



INFORME FINAL SECCIÓN 2

Pesquería Demersal Sur Austral

Convenio de Desempeño 2021

Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental en pesquerías demersales. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental, año 2021-2022

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT/ Agosto - 2022



INFORME FINAL SECCIÓN 2

Convenio de desempeño 2021

Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental en pesquerías demersales. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental, año 2021-2022

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT / Agosto - 2022

REQUIRENTE

**SUBSECRETARIA DE MINISTERIO DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretaria de Economía y EMT:
Javiera Petersen Muga

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Director Ejecutivo
Gonzalo Pereira Puchy

Jefe División Pesquerías
Sergio Lillo Vega



JEFE DE PROYECTO

Claudio Bernal Larrondo

AUTORES

Claudio Bernal Larrondo
Catalina Román Valeria
Marcelo San Martín Quinteros
Victoria Escobar Toro
Cristián Vargas Ávila
Luis Adasme Martínez
José López Sánchez
Jorge Azócar Rangel
Juan Saavedra Nievas
Mathias Hüne Bustamante

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2021 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura 2020”, el Informe Final del Proyecto “Descarte y captura de pesca incidental 2021-2022. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2021-2022, se dividió en dos documentos independientes, cuyos contenidos corresponden:

- Sección 1: Pesquerías de Crustáceos demersales y pesquería de Merluza común
- **Sección 2: Pesquería Demersal Sur Austral**

Este documento reporta la Sección II: Pesquerías Demersales Sur Australes



ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	6
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS	11
ANTECEDENTES	12
GESTIÓN DE MUESTREO	16
RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL CENTRO SUR	19
RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL SUR AUSTRAL	30
RESULTADOS FLOTA ARRASTRE FÁBRICA DEMERSAL SUR AUSTRAL	43
RESULTADOS FLOTA PALANGRE INDUSTRIAL DEMERSAL AUSTRAL	60
RESULTADOS FLOTA ESPINEL ARTESANAL DEMERSAL SUR AUSTRAL	92
RESULTADOS PESQUERÍAS DEMERSALES	104
DISCUSIÓN	169
CONCLUSIONES	188
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	193

ANEXOS

- ANEXO 1.** Gestión de muestreo, año 2021
- ANEXO 2.** Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de pesca por pesquería
- ANEXO 3.** Ecosistemas marinos vulnerables (EMV)

ANEXOS DIGITALES

- ANEXO 4.** Datos 2021
- ANEXO 5.** Difusión



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde a la Sección II del informe final del proyecto: “Descarte y captura de pesca incidental 2021-2022. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2021-2022” y entrega los resultados obtenidos durante el año 2021 de las pesquerías de merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad tanto industriales como artesanales, así como de la pesquería de merluza de tres aletas industrial. Toda la data provino de observadores científicos a bordo de las naves que operaron en esas pesquerías.

Los resultados corresponden a las estimaciones de capturas totales, retenidas y descartadas, tanto para las especies objetivo como para las especies de mayor relevancia que conformaron la fauna acompañante; asimismo se entregan las principales características biológicas de las especies descartadas, señalando las causas y lugares por pesquería. Se incluye la captura incidental de aves y mamíferos efectuada por las flotas analizadas y propuestas de medidas de mitigación para reducir la captura en estas últimas especies.

En la pesquería de merluza de cola en la flota arrastrera demersal centro sur, se registró un descarte total del 0,8% (CV 23%). Si bien en términos porcentuales el descarte se mantuvo, a nivel de capturas se observó un aumento de 12 t en 2020 a 23 t en 2021. La especie objetivo, merluza de cola, fue descartada en niveles cercanos a las 3 t durante los años 2020 y 2021, mientras que la jibia presentó un aumento de 0,1 a 0,4 t entre los mismos años respectivamente. Adicionalmente, el tollo negro narigón presentó uno de los mayores aumentos de descarte en términos de captura, pasando de 2,1 t en 2020 a 8,4 t durante 2021, lo que explicaría el aumento de descarte estimado entre ambos años. Las causas de descarte fueron registradas para un total de 17 especies, de las cuales la merluza de cola, merluza común y merluza del sur tuvieron mayor número. La principal causa de descarte de estas especies fue la calidad de la materia prima. La talla media de la merluza de cola en esta flota experimentó una disminución en el caso de la talla media de descarte que pasó de 66,79 cm en 2020 a 61,73 cm en el año 2021. En el caso de la captura total, la talla media de merluza de cola fue 62,54 cm, levemente menor a los 67,28 cm reportados durante el 2020.

Por su parte, la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal sur austral registró un leve aumento del porcentaje de descarte respecto del año 2020, de un 1,7% a 2,1% en 2021. Este aumento en el porcentaje es concordante con un aumento de 84 t en 2020 a 111 t durante 2021. El descarte de ambas especies objetivo se mantuvo en términos porcentuales, no obstante, también se observó un aumento en los niveles de captura descartada de 18 t a 21 t en el caso de la merluza de cola y de 3 t a 7 t en el caso de la merluza del sur entre los años 2020 y 2021 respectivamente. En el caso particular de las especies objetivo, el descarte se produjo principalmente por calidad de la materia prima, la cual se ve afectada por la manipulación de la captura a lo largo del proceso de pesca. Respecto a las tallas medias de cada especie objetivo, se observó que la talla media de la captura total fue 80,27 cm para merluza del sur y 76,34 cm para merluza de cola, mientras que, en el caso de la fracción descartada, solo se pudo estimar talla media para la merluza de cola (51,41 cm).



En el caso de la flota arrastrera fábrica, se mantuvo la operación de tres 3 naves, las cuales realizaron 14 viajes en aguas nacionales, de los cuales dos tuvieron como principal especie objetivo la merluza de tres aletas, en tanto los otros se orientaron principalmente a merluza del sur y merluza de cola. De estos viajes, se cubrieron 11(79%) con observadores científicos a bordo. Para los viajes que se orientaron principalmente a merluza del sur – merluza de cola, los porcentajes de descarte total – es decir, considerando el descarte de todas las especies respecto del total capturado - fue de 16%, levemente mayor a lo estimado el año anterior, siendo la principal especie descartada la merluza de cola. En los viajes dirigidos a merluza de tres aletas, el descarte total fue sólo un 1%, del cual, la principal especie fue también la merluza de cola. La causa de descarte más frecuente para la merluza de cola cuando fue especie objetivo, correspondió a exceder la capacidad de proceso en planta. En los viajes que se orientaron a merluza de tres aletas, la merluza de cola se descartó por motivos de calidad de la materia prima.

La cobertura de la flota palangrera cuando la especie objetivo fue merluza del sur, fue un 50% de los viajes y 94% de los lances fueron monitoreados. Para este año se estimó que un 98,5% de la captura total fue retenida y un 1,5% descartada. Las principales especies objetivo descartadas como la merluza del sur el congrio dorado representaron en torno al ~0,2% respecto del total capturado, otras especies que no presentaron interés para la flota no superaron el 1,5%. Por su lado, las principales causas del descarte correspondieron principalmente a “calidad de la materia” y “especies no comerciales” que representaron en total un ~99%. El principal lugar de ocurrencia del descarte correspondió al “chute de planta” (100%) al interior de la factoría, directamente relacionado a la capacidad de operación y selección del cortador de cabeza y cola (HG).

Cuando la especie objetivo de esta flota fue congrio dorado, la cobertura de muestreo fue un 100% y 84% de viajes y lances monitoreados respectivamente. A su vez, se estimó que un 99% de la captura total fue retenida y un 1% descartado. La principal especie descartada fue la misma especie objetivo con un ~0,12% respecto del total capturado, porcentajes menores de descarte registró la merluza del sur con un 0,04%, otras especies capturadas y que no presentan interés para la flota no superaron el 1%. La principal causa del descarte correspondió al tipo “especies no comerciales” y “criterio de calidad” con un 63,8% y 26% respectivamente. Por su parte, el principal lugar de ocurrencia del descarte correspondió al chute de estribor (95,2 %) y “chute planta” (4,8%), el primero ubicado en el exterior donde se realiza la maniobra de virado, el segundo directamente relacionado a la capacidad de proceso y selección en la factoría.

En la pesquería de bacalao de profundidad la cobertura de la flota fue de un 46% y 24% de viajes y lances monitoreados respectivamente. Para este año se estimó que un 90,6% de la captura total fue retenida y un 9,4% descartada. Al igual que los años anteriores, los descartes estuvieron representados por el propio bacalao de profundidad y el peje rata con un 4,1% y 3,5% respectivamente en relación al total capturado. Por su lado, el “criterio calidad” y “especies no comerciales” fue la principal causa de descarte con un 82,2% y 16,9% respectivamente. Por su lado, el chute planta o factoría y la cubierta estribor fueron los lugares de descarte con un 60% y 40% respectivamente.



Respecto de la captura incidental y mortalidad de aves marinas, en la pesquería demersal austral (PDA), orientado a las flotas de arrastre y palangre industrial que operan en esta zona. La PDA en su conjunto presentó durante el año 2021 una captura incidental observada total de 302 ejemplares, 28% menor que la temporada 2020, donde la flota arrastrera registro el 81 % y la flota de palangre el 19 % respecto del total de aves observadas durante la temporada de pesca reportada. La temporada reportada confirma lo informado en anteriores estudios respecto de la notoria diferencia en los registros de captura incidental entre las diferentes flotas, a diferencia de lo registrado la temporada 2020 donde esta diferencia presento una disminución importante 65% y 35% respectivamente. La flota que presentó las mayores capturas incidentales fue la flota arrastre fábrica y la especie mayormente capturada durante el 2021 fue Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) con el 51% del total de aves marinas capturadas.

El presente trabajo considera estimaciones de tasas de captura incidental y mortalidad para el periodo 2021, diferenciadas para las distintas flotas en estudio. Se estimó para la flota de arrastre fábrica demersal sur austral, una tasa de captura incidental total de 0,05 aves /h.arr. y de mortalidad y 0,05 aves/h.arr. para el diseño muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fueron de 0,05 aves/h.arr. y 0,04 aves/h.arr. respectivamente. Las estimaciones realizadas para la temporada 2021 muestran mejoras respecto de las obtenidas el año 2020, de igual manera las estimaciones realizadas para las diferentes especies de aves marinas capturadas incidentalmente durante la realización del estudio muestran claras mejoras de los ajustes hacia los tres últimos años.

La flota demersal de palangre fábrica que dirige sus esfuerzos de pesca a la captura de merluza del sur y congrio dorado, muestra una clara disminución de la captura incidental durante la temporada 2021 (55 ejemplares), respecto del año 2020 (144 ejemplares). La flota de palangre bacalao presento 3 ejemplares capturados incidentalmente. La pesquería industrial de palangre sur austral, muestra diferencias históricas de los niveles de captura incidental de aves marinas observados respecto de las flota de arrastre, de igual manera, la flota de palangre que dirige su esfuerzo a bacalao de profundidad y la que orienta sus esfuerzos a merluza del sur muestra claras diferencias en sus capturas, lo anterior estaría explicado principalmente por el uso del dispositivo denominado cachalotera, el cual genera una mayor velocidad de hundimiento del aparejo de pesca.

La cobertura de muestreo en las pesquerías artesanales de merluza del sur fue de 3,8%, 22% y 100%, de acuerdo a los registros de viajes de Sernapesca, para las regiones de los Lagos, de Aysén y de Magallanes. A partir de esta muestra se obtuvieron porcentajes para el total de las capturas descartadas de 7,4% y 1,5% y 0,06%, en cada región, en tanto que para la especie objetivo fue 3,1%, 0,26% y 0% respectivamente. A partir de los viajes muestreados, también fue posible obtener información respecto de las principales causas de descarte de las especies capturadas. No obstante, se logró obtener información cuando la especie objetivo es congrio dorado, la información fue limitada.

