins. 2002. Seabird mortality in the Patagonian toothfish longline fishery around the Prince Edward Islands, 1996-2000. *Antarctic Science*, 14:151-161.
- Prince, P.A., Huin, N. y H. Weimerskirch. 1994. Diving depths of albatrosses. *Antarctic Science*, 6:353-354.
- Robertson, G. 2000. Effect of line sink rate on albatross mortality in the Patagonian toothfish longline fishery. *CCAMLR Science*, 7:133-150.
- Robertson, G. 2003. Summary report on the integrated weight longline trial, October/November 2003. Documento interno presentado a empresas pesqueras de Nueva Zelanda.
- Robertson, G., McNeill, M., Wienecke, B., Smith, N. y M. Bravington. 2003a. The effectiveness of integrated weight (fast sinking) longlines in reducing white-chinned petrel mortality in the New Zealand ling longline fishery. WG-FSA-03-23, CCAMLR 2003.
- Robertson, G., Reid, T. y B. Sullivan. 2003b. Brief report on the sink rates of Spanish system longlines with special reference to the line weighting regimes of Agnew *et al.* (2000). WG-FSA-03/81, CCAMLR 2003.
- Ryan, P.G. y B.P. Watkins. 2002. Reducing incidental mortality of seabirds with an underwater longline setting funnel. *Biological Conservation*, 104:127-131.
- Swimmer, Y. y R. Brill. 2000. Current research directed at mitigation of sea turtle – longline interactions. <<http://www.soest.hawaii.edu/PFRP/dec00mtg/brill.pdf>>

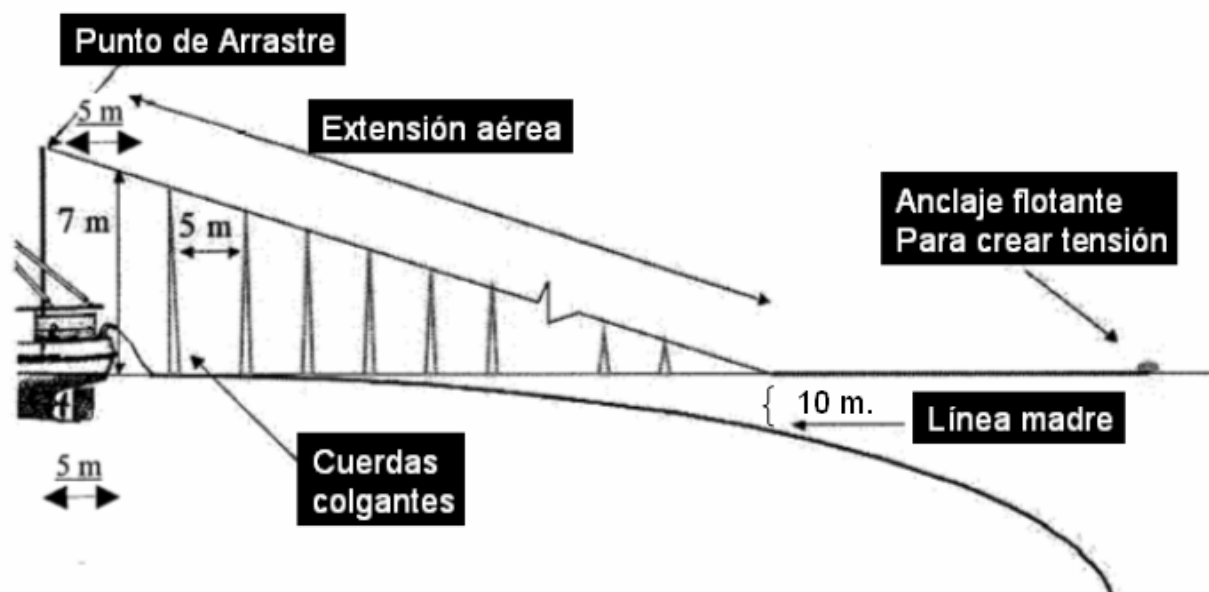


- Weimerskirch, H., Capdeville, D. y G. Duhamel. 2000. Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area. *Polar Biology*, 23:236-249.
- Weimerskirch, H. y P. Sagar. 1996. Diving depths of sooty shearwater *Puffinus griseus*. *Ibis*, 138:786-788.