La especie Fardela negra grande durante la temporada 2021 y 2020 muestra ser la segunda especie en importancia en las capturas incidentales tanto en la flota de arrastre como en el palangre. Las capturas incidentales de Albatros de ceja negra, principal especie afectada y Fardela negra grande,



podrían estar explicadas por la distribución circumpolar y amplitud de vuelo de estas especies principalmente de albatros de ceja negra y por la cercanía de operaciones de pesca a las colonias reproductivas en territorio chileno, las cuales se encuentran en latitudes más australes.

Con respecto a flota de espinel artesanal que operó sobre bacalao de profundidad, para el 2021 se contó con una limitada cobertura la que generó información proveniente de una embarcación con centro de operación en Constitución y cuyos viajes de pesca se desarrollaron entre la región del Maule y el norte del puerto de Talcahuano. En total se cuantificaron un total de seis especies de fauna acompañante, las que se sumaron a la especie objetivo bacalao de profundidad. Del total capturado en los viajes observados, se retuvo un poco más del 65%, en su mayoría constituida por bacalao de profundidad. Los descartes estuvieron conformados en su mayoría por las especies tiburón gato café (*Aspriturus brunneus*) y el tollo negro (*Aculeola nigra*). El resto de las especies descartadas fueron otros condriictios y los peces antímora y granadero.

En relación a las capturas incidentales de mamíferos marinos, en la pesquería demersal austral se evidencia que sólo las que utilizan redes de arrastre presentan capturas incidentales de mamíferos marinos, acotándose principalmente a las especies de pinnípedos lobo marino común (*Otaria flavescens*) y en menor cantidad al lobo fino austral (*Arctophoca australis*). Se mantienen los bajos niveles de capturas incidentales en ambas flotas, estimándose un total de 50 ejemplares en la flota hielera y 47 ejemplares la flota arrastrera fábrica. Solo en la flota hielera se registraron capturas incidentales de lobo fino austral durante el 2021. Con respecto a la mortalidad total registrada en la flota hielera, estas se mantienen en general por sobre el 50% de los casos.

Por su parte, tanto las pesquerías palangreras industriales de merluza y bacalao de profundidad, como también la de espinel de bacalao de profundidad, no han registrado eventos de capturas incidentales de mamíferos marinos. En cambio, existiría una importante interacción de este tipo de flotas con orcas y cachalotes, los cuales predan sobre las capturas.

En el marco de la normativa del Anexo V de Marpol, en estas pesquerías se evaluó la existencia de planes de manejo de los desperdicios, existencia de material informativo, tratamiento de la basura, utilización de libros de registro de basuras y registro de descargas. De un total de 11 embarcaciones industriales que operaron en estas pesquerías, se da cuenta de los resultados de la encuesta del 91% de estas, donde el conocimiento y cumplimiento de la normativa fue de un 100%.



2. INTRODUCCIÓN

Los descartes son una práctica y problema común en la mayoría de las pesquerías del mundo (Alverson *et al.*, 1994; Harrington *et al.*, 2005, FAO. 2016). Esta consiste en devolver al mar ejemplares capturados que, por razones comerciales, administrativas o de otra índole, no pueden ser desembarcados. Dado que esta práctica no permite la utilización de toda la pesca y al no ser cuantificada distorsiona las estadísticas de captura, Chile, al igual que los principales países pesqueros del mundo, inició un proceso para conocer y reducir los descartes que ocurren en sus pesquerías. En Europa, la reforma de la Política Pesquera Común (PPC) realizada el 2013 tuvo por objetivo eliminar gradualmente la práctica de los descartes mediante la introducción de la obligación de desembarque, a través de mejoras en la selectividad. La aplicación de la norma sería gradual, a partir del 2015 y hasta el 2019.

En nuestro país, a través de la Ley 20.625 se estableció un proceso para disminuir gradualmente los descartes. La primera etapa consideró el desarrollo de un programa de investigación que permitió cuantificarlos, estudiar y establecer sus causas, y sobre ellas, proponer acciones orientadas a su posterior regulación y mitigación. Los dos últimos puntos mencionados, fueron sistematizados en un documento denominado plan de reducción del descarte, el cual estableció los lineamientos que definen el monitoreo y evaluación de la efectividad de las acciones definidas. En el caso de las pesquerías de crustáceos y merluza común, estos planes fueron realizados el 2017, en tanto en la para las pesquerías de la zona sur austral, el año 2018.

El presente documento corresponde a la Sección II y forma parte del informe final del proyecto “Descarte y captura de pesca incidental 2021-2022. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2021-2022”, el cual – para facilitar la lectura - fue dividido en dos textos: la Sección I incorpora la metodología total junto con los resultados de las pesquerías de crustáceos y merluza común obtenidos durante el año 2021 y la Sección II, que considera para el mismo año los resultados de las pesquerías de arrastre de merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas y de las pesquerías de palangre de congrio dorado, merluza del sur y bacalao. Además, en este documento se desarrolla el objetivo específico seis relacionado con el desarrollo de un programa de difusión para el sector pesquero, respecto al descarte y la pesca incidental.



3. OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo general

Desarrollar un Programa de Investigación destinado a recopilar los antecedentes técnicos que permitan elaborar, implementar, evaluar y/o mejorar, según corresponda, planes de reducción tanto del descarte de las especies objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de pesca incidental en pesquerías demersales nacionales, de conformidad con el párrafo 1° Bis de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

3.1.2 Objetivos específicos

3.2.1 Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio.

3.2.2 Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio.

3.2.3 Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio.

3.2.4 Cuantificar y analizar la captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas durante las operaciones de pesca y realizar las estimaciones de mortalidad total por flota y para cada grupo, junto con la identificación de las causas y los análisis espacio temporales de estos eventos en las pesquerías sometidas a estudio.

3.2.5. Realizar un seguimiento del nivel de implementación y conocimiento del Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78 en las pesquerías sometidas a estudio.

3.2.6. Desarrollar un programa de difusión para el sector pesquero, respecto al descarte y la pesca incidental con énfasis en la divulgación de los planes de reducción de estas prácticas en las pesquerías sometidas a estudio.



4. ANTECEDENTES

La pesquería demersal sur-austral se desarrolla en el área comprendida entre el paralelo 41°28,6' L.S. y el extremo sur del país. La actividad industrial está limitada a aguas exteriores por fuera de las líneas de base recta y se subdivide en dos unidades que son la Unidad de Pesquería Norte (UPN) desde el 41°28,6 L.S al 47° hasta las 60 millas y Unidad de Pesquería Sur (UPS) desde el paralelo 47° L.S al extremo sur y hasta las 80 millas. La pesca artesanal que opera en el mar interior, se encuentra regionalizada.

Esta pesquería, de carácter multiespecífica, está orientada a la explotación de merluza del sur (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*). Se inició en 1978 con la operación de una flota compuesta por buques arrastreros fábrica, a la que posteriormente se agregaron en 1984 una flota de buques arrastreros hieleros y entre 1986-1987 otras dos flotas compuestas por embarcaciones palangreras fábricas y hieleras. Además, a partir de 1984 se produce el desarrollo de una pesquería de carácter artesanal en la zona de aguas interiores de las regiones X a XII, orientada principalmente a la captura de merluza del sur.

Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)

Para la regulación de la actividad pesquera sobre la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) se consideran dos unidades de pesquería: V a la X Regiones y XI a la XII Regiones, las que se encuentran declaradas en régimen de plena explotación y sometidas a la medida de administración denominada Licencias Transables de Pesca (LTP), por ende, sujeta a cuotas anuales de capturas según se indica en el artículo 3° de la Ley 19.713.

Junto con las regulaciones precitadas, mediante D. Ex N°795 del 2013 el recurso cuenta con un periodo de veda reproductiva para el mes de agosto de cada año para el área comprendida entre el 41°28,6 L.S. y hasta el 47°L.S.

El programa de investigación de descarte de merluza de cola fue autorizado mediante R. Ex. N°2.571 de septiembre del 2013 y se extendió hasta el 23 de septiembre de 2017. El estudio contempló las unidades de pesquería V-X y XI-XII regiones, considerando las flotas arrastreras hieleras y arrastrera fábrica que operan en dichas zonas.

La R. Ex. N°3067 de 2017, autorizó el Plan de reducción del descarte y de la captura incidental para la pesquería de merluza de cola y su fauna acompañante en sus unidades de pesquería, comprendidas en el área marítima de la V a la X Regiones y de la XI a la XII Regiones.

Además, la Res. Ex. N°2190 de 2019, estableció la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para la pesquería de merluza de cola, Región de Valparaíso a Región de los Lagos, vigentes para el año 2021.



Merluza del sur (*Merluccius australis*)

La pesquería de merluza del sur tiene acceso restringido a nuevos operadores; con cuota global e individual de captura. Presenta una talla mínima de captura 60 cm, con restricción a los artes de pesca y aparejos; tamaño anzuelo N°6 y tamaño mínimo de malla 13 cm. Sujeta a veda mediante D. Ex. N°140 de 1996 entre los paralelos 41°28,6' L.S. y 57° L.S., incluyendo las respectivas aguas interiores para el mes de agosto de cada año.

Administrativamente, la unidad de pesquería de la merluza del sur, está declarada como sobreexplotada desde el 2013 entre los paralelos 41° 28' L.S. al 57° L.S. Esta unidad de pesquería se encuentra dividida, para propósitos normativos, en dos sub-unidades: i) la Unidad de Pesquería Norte (UPN) comprendida desde el paralelo 41°28' S hasta los 47° S, y ii) la Unidad de Pesquería Sur (UPS) que abarca desde los 47° S hasta el extremo austral del país.

La R. Ex. N°1046 de 2014, autorizó un programa de investigación del descarte para las unidades de pesquería de merluza del sur y su fauna acompañante, entre los paralelos 41°28,6' L.S. al 57° L.S., con participación de naves industriales que utilicen red de arrastre. En febrero del año 2015 la R. Ex. N°525 autorizó el programa de investigación de descarte de merluza del sur, de su fauna acompañante y captura incidental con participación de naves industriales que utilicen palangre entre los paralelos 41°28,6' L.S. al 57° L.S.

Durante el 2017 la R. Ex. N°4479, autorizó el Plan de reducción del descarte y de la captura incidental para las pesquerías industriales y artesanales de merluza del sur y congrio dorado y su fauna acompañante, declaradas en plena explotación, en las áreas marítimas comprendidas entre los paralelos 41°28,6' LS y 57° LS.

Para el 2021, siguió vigente la Res. Ex. N°2189 de 2019 que estableció la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para Pesquería de merluza del sur y congrio dorado, Región de Los Lagos a Región de Magallanes.

Merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*)

Hasta el año 2012, la merluza de tres aletas se encontraba en estado y régimen de plena explotación en la unidad de pesquería entre el paralelo 41°28,6' L.S. y 57° L.S. (D.S. N°538/2000) y tanto nuevas autorizaciones de pesca para el sector industrial como las inscripciones de esta especie y su fauna acompañante en el RPA se encuentran suspendidas (D. Ex. N°756/2012 y R. Ex. N°2079/2012, respectivamente). Entre los años 2013 y 2014 el estado del recurso cambió a sobreexplotada y a partir del 2015 este recurso se encuentra agotado (Subpesca, 2016, 2022).

Entre las medidas de conservación y administración del recurso destacan la significativa reducción de su cuota global anual de captura para el año 2014 y el tamaño mínimo de 130 mm de la luz de malla (D. S. N°144/1980).



La R. Ex. N°1046 de 2014, autorizó el programa de investigación de descarte de merluza de tres aletas, de su fauna acompañante y captura incidental con participación de naves industriales que utilicen palangre entre los paralelos 41°28,6' L.S. al 57° L.S.

En la R. Ex. N°4480 de 2017, se autorizó el Plan de reducción del descarte y de la captura incidental para la pesquería de merluza de tres aletas y su fauna acompañante declarada en régimen de plena explotación, en las áreas marítimas comprendidas entre los paralelos 41°28,6 LS y 57° LS. Además, la Res. Ex. N°2191 de 2019, establece la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para la pesquería de merluza de tres aletas, cola, Región de Los Lagos a Región de Magallanes, vigentes para el año 2021.

Congrio dorado (*Genypterus blacodes*)

Las unidades de pesquería Norte (41°28,6' L.S. hasta las 60 millas) y Sur (47° L.S. al extremo sur hasta las 80 millas) del congrio dorado, se encuentran en estado y régimen de plena explotación (D. Ex. N°354/1993) y ambas tienen suspendidos el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca para el sector industrial y la inscripción de la especie y su fauna acompañante en el RPA en todas sus categorías (D.Ex. N°756/2012 y R.Ex N°2079/2012). Las regulaciones de las artes de pesca y aparejos, con un tamaño mínimo de malla de 13 cm. para la flota arrastrera industrial.

El D. Ex. N°36 de 2013 estableció una veda biológica en el área marítima comprendida entre los paralelos 41°28,6' L.S. y 47°L.S. y sus correspondientes aguas interiores (Región de los Lagos y Región de Aysén) que rige entre enero a diciembre del 2013 y que fue suspendida con el D. Ex. N°199 del mismo año. La R. Ex. N°525 de 2015, autorizó el programa de investigación de descarte de congrio dorado, de su fauna acompañante y captura incidental con participación de naves industriales que utilicen palangre entre los paralelos 41°28,6' L.S. al 57° L.S.

Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*)

La pesquería de bacalao de profundidad, se encuentra con acceso restringido a nuevos operadores, con cuotas anuales globales de captura asignadas en forma individual a la flota industrial, mediante subastas anuales. Se aplica una limitación al número de total de anzuelos según tipo de embarcación y área geográfica.

El recurso se encuentra sujeto a veda biológica entre junio y agosto de cada año en toda el área comprendida entre los paralelos 53°00' L.S. y 57°00' L.S. según se estableció en el D.S. N°273 de 1996. El Res. Ex. N°525 autorizó un programa de investigación del descarte para las unidades de pesquería de bacalao de profundidad declarada en régimen de desarrollo incipiente entre el paralelo 47° L.S. y el límite sur de la zona económica exclusiva en la XII Región y su fauna acompañante, con participación de naves industriales que utilicen palangre.

Por su parte, la Res. Ex. N°745 de 2018 autorizó el Plan de Reducción del Descarte y de la Captura de Pesca Incidental para la Pesquería de Bacalao de Profundidad al Sur del Paralelo 47° L.S.



5. METODOLOGIA

Las metodologías consideradas para la generación de los resultados del presente informe fueron incorporadas en la Sección I. En esta se incluyó el desarrollo de todos los objetivos.



6. GESTIÓN DE MUESTREO

6.1 Flota arrastre hielera demersal centro sur

Durante el año 2021 el levantamiento de información en la zona centro sur del país, se realizó a bordo de 2 embarcaciones de la flota de arrastre industrial, compuesta de naves mayores a 1.000 hp con puerto base en la región del Bio Bío y cuyos viajes estuvieron orientados a la extracción de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).

En esta flota se realizaron un total de 47 muestreos biológicos a un total de 10 especies. En la fracción descartada, se observó la mayor cantidad de especies, mientras que en la captura total se muestreó el mayor número de individuos. Aquellas con mayor número de muestreos fue la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). Otras especies muestreadas incluyeron al granadero chileno (*Coelorhynchus chilensis*), tiburón pico pato (*Deania calcea*) y tollo negro narigón (*Etmopterus granulosus*), entre otras. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 1.232 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Además, se realizaron un total de 72 muestreos de longitud. La merluza de cola, especie objetivo de la pesca fue muestreada en las fracciones descartada y captura total. Otras especies registradas en los muestreos de longitud fueron merluza común (*Merluccius gayi gayi*), merluza del sur (*Merluccius australis*), granadero aconcagua (*Caelorhynchus aconcagua*), granadero chileno (*Caelorhynchus chilensis*) en estos muestreos se midió y sexó 6.028 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.2 Flota arrastre hielera demersal sur austral

Para esta flota el levantamiento de información se realizó a bordo de 2 embarcaciones de la flota de arrastre hielero industrial con puerto base en Puerto Chacabuco y cuyos viajes estuvieron orientados a la extracción de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y merluza del sur (*Merluccius australis*).

Se realizaron 342 muestreos biológicos a un total de 6 especies. Se llevaron a cabo muestreos sobre la captura descartada y total. Aquellas con mayor número de muestreos fueron merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y merluza del sur (*Merluccius australis*). También fue posible considerar: reineta (*Brama australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*), cojinoba azul (*Seriolella punctata*) y cojinoba austral (*Seriolella caerulea*). En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 9.347 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

En relación a los muestreos de longitud, se realizaron un total de 383; de estos 10 fueron sobre la fracción descartada, 371 sobre la captura total y 2 sobre la captura retenida. Las especies muestreadas fueron las mismas que se consideraron en los muestreos biológicos. En estos muestreos se midió y sexó 26.869 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.



6.3 Flota arrastre fábrica demersal sur austral

Se recopiló información a bordo de los tres barcos arrastreros fábrica que operaron en la zona austral del país ($n=3$). En esta flota, los viajes estuvieron orientados principalmente a la extracción de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*).

Se realizaron un total de 740 muestreos biológicos a un conjunto de 9 especies. La mayor cantidad fue sobre individuos provenientes de la captura total (623), en segundo lugar, a los individuos de la fracción descartada (110) y siete muestreos sobre la captura retenida. Las especies muestreadas incluyeron a las especies objetivo y otras tales como brótula (*Salilota australis*), cojinoba azul (*Seriolella punctata*), cojinoba del sur (*Seriolella caerulea*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y reineta (*Brama australis*). En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 18.738 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se llevaron a cabo un total de 1.406 muestreos de longitud: 356 sobre la fracción descartada, 1.048 sobre la captura total y dos sobre la captura retenida. Se hicieron muestreos biológicos a 58.160 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.4 Flota palangre industrial demersal sur austral

En esta flota, los viajes estuvieron orientados a la extracción de bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y congrio dorado (*Genypterus blacodes*).

a) Bacalao de profundidad

Durante el año 2021 operaron cinco embarcaciones en los cuales se realizaron un total de 305 muestreos biológicos a cuatro especies diferentes, solamente sobre las fracciones descartada y captura total. Las especies muestreadas fueron bacalao de profundidad, antimora (*Antimora rostrata*) y granadero de ojos grandes (*Macrourus holotrachys*). En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 8.032 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se realizó un total de 428 muestreos de longitud; 71 sobre la fracción descartada y 357 sobre la captura total. En los muestreos de longitud, se midieron las mismas especies observadas en los biológicos. En estos se midió y sexó 13.884 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

b) Merluza del sur y congrio dorado

Fueron dos las embarcaciones que operaron en esta flota donde se realizaron un total de 187 muestreos biológicos en la captura total. En estos se midió, sexó y se registró el peso a 4.086 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.



Se realizaron un total de 186 muestreos de longitud sobre la captura total a las especies objetivo. En estos muestreos se midió y sexó 8.610 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.5 Flota espinel artesanal demersal sur austral

Durante el año 2021 el levantamiento de información a bordo de los botes de espinel artesanal se llevó a cabo en las regiones de Los Lagos y Aysén no se obtuvieron registros embarcados en la región de Magallanes. En esta flota, los viajes estuvieron orientados a la extracción de merluza del sur (*Merluccius australis*) y congrio dorado (*Genypterus blacodes*).

a) Región de Los Lagos

Se realizaron un total de 66 muestreos biológicos a un total de tres especies diferentes. Sólo hubo registro de la captura total. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 1.594 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se realizaron un total de 82 muestreos de longitud; tres sobre la fracción descartada, 78 sobre la captura total y 1 sobre la captura retenida. En los muestreos de longitud, se consideraron las mismas especies observadas en los biológicos. En estos se midió y sexó 5.644 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

b) Región de Aysén

En esta flota se realizaron un total de 151 muestreos biológicos, 150 de ellos provenientes de la captura total y uno de la captura descartada. Las especies muestreadas incluyeron a las especies objetivo y otras de la fauna acompañante como merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), raya volantín (*Dipturus chilensis*), brótula (*Salilota australis*) y cojinoba austral (*Seriotelella caerulea*), entre otras. En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 2.815 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se realizaron 153 muestreos de longitud a los individuos provenientes de la captura total, dos sobre la captura retenida. En los de longitud, se muestrearon las mismas especies observadas que en los muestreos biológicos, en los que se midió y sexó 8.496 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.



7. RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL CENTRO SUR

7.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

7.1.1 Merluza de cola

Durante el periodo observado, se registraron desembarques de merluza de cola proveniente de dos embarcaciones, la que en total realizó 25 viajes, de los cuales el 56% fueron monitoreados para la cuantificación del descarte. En estos viajes se registró un total de 86 lances de los cuales 19 fueron seleccionados para cuantificación del descarte de la especie objetivo y su fauna acompañante (**Tabla 1**).

A nivel semestral, los viajes presentan niveles porcentuales de cobertura similares al estrato anual, mientras que, para los lances, el nivel de cobertura varía entre 19% durante el primer semestre y 29% el segundo semestre.

Tabla 1. Resumen de muestreos realizados en la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, año 2021

Cobertura	1er Semestre	2do Semestre	2021
Viajes realizados por la flota	14	11	25
Viajes muestreados	8 (57%)	6 (55%)	14 (56%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	62	24	86
Lances muestreados	12 (19%)	7 (29%)	19 (22%)

La captura retenida total estimada para el año 2021 fue 2.887 t (16% CV) y la descartada de 23 t (23% CV), correspondientes al 99,2% y 0,8% de la captura total, respectivamente (**Tabla 2**).

A nivel semestral, cerca del 80% de la captura total fue obtenida durante el primer semestre. En relación al descarte, el segundo semestre se estimaron ocho toneladas, lo cual constituyó cerca de un tercio del descarte anual.