## ANEXO 4. FIP 2003-21

### A. Diseño y uso de línea pajarera.

1. La extensión de la línea espantapájaros por sobre el agua, que es la parte desde la cual nacen las cuerdas secundarias, es el componente de la línea espantapájaros que efectivamente disuade a las aves. Se recomienda optimizar el largo de esta sección y asegurar que proteja al máximo la línea madre desde la popa, incluso con vientos cruzados.
2. La línea espantapájaros estará sujeta al barco de manera que esté suspendida a una altura mínima de 7 m sobre el agua, desde la popa, a barlovento desde el punto donde la línea madre entra en el agua.
3. La línea espantapájaros tendrá una longitud mínima de 90m e incluirá un objeto remolcado para crear tensión y maximizar la extensión de la línea espantapájaros por sobre el agua. El objeto remolcado deberá mantenerse directamente detrás del punto de sujeción del barco de manera que cuando hubiera vientos cruzados esta sección de la línea quede sobre la línea madre.
4. Se sujetarán pares de cuerdas secundarias de un mínimo de 3 mm de diámetro, de colores vivos y fabricadas de tubería plástica o cordeles a intervalos máximos de 5 m, comenzando a 5 m desde el punto de sujeción de la línea espantapájaros al barco, y desde ahí en adelante a lo largo de toda la extensión de la línea por sobre el agua. La longitud de las cuerdas secundarias variará entre un mínimo de 6,5 m desde la popa hasta 1 m en el extremo más alejado. Cuando la línea espantapájaros está totalmente desplegada, las cuerdas secundarias deberán alcanzar la superficie del mar en condiciones de calma (sin viento ni marejada). Se deberán fijar destorcedores, o dispositivos similares, en la línea principal para evitar que las líneas secundarias se enrollen en ella. Cada línea secundaria podrá también llevar un destorcedor, o dispositivo similar, en su punto de sujeción a la línea principal a fin de evitar que las líneas secundarias se enreden entre sí.



## **B. Protocolo para determinar la tasa de hundimiento de la línea pajarera con botellas.**

1. Una vez por temporada de pesca, al entrar al Área de pesca, el barco, bajo la supervisión del observador científico, deberá:
  - i) calar un mínimo de dos palangres de la longitud máxima que utilizará en el con un mínimo de cuatro botellas (ver los párrafos 2i a 3v) colocadas en el segundo tercio de cada palangre;
  - ii) colocar de manera aleatoria las botellas<sup>1</sup> de prueba en el palangre, teniendo en mente que todas las pruebas deben aplicarse en el punto medio entre los pesos;
  - iii) calcular la tasa de hundimiento de cada botella al realizar la prueba, donde:
    - a) la tasa de hundimiento se medirá como el tiempo que el palangre demora en hundirse desde la superficie (0 m) hasta 10 m de profundidad;
    - b) esta tasa de hundimiento será de 0,3 m/s como mínimo;
  - iv) si no se consigue la tasa mínima de hundimiento en los ocho puntos de la prueba (cuatro pruebas en cada uno de los dos palangres), se debe continuar la prueba hasta lograr la velocidad mínima de hundimiento de 0,3 m/s en un total de ocho pruebas;
2. Durante la pesca, el observador científico a bordo deberá efectuar el seguimiento del hundimiento del palangre en varios lances de pesca al azar.:
  - i) colocar de manera aleatoria las botellas en el palangre, teniendo en mente que todas las pruebas deben realizarse en el punto medio entre los pesos;
  - ii) calcular una tasa de hundimiento del palangre individual para cada prueba de la botella al realizar la prueba;
  - iii) medir la tasa de hundimiento del palangre como el tiempo que el palangre demora en hundirse desde la superficie (0 m) hasta 10 m de profundidad.
3. La prueba de la botella deberá realizarse de acuerdo a lo descrito a continuación.

### **Montaje de la botella**

- i. Amarrar firmemente alrededor del cuello de una botella<sup>2</sup> de plástico de 500-1000 ml, un cordel sintético de 10 m de largo y 2mm de diámetro (similar a las brazoladas) con un mosquetón acoplado a un extremo. La longitud se mide desde el punto de acoplamiento (extremo del mosquetón) hasta el cuello de la botella, y deberá ser revisada por el observador cada pocos días.
- ii. Se deberá forrar la botella con cinta reflectora para que pueda ser observada con escasa visibilidad y durante la noche.

## Prueba

- iii. Se vacía la botella, se deja el tapón abierto y el cordel se amarra alrededor de la botella para su despliegue. La botella con el cordel amarrado se acopla al palangre<sup>3</sup>, en el punto medio entre los pesos (punto de acoplamiento).
- iv. El observador registra el tiempo  $t_1$  (segundos) cuando el punto de acoplamiento toca el agua. El tiempo cuando se observa la botella totalmente sumergida se anota como  $t_2$  (en segundos)<sup>4</sup>. El resultado de la prueba se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de hundimiento del palangre} = 10 / (t_2 - t_1)$$

- v. El resultado debería ser igual o mayor de 0,3 m/s. Estos datos deben ser anotados en el espacio provisto en el cuaderno electrónico para el registro de los datos de observación.

---

<sup>1</sup> Se necesita una botella plástica que tenga un tapón. Se deja el tapón abierto de manera que la botella se llene de agua al ser arrastrada bajo el agua. Esto permite el uso repetido de la botella, que de esta manera no es aplastada por la presión del agua.

<sup>2</sup> En los palangres automáticos la botella se acopla a la estructura básica de la línea; en los palangres de sistema español se acopla al anzuelo.

<sup>3</sup> Se recomienda el uso de prismáticos para facilitar la observación, especialmente en condiciones de mal tiempo.