Tabla 2. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV %) en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2021

Estrato	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
1er Semestre	Total	2.250	100	17
	Retenida	2.235	99,3	17
	Descartada	15	0,7	31
2do Semestre	Total	607	100	21
	Retenida	599	98,7	21
	Descartada	8	1,3	31
2021	Total	2.887	100	16
	Retenida	2.864	99,2	16
	Descartada	23	0,8	23

La fauna acompañante estuvo compuesta por 16 especies; de estas, las más descartadas fueron tollo negro narigón (*Etmopterus granulosus*) (8,4 t; 38% CV), tollo pajarito (*Deania calcea*) (2,5 t; 38% CV) y granadero chileno (*Coelorinchus chilensis*) (2,5 t; 61% CV). Adicionalmente, la especie objetivo también fue descartada durante el año en estudio (3,4t; 37% CV). Otras especies de la fauna acompañante, consideradas importantes a nivel económico, también fueron descartadas, no obstante, en menor nivel (**Tabla 3**). En relación a las especies retenidas, se registraron tres diferentes además de las especies objetivo (merluza común, jibia y merluza del sur). El listado completo y detallado se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 3. Estimación de la captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada	Fracción Descartada/ Total
Merluza de cola	2.603,6	16,2	3,4	37,3	2.607,0	16,1	14,8%	0,1%
Jibia	71,0	44,3	0,4	64,5	71,4	44,1	1,7%	0,0%
Merluza común	78,3	43,4	0,4	50,9	78,6	43,2	1,6%	0,0%
Merluza del sur	106,4	35,9	0,3	69,8	106,7	35,7	1,4%	0,0%
Tollo negro narigón	-	-	8,4	38,0	8,4	38,04	36,9%	0,3%
Otras especies	5,1	92,1	10,0	37-62	15,0	38-97	43,6%	0,3%
	2.864,3	-	22,9	-	2.887,2	-	100,0%	0,8%



Tabla 4. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, primer semestre año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada	Fracción Descartada/ Total
Merluza de cola	1.953,3	16,9	3,1	45,4	1.956,4	7,5	20,9%	0,1%
Jibia	79,2	44,0	0,4	64,8	79,6	24,5	2,8%	0,0%
Merluza común	78,8	48,5	0,4	59,1	79,2	60,2	2,6%	0,0%
Merluza del sur	118,1	34,7	0,1	82,9	118,3	52,7	0,8%	0,0%
Tollo negro narigón	-	-	4,8	59,0	4,8		32,8%	0,2%
Otras especies	5,7	96,2	5,9	61-97	11,5	30-99	40,0%	0,3%
	2.235,1	-	14,6	-	2.249,8	-	100,0%	0,7%

Tabla 5. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, segundo semestre año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza de cola	593,5	21,0	0,4	76,7	593,9	21,0	5,2%	0,1%
Merluza común	5,3	84,5	-	-	5,3	84,5	-	-
Merluza del sur	0,3	70,6	0,2	95,5	0,5	56,8	2,4%	0,0%
Tollo negro narigón	-	-	3,5	45,6	3,5	45,6	43,2%	0,6%
Otras especies	-	-	4,0	37-95	4,0	37-95	49,2%	0,7%
	599,2	-	8,2	-	607,3	-	100,0%	1,3%

Distribución espacial de la captura

En relación a la distribución espacial de las capturas en esta flota, se observó que el área de operación comprendió desde la Región de Valparaíso hasta el norte de la Región de Los Ríos. La captura total se agrupó en cinco estratos, siendo el máximo aproximadamente 557 toneladas. Las mayores capturas se encontraron frente a Lebu, Tirúa y al norte de Isla Mocha en la Región del Biobío. Por otra parte, el mayor porcentaje de descarte a nivel espacial, se encontró frente al San Antonio (**Figura 1**). Con respecto a la distribución de la especie objetivo, se observaron capturas desde la Región del Maule hasta la Región de la Araucanía con mayores concentraciones al norte de Isla Mocha (**Figura 2**).

La distribución de la captura de merluza común se observó entre las regiones de Valparaíso y Biobío, con un alto porcentaje de descarte frente a San Antonio mientras que las mayores capturas se observaron frente a diferentes puertos de la Región del Biobío (**Figura 3**).

La distribución de las capturas de jibia fue más acotada, observándose solo al sur de la Región del Biobío y frente a la Región de la Araucanía. Las mayores capturas se situaron en torno a la Isla Mocha mientras que los descartes oscilaron entre 0 y 1% en toda el área de distribución de esta especie (**Figura 4**).

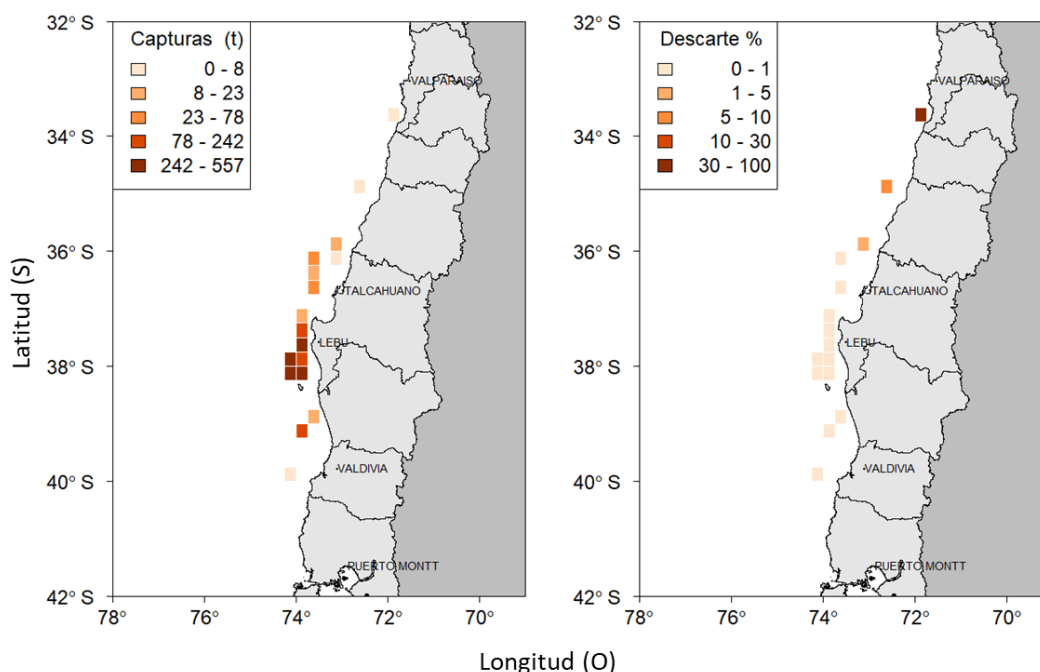


Figura 1. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2021

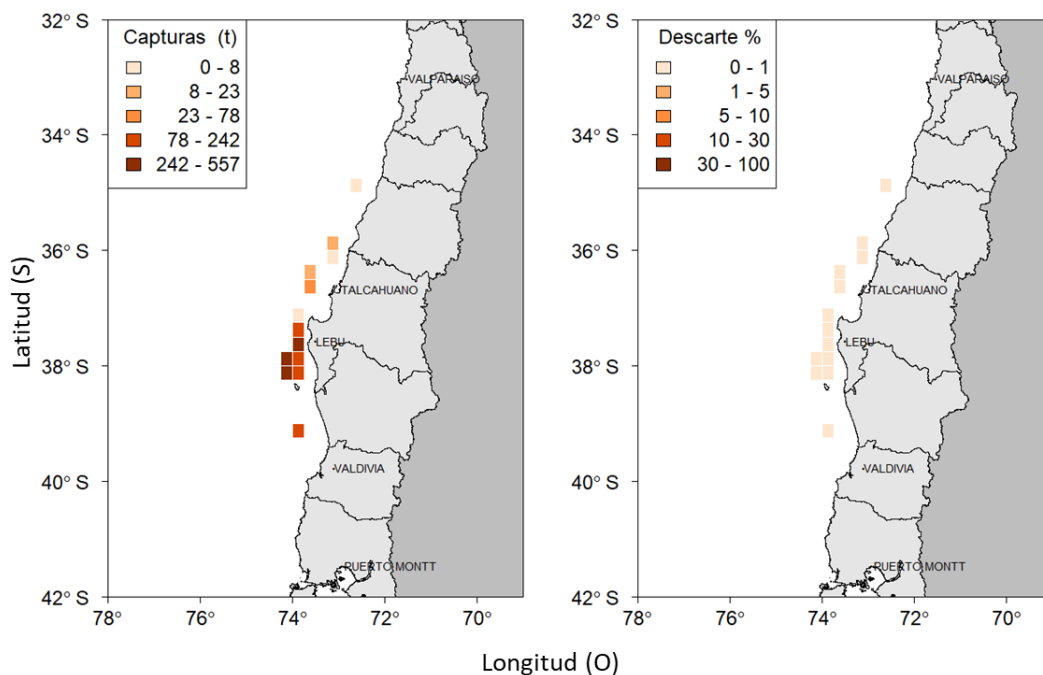


Figura 2. Distribución espacial de las capturas (t) descartes (%) de merluza de cola en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2021

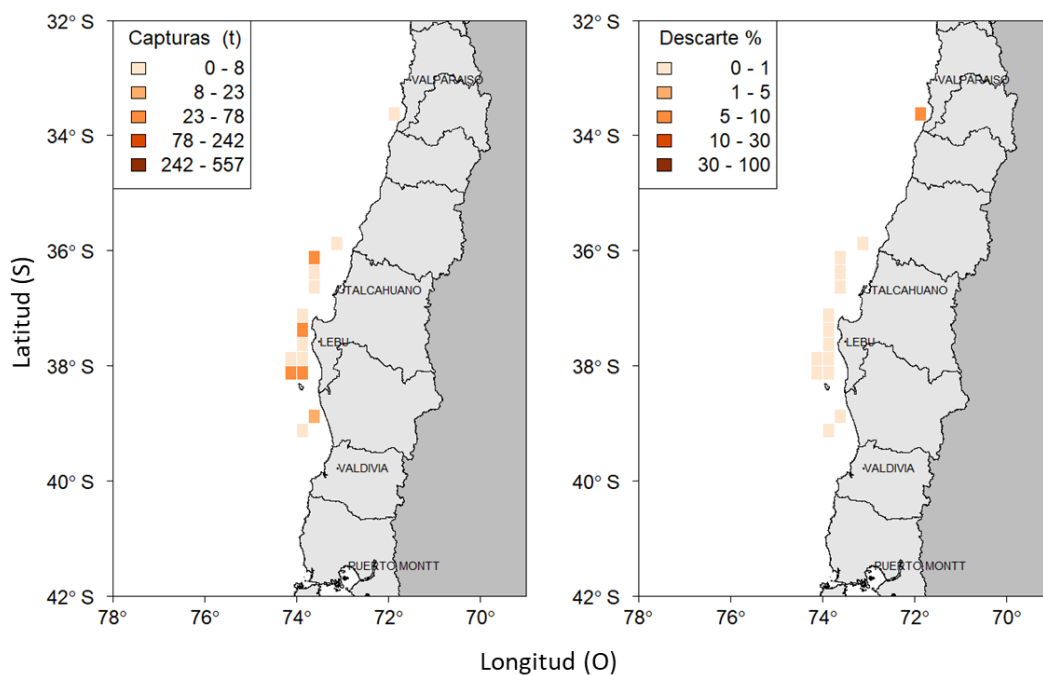


Figura 3. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza común en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2021

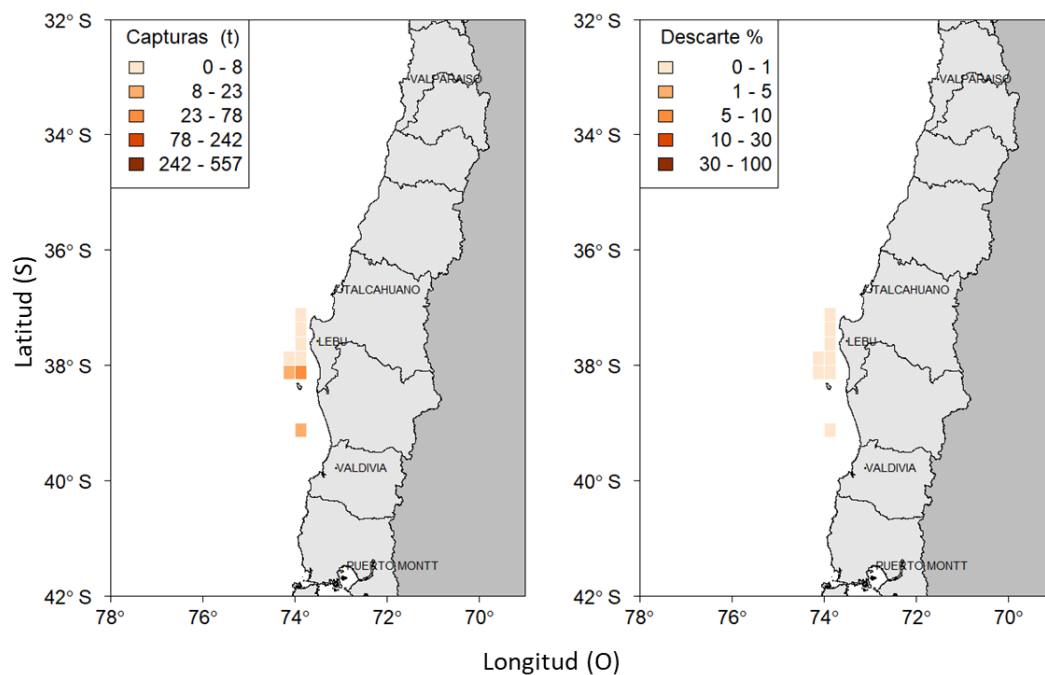


Figura 4. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de jibia en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a3o 2021



7.2 Objetivo específico 2:

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

7.2.1 Merluza de cola

La flota arrastrera con objetivo de pesca en la merluza de cola, presentó capturas totales y descartadas que incluyeron a la especie objetivo, así como otras que componen la fauna acompañante (**Tabla 6** y **Figura 5**). En este contexto, el mayor número de ejemplares muestreados correspondió a la captura total de merluza de cola ($n=4.929$) que presentó un rango en su talla entre 42 y 94 cm ($\bar{X} = 62,54 \pm 1,22$ cm), con un peso medio de 700,97 g ($\pm 14,34$ g), mientras que la captura descartada ($n=97$) mostró un rango entre 52 y 82 cm ($\bar{X} = 61,73 \pm 3,28$ cm) (**Tabla 6** y **Figura 5**).

Con respecto a la proporción sexual, la fracción descartada de la merluza de cola exhibió un 70,79% de hembras y un 29,21% de machos, mientras que la captura total presentó una tendencia similar (72,56% y 27,44% de machos) (**Tabla 7**).

La **Figura 5**, muestra las distribuciones de frecuencia del granadero aconcagua, granadero chileno y merluza de cola en las capturas descartadas, junto con las capturas totales de merluza austral, merluza de cola, besugo, jibia y merluza común.

Tabla 6. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal centro sur con pesca objetivo merluza de cola durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Merluza de cola	Descartada	97			61,73	3,28	52	82
Granadero chileno	Descartada	200	276,20	22,76	37,13	2,86	30	48
Granadero aconcagua	Descartada	96	53,98	5,75	28,56	2,86	20	37
Merluza común	Total	455	724,09	43,51	47,49	2,84	35	66
Merluza austral	Total	110			87,65	2,36	71	102
Merluza de cola	Total	4.929	700,97	14,34	62,54	1,22	42	94
Jibia	Total	65			66,84	5,93	56	78
Besugo	Total	136	477,23	40,24	30,58	2,47	25	37



Tabla 7. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal centro sur con pesca objetivo merluza de cola durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza de cola	Descartada	29,21	70,79
Merluza común	Total	4,82	95,18
Merluza austral	Total	34,55	65,45
Merluza de cola	Total	27,44	72,56
Jibia	Total	25,37	74,63
Besugo	Total	38,24	61,76

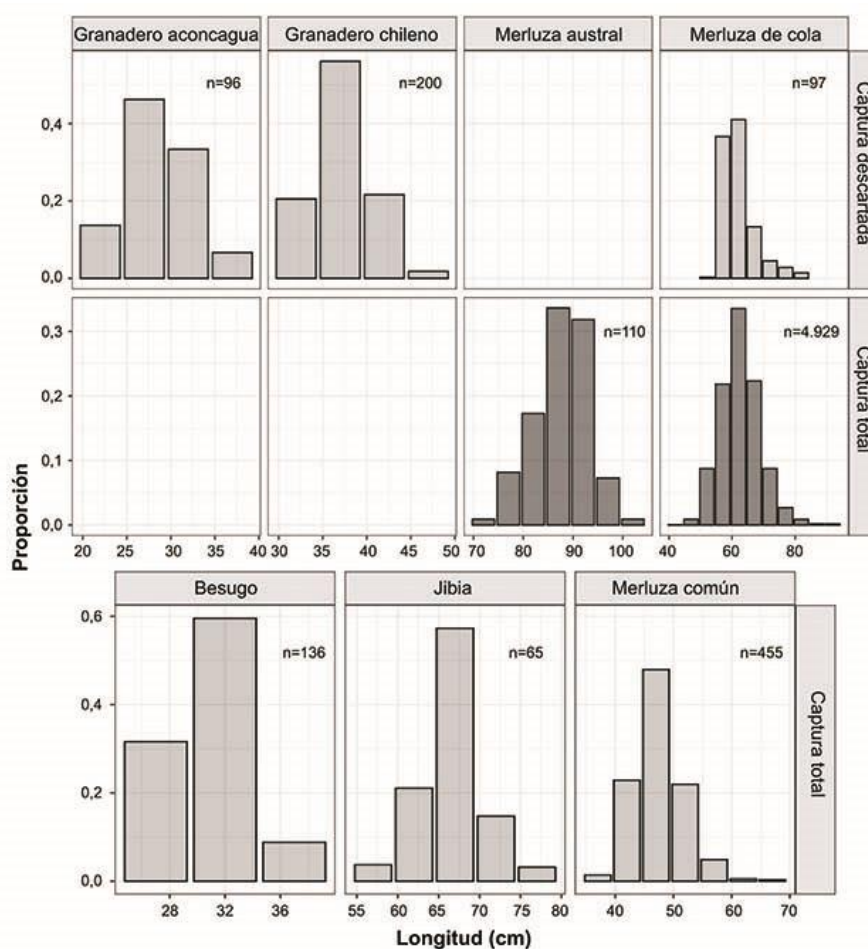


Figura 5. Distribución de frecuencia de tallas anual de jibia, merluza austral, merluza común y merluza de cola en la captura descartada y total de la flota de arrastre hielera demersal centro sur con pesca objetivo merluza de cola durante el año 2021



7.3 Objetivo espec3fico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta pr3ctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquer3as sometidas a estudio

7.3.1 Causas del descarte

Durante el a3o 2021, las causas de descarte observadas fueron de origen econ3mico y de calidad. La mayor3a de las especies descartadas, se desechan por el bajo o nulo inter3s econ3mico que hay sobre ellas; en general, se asocian a especies que no son de consumo humano y que por lo tanto carecen de demanda. Entre ellas, principalmente se destaca la presencia de ejemplares del grupo de los granaderos y condriictios (tollos).

Un 72% de los registros fue bajo el concepto de descarte por causas de 3ndole econ3mica o comercial. Un 28% de causas correspondi3 a criterios de calidad (**Tabla 8**).

Tabla 8. Porcentaje de descarte seg3n las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquer3a de merluza de cola DCS, a3o 2021

Categor3a de causa en Peso (%)	Causas de descarte		
	Calidad	Econ3mico	N3 de lances con presencia
	28	72	82
Blackfish	-	100,0	1
Calamar ant3rtico	-	100,0	2
Congrio dorado	100,0	-	1
Granadero aconcagua	-	100,0	2
Granadero chileno	-	100,0	6
Jibia	100,0	-	6
Mantecoso	-	100,0	1
Medusas	-	100,0	1
Merluza del sur	100,0	-	15
Merluza com3n	100,0	-	27
Merluza de cola	83,7	16,3	75
Tollo fume	-	100,0	1
Tollo negro narig3n	-	100,0	4
Tollo pajarito	-	100,0	9
Tollo gato	-	100,0	1
Tollo negro	-	100,0	3
Tollo negro raspa	-	100,0	4

Las causas de descarte fueron registradas para un total de 17 especies, de las cuales la merluza de cola, merluza común y merluza del sur tuvieron mayor número. La principal causa de descarte de estas especies fue la calidad de la materia prima (**Tabla 8**).

El análisis de los patrones espaciales de las causas de descarte de merluza de cola mostró una tendencia decreciente de ellos hacia el sur del área de operación, evidenciando descartes por causas de calidad y solo un registro de causas de índole económico (**Figura 6**). Los valores de mediana rondaron aproximadamente los 19 kilos (**Figura 6**).

A nivel temporal, el descarte por calidad se presentó durante el primer y cuarto trimestre del año 2021, mientras que el único registro de descarte por causas operacionales ocurrió en noviembre (**Figura 7**).

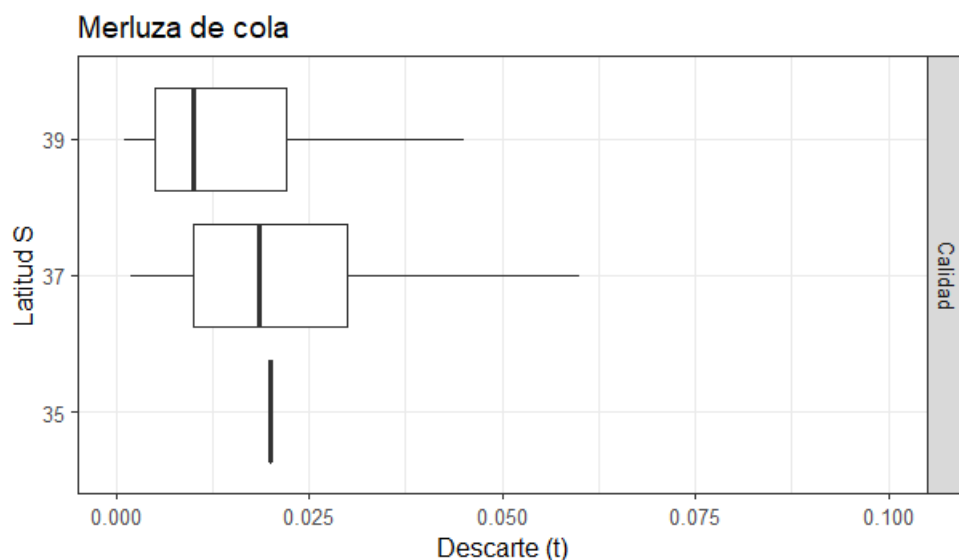


Figura 6. Evolución espacial de las principales causas de descarte de merluza de cola realizadas en pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS, año 2021

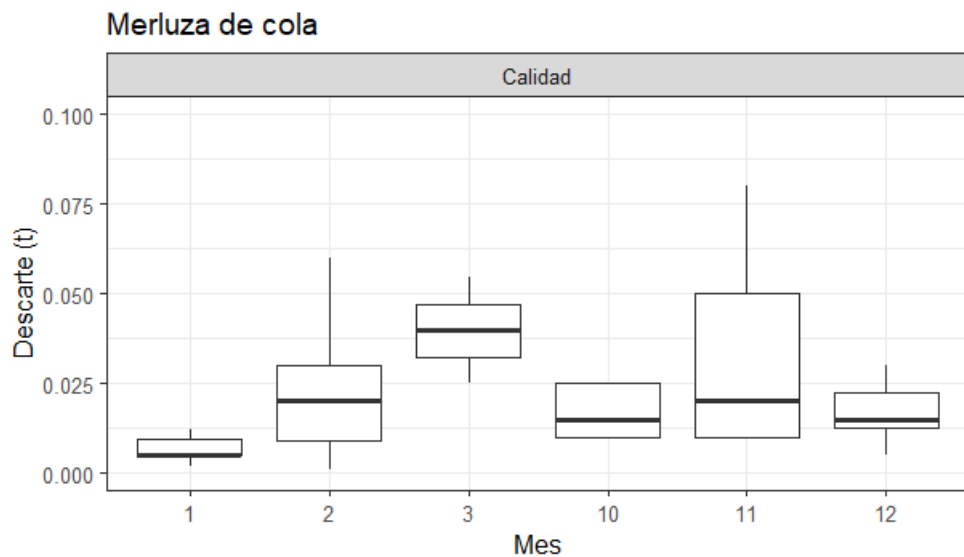


Figura 7. Evolución temporal de las principales causas de descarte de merluza de cola realizadas en pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS, año 2021

7.3.2 Lugares de descarte

Al respecto, el único lugar por donde se realizó la devolución de las diferentes especies al mar, fue el chute de la embarcación.



8. RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL SUR AUSTRAL

8.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

8.1.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

El análisis conjunto de las pesquerías de merluza de cola y del sur dio cuenta de un total de 70 viajes realizados por la flota, de los cuales 38 fueron monitoreados para evaluar los descartes. De los 527 lances totales registrados en los viajes monitoreados para la cuantificación del descarte, 105 fueron seleccionados, representando una cobertura anual del 20% (**Tabla 9**).

Tabla 9. Resumen de muestreos realizados en la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de cola y merluza del sur, durante enero a diciembre de 2021

Cobertura	1er Semestre	2do Semestre	2021
Viajes realizados por la flota	25	48	70
Viajes muestreados	25 (100%)	13 (27%)	38 (54%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	365	162	527
Lances muestreados	74 (20%)	31 (19%)	105 (20%)

Para esta flota se registró un porcentaje de captura retenida y descartada de 97,9% y 2,1% respectivamente, con una captura total de 5,3 mil t (**Tabla 10**). Los mayores descartes se observaron durante el segundo semestre, con 58 t (1,6%; 45% CV), mientras que el primer semestre la captura descartada estimada fue 39 t (2,3%; 10% CV) (**Tabla 10**).

Tabla 10. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV%) en la flota de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de cola y merluza del sur, año 2021

Estrato	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
1er Semestre	Total	1.720	100	3
	Retenida	1.680	97,7	3
	Descartada	39	2,3	10
2do Semestre	Total	3.573	100	17
	Retenida	3.515	98,4	17
	Descartada	58	1,6	45
2020	Total	5.383	100	9
	Retenida	5.271	97,9	9
	Descartada	111	2,1	15



En esta pesquería, se observaron 12 especies diferentes en la fracción de la captura retenida, siendo representadas mayoritariamente por la merluza del sur y merluza de cola. Por su parte, la fauna acompañante estuvo compuesta por 22 especies, presentes en la captura, algunas con interés económico como congrio dorado, cojinoba azul y reineta. De las especies descartadas (**Tabla 11**), las más abundantes fueron tollo pajarito (39 t; 21% CV), tollo negro narigón (24 t; 27% CV) y merluza de cola (21 t; 24% CV). El listado completo y detallado de especies descartadas durante el año 2021 se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 11. Estimación de captura retenida, descartada junto con coeficiente de variación (CV %) y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Tollo pajarito			39	20,6	39	0,2	34,7	0,72
Tollo negro narigón			24	26,5	24	0,3	21,4	0,44
Merluza de cola	1.269	20,2	21	23,8	1.289	0,2	18,6	0,39
Tollo negro			11	48,8	11	0,5	9,9	0,21
Merluza del sur	3.871	10,7	7	21,4	3.878	0,1	6,1	0,13
Calamar rosado			6	28,1	6	0,3	5,3	0,11
Calamar			1	64,1	1	0,6	0,9	0,02
Otras especies	132	28 - 90	3	53 - 91	135	28 - 91	3,0	0,06
	5.271	-	111,5	-	5.383	-	100	2,07

El primer semestre se registraron un total de 25 especies de diferentes grupos taxonómicos en las capturas, siendo las de mayores volúmenes en la captura total las especies merluza del sur y merluza de cola (**Tabla 12**), mientras que los mayores volúmenes de descarte fueron estimados para las especies tollo pajarito, merluza de cola y tollo negro narigón. Durante el segundo semestre, se presentó una diversidad de especies levemente menor (20), manteniendo la dominancia de las dos especies de merluzas en términos de la captura total y de las tres especies descritas durante el primer semestre en términos de su dominancia en la captura descartada (**Tabla 13**).

En todo el periodo analizado, se observó la presencia de varias especies de condriictos: tollo pajarito (*Deania calcea*), tollo negro narigón (*Etmopterus granulosus*), raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus glaucus*), tollo de cachos (*Squalus acanthias*) y tollo negro raspa (*Centroscyllium granulatum*), lo que, a pesar de las bajas capturas, no están exentos de ser susceptibles a la explotación debido a las características de su historia de vida.

**Tabla 12.** Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, primer semestre del año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Tollo pajarito			12	17,4	12	17,4	29,8	0,7
Merluza de cola	512	18,2	9	20,8	521	17,9	23,3	0,5
Tollo negro narigón			7	34,8	7	34,8	18,0	0,4
Tollo negro			5	49,2	5	49,2	12,4	0,3
Merluza del sur	1.114	8,4	3	18,1	1.117	8,4	6,8	0,2
Calamar rosado			2	28,1	2	28,1	5,6	0,1
Blackfish	0	63,7	0	73,8	1	50,8	1,1	0,0
Otras especies	54	32 - 90	2	43 - 91	55	32 - 91	3,0	0,1
	1.681	-	40	-	1.721	-	100	2,3

Tabla 13. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, segundo semestre del año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Tollo pajarito			27,7	48,8	27,7	48,8	47,9	0,8
Tollo negro narigón			17,7	49,0	17,7	49,0	30,5	0,5
Merluza de cola	367	47,4	3,4	57,6	370,3	47,0	6,0	0,1
Calamar rosado			2,7	65,8	2,7	65,8	4,7	0,1
Merluza del sur	3.112	17,9	2,5	56,9	3.114,5	17,9	4,3	0,1
Tollo negro			1,7	84,0	1,7	84,0	3,0	0,0
Otras especies	36	50 - 93	2	78 - 97	158,7	36 - 92	3,5	0,1
	3.515	-	58	-	3.693	-	100	1,6

Distribución espacial de la captura

En relación a la distribución espacial de las capturas, se observó que el área de operación comprendió desde la Región de Los Lagos hasta el sur de la Península de Taitao en la Región de Aysén. La captura total se agrupó en cinco estratos; las mayores se encontraron al oeste de la Isla Grande de Chiloé y el Archipiélago de los Chonos en la Región de Aysén. Por otra parte, el mayor porcentaje de descarte de esta flota (>30%) se encontró al norte del área de distribución (**Figura 8**). En el resto del área de operación, el descarte fue menor al 10% y mayoritariamente se concentró entre el rango 0 a 1%.

La distribución espacial de la merluza de cola se observó en el mismo rango de distribución de la captura total. En relación a la captura, las mayores cantidades se observaron al suroeste de Isla Guafo

y noroeste del Archipiélago de Los Chonos en la Región de Aysén, mientras que el descarte fue mayoritariamente regular en toda el área de operación, en torno al rango de 0 a 1% (**Figura 9**).

La distribución de las capturas de merluza del sur se observó en el mismo rango de distribución de la captura total. La máxima captura fue al oeste de la Isla grande de Chiloé y al suroeste de Isla Guafo, mientras que el descarte osciló entre 0 y 1% en la mayor parte del área de operación (**Figura 10**).

La distribución de las capturas de cojinoba azul se observó entre el suroeste de la Isla Grande de Chiloé en la Región de Los Lagos e Isla Guambín en la Región de Aysén. La máxima captura se observó al suroeste de la Isla Grande de Chiloé, mientras que el descarte se mantuvo en porcentajes del rango 0 a 1% en toda el área donde se distribuyó la captura de esta especie (**Figura 11**).

La distribución de las capturas de reineta se registró en el mismo rango de distribución de la captura total. La máxima captura se observó al oeste de la Península de Taitao, mientras que el descarte se mantuvo en porcentajes del rango 0 a 1% en toda el área donde se distribuyó la captura de esta especie (**Figura 12**).

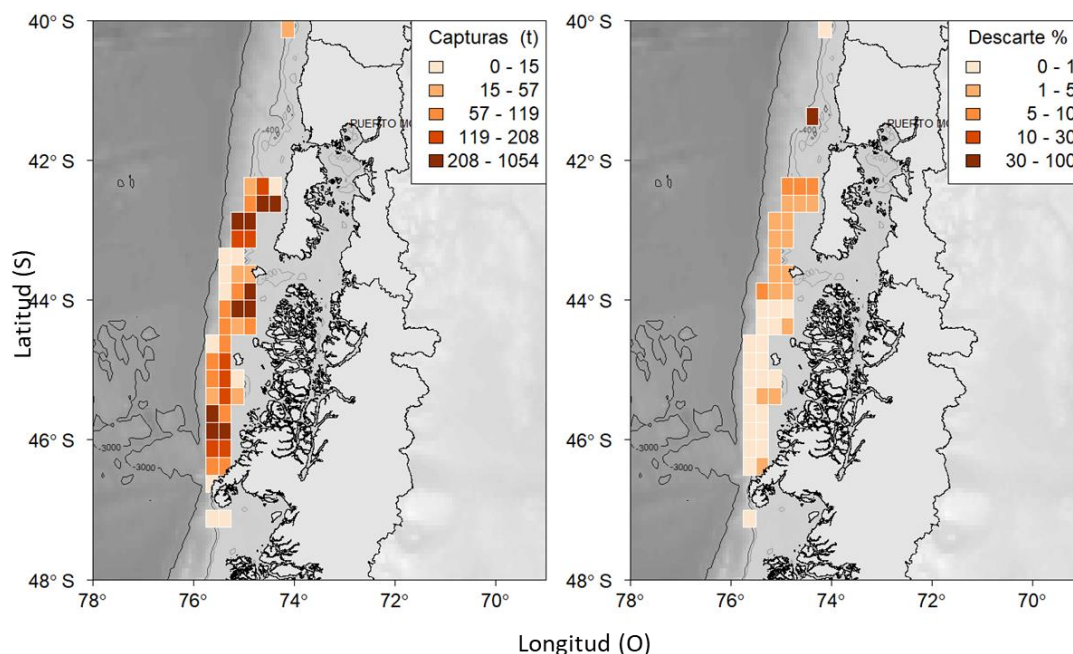


Figura 8. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, año 2021

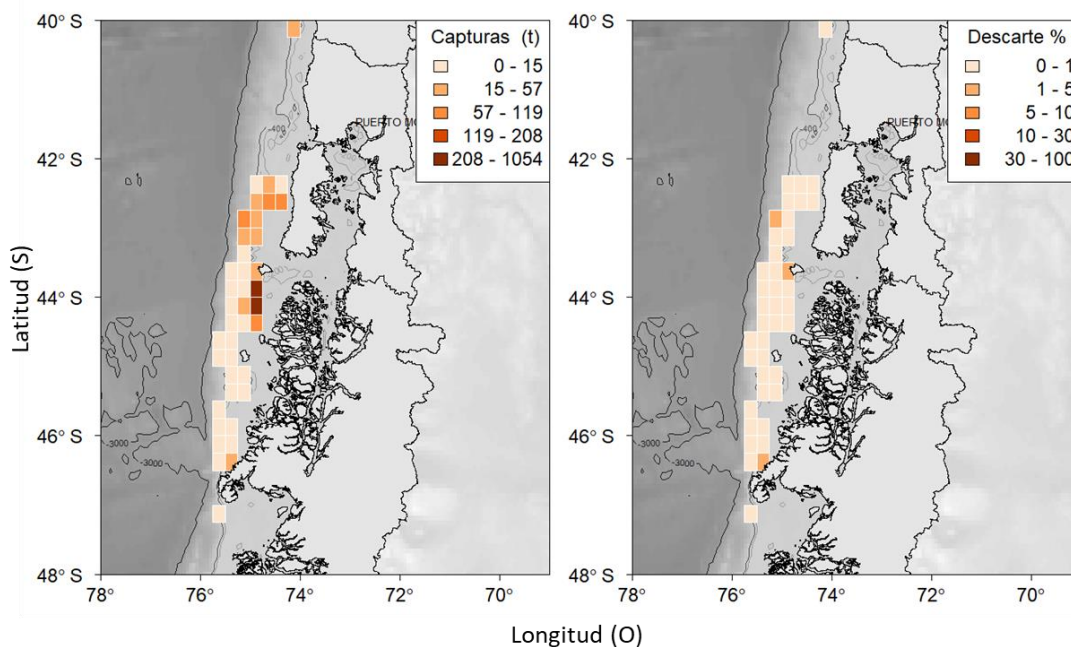


Figura 9. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de cola en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, año 2021

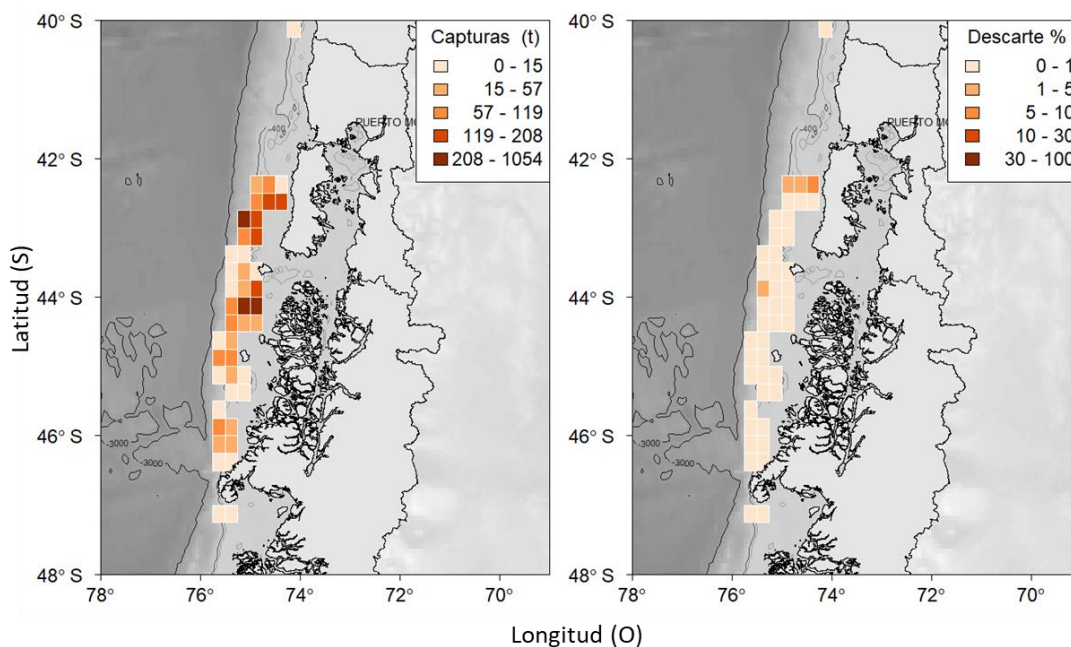


Figura 10. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza del sur en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, año 2021

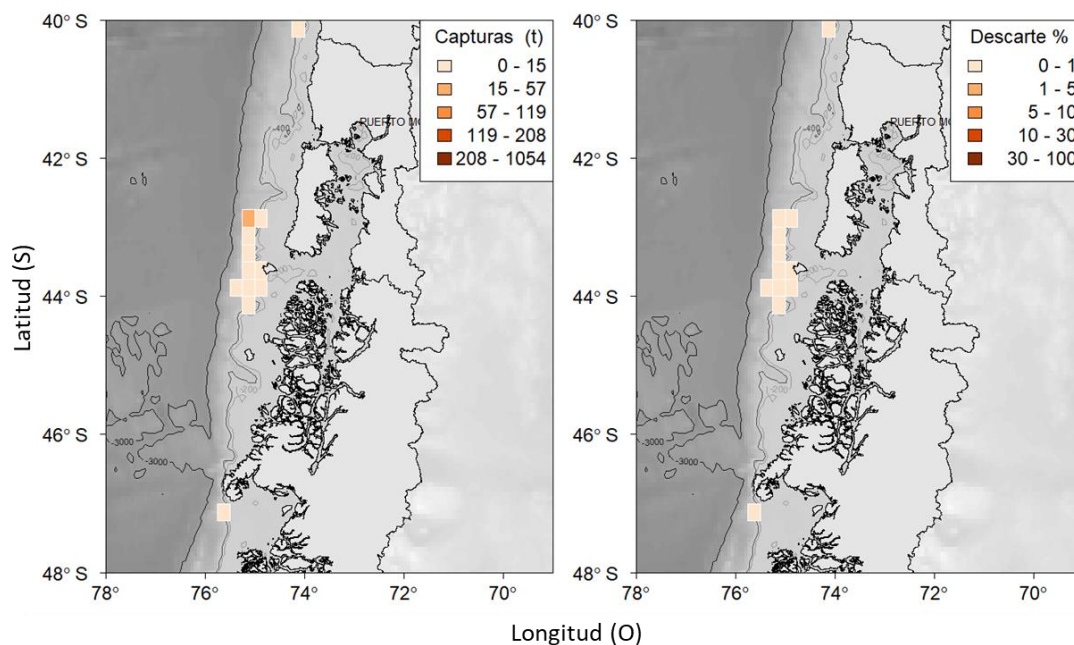


Figura 11. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de cojinoba azul en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, año 2021

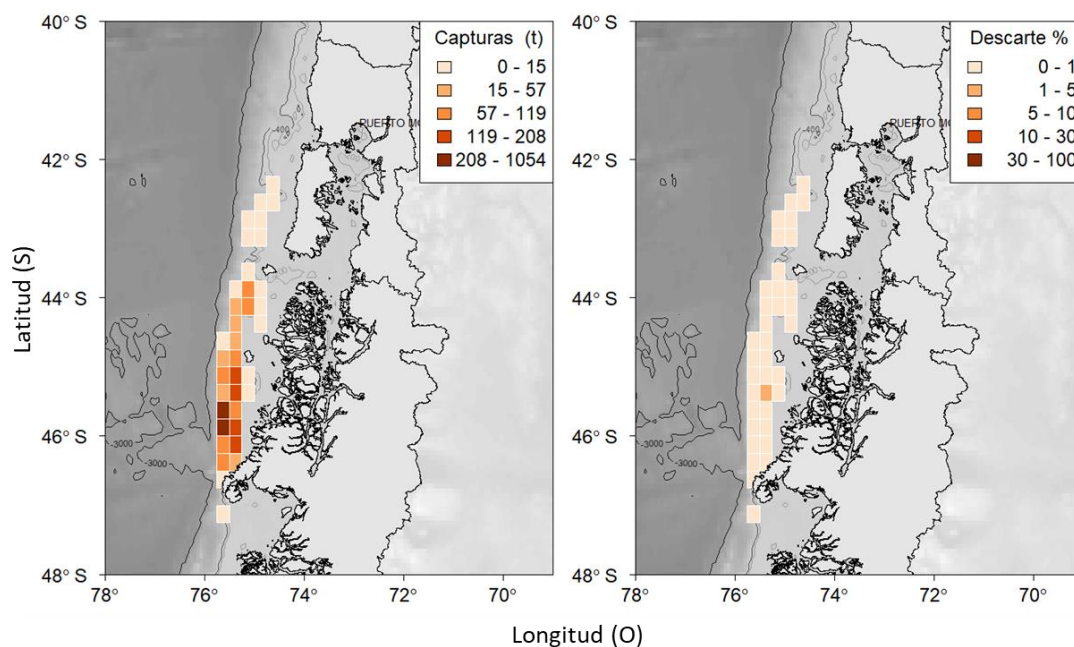


Figura 12. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de reineta en la pesquería de arrastre industrial DSA de merluza de cola y merluza del sur, año 2021



8.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

8.2.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

La flota arrastre hielera que tiene como pesca objetivo la captura de merluza de cola y merluza del sur, presentó capturas descartadas y totales que incluyen como descartada a la merluza de cola, además de capturas totales de merluza austral, merluza de cola, cojinoba azul y cojinoba ploma (**Tabla 14**).

La estructura de tallas de la captura descartada de merluza de cola ($n=503$) presentó un rango entre 37 y 94 cm, con una media de 51,41 cm y un peso medio de 409,19 g. Por otra parte, la captura total de merluza austral ($n=15.153$) presentó un rango entre 33 y 116 cm ($\bar{X} = 80,27 \pm 1,07$ cm) y un peso medio de 3.821,33 g ($\pm 53,59$ g) (**Tabla 14 y Figura 13**). El rango de tallas de la merluza de cola total capturada ($n=1.388$) varió entre 20 y 108 cm ($\bar{X} = 76,34 \pm 4,14$ cm) y presentó un peso medio de 1.513,52 g ($\pm 103,31$ g) (**Tabla 14 y Figura 13**).

Tabla 14. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Merluza de cola	Descartada	503	409,19	44,29	51,41	5,37	37	94
Merluza austral	Total	15.153	3.821,33	53,59	80,27	1,07	33	116
Merluza de cola	Total	1.388	1.513,52	103,31	76,34	4,14	20	108
Cojinoba azul	Total	204	1.701,61	92,20	46,89	2,46	39	52
Cojinoba austral	Total	51	3.038,77	193,43	52,04	3,17	45	62

Se determinó la proporción sexual para 4 especies, de las cuales la merluza de cola descartada presentó una proporción sexual de un 59,72% de hembras y un 40,28% de machos, mientras que la merluza austral exhibió un 56,43 y 43,57 para hembras y machos, respectivamente (**Tabla 15**).

Tabla 15. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
---------	-----------------	------------	-------------



Merluza de cola	Descartada	40,28	59,72
Merluza austral	Total	43,57	56,43
Merluza de cola	Total	48,21	51,79
Cojinoba azul	Total	42,23	57,77
Cojinoba ploma	Total	58,82	41,18

En relación a la distribución de tallas, la **Figura 13**, muestra la información obtenida de las capturas del descarte de la merluza de cola, mientras que para la captura total se levantó información de la distribución de tallas de la cojinoba austral, cojinoba azul, merluza del sur y merluza de cola.

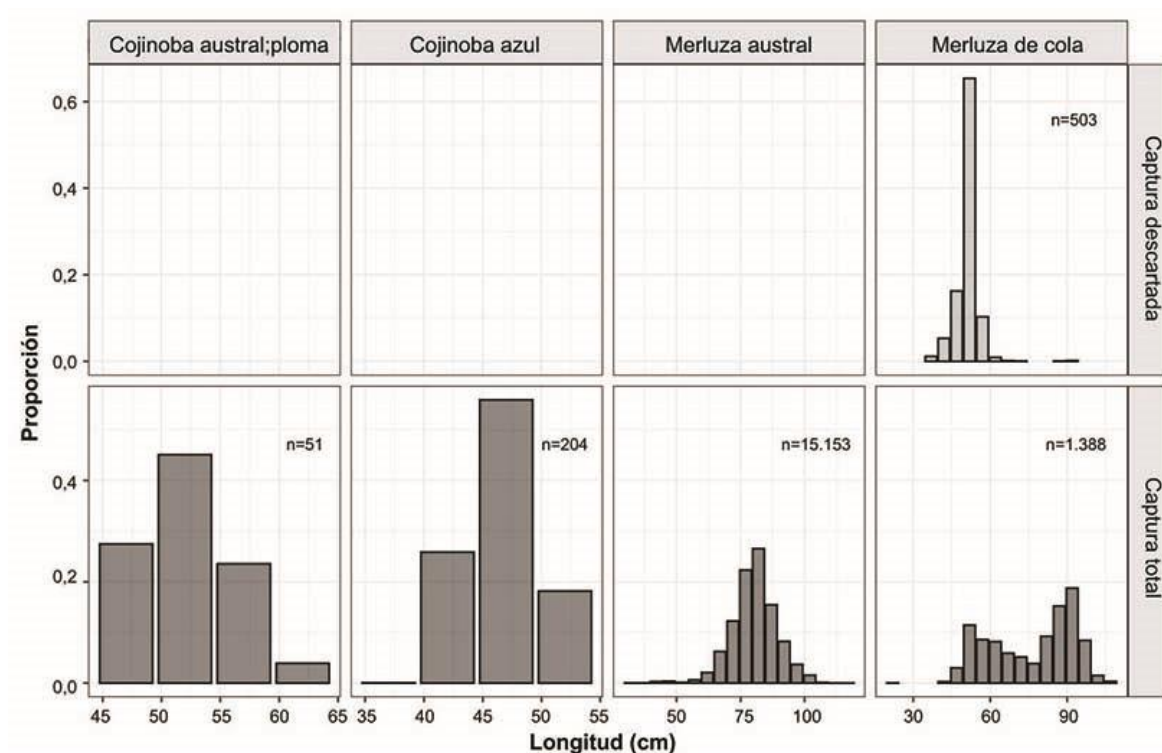


Figura 13. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y de cojinoba austral, cojinoba azul, merluza del sur y merluza de cola captura total de la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, durante el año 2021



Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio

8.2.2 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

a) Causas de descarte

Los descartes de las distintas especies presentes en las capturas durante el 2021 fueron atribuidos a variadas causas, no obstante, las asociadas a calidad y criterios económicos, concentraron las principales razones de descarte con un 49,1% y 44,9% de los descartes respectivamente (**Tabla 16**). Dentro de las especies descartadas por causas de calidad, destacaron las especies objetivo merluza de cola y merluza del sur. En tanto que, para los descartes por criterio económicos, las especies de fauna acompañante asociadas a los condriktios, como el tiburón pico pato y tollo negro narigón, destacaron en esta causa (**Tabla 16**). Estas especies generalmente son descartadas en su totalidad por no presentar un valor o interés económico para las empresas, sumado a que, por normativa, deben ser devueltas al mar.

Con mucho menos aporte siguieron los descartes por causas operacionales (5,8%), asociados a las especies merluza de cola y merluza del sur (**Tabla 16**).

Finalmente, las causas asociadas a factores administrativos estuvieron casi ausentes (0,1%), y se relacionaron a las especies raya volantín y espinosa, además de la reineta (**Tabla 16**).



Tabla 16. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota de arrastre industrial hielera PDA, año 2021

Causas de descarte						
	Administrativo	Calidad	Económico	Operacional	Otros	N° lances con presencia
Descarte causa / Descarte total (%)	0,1	49,1	44,9	5,8	0,1	(Lances totales observados= 390)
Blackfish	-	-	100	-	-	30
Brótula	-	-	100	-	-	1
Calamar	-	-	44,2	55,8	-	3
Calamar rosado	-	-	60,8	39,2	-	119
Chascón	-	-	100	-	-	1
Cojinoba azul	-	100	-	-	-	5
Cojinoba del sur	-	100	-	-	-	2
Congrio de profundidad	-	-	100	-	-	1
Congrio dorado	-	100	-	-	-	2
Granadero chileno	-	-	100	-	-	17
Granadero patagónico	-	-	100	-	-	10
Jibia	-	-	100	-	-	25
Jurel	-	60,9	39,1	-	-	7
Merluza austral	-	99,1	-	0,9	-	266
Merluza de cola	-	79,5	3,6	17	-	253
Merluza de tres aletas	-	-	-	-	100	1
Peje rata grande	-	-	100	-	-	4
Pez chancho	-	-	100	-	-	1
Pez medusa	-	-	100	-	-	3
Pintaroja del sur	-	-	100	-	-	1
Raya espinosa	80,9	-	19,1	-	-	7
Raya volantín	30,9	-	69,1	-	-	13
Reineta	31,9	65,3	2,8	-	-	25
Sierra	-	84,2	-	-	15,8	26
Tiburón marrajo	-	0,1	99,9	-	-	17
Tiburón pico pato	-	1,4	98,6	-	-	228
Tiburón sardinero	-	-	100	-	-	3
Tollo de cachos	-	-	100	-	-	24
Tollo negro	-	-	100	-	-	42
Tollo negro narigón	-	0,2	99,8	-	-	121
Tollo negro raspa	-	-	100	-	-	7



El an3lisis de los patrones espaciales de las causas de descarte de merluza de cola asociados a calidad evidenci3 mayores niveles en la parte sur del 3rea de operaci3n en torno al paralelo 43°S disminuyendo hacia el norte y sur (**Figura 14**). Adem3s, el registro de causas de descarte de 3ndole operacional o econ3mico fueron menos frecuentes y solo se registraron en torno al paralelo 43°S. A nivel temporal, las causas de descarte de las categor3as calidad, econ3micas y operacionales se presentaron durante gran parte del a3o en el caso de la categor3a calidad y con mayor 3nfasis durante junio y julio en el caso de todas las categor3as (**Figura 15**).

En relaci3n a las causas de descarte a nivel espacial, asociadas a la especie merluza del sur, se observ3 un patr3n similar a las causas en torno a merluza de cola, con diferencias espec3ficas en t3rminos de cantidad de descarte asociada a cada causa (**Figura 16**). Asimismo, las causas analizadas en escala temporal, evidenciaron ciertas similitudes al comparar ambas especies objetivo, no obstante, en el caso de la merluza de sur, los descartes por calidad encontraron m3ximos en julio y diciembre, mientras que las causas de descarte asociadas a indicadores econ3micos y operacionales ocurrieron en abril y junio, respectivamente (**Figura 17**).

b) Lugares de descarte

En lo concerniente a los lugares de descarte, en casi la totalidad de los casos registrados el descarte se llev3 a cabo a trav3s del chute ubicado en el parque de pesca (92%) mientras que el resto se hizo directamente por la popa.

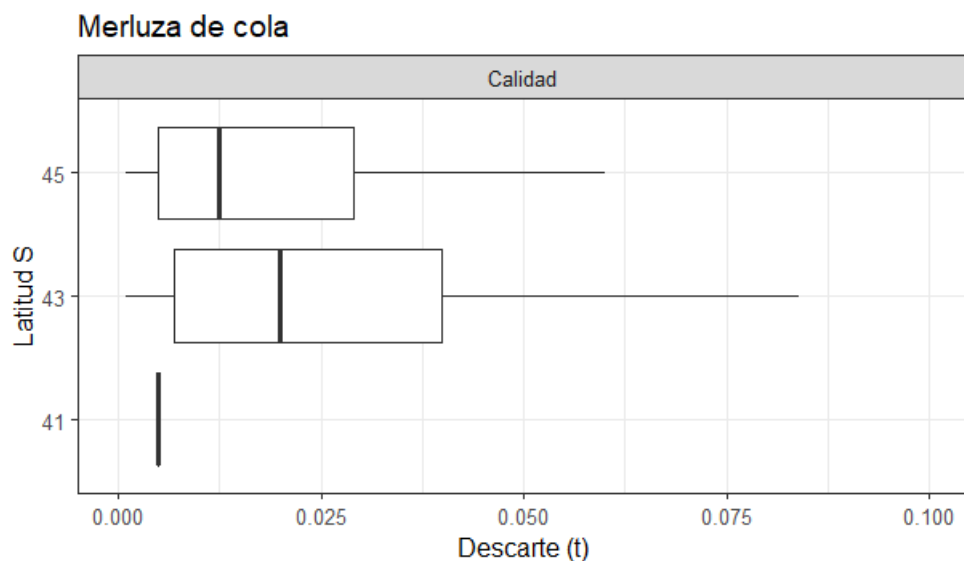


Figura 14. Evolución espacial de las principales causas de descarte de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola-merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2021

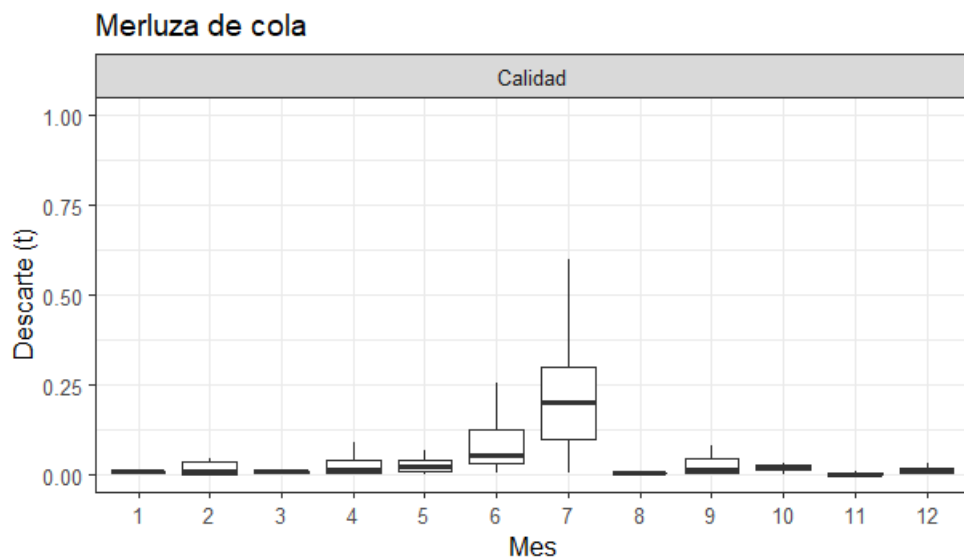


Figura 15. Evolución temporal de las principales causas de descarte de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola-merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2021

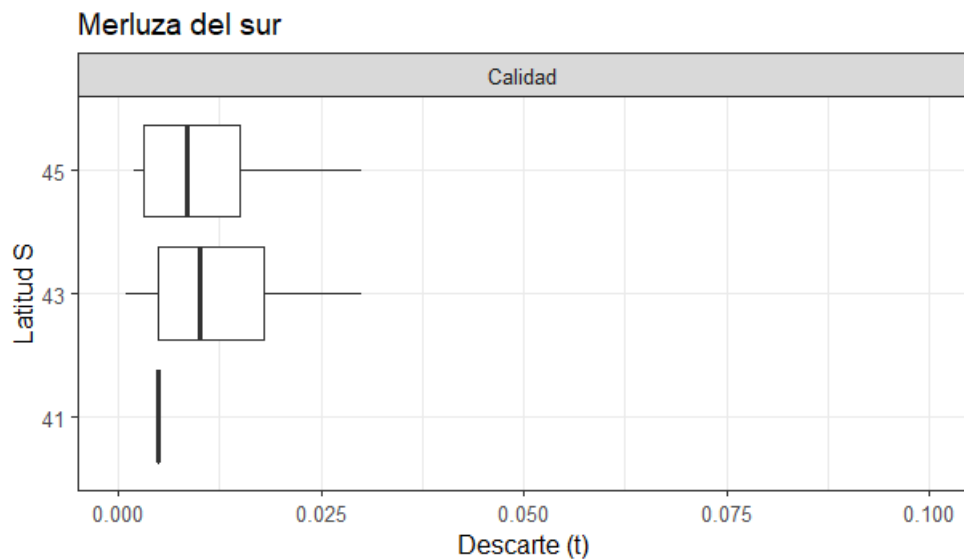


Figura 16. Evolución espacial de las principales causas de descarte de merluza del sur en la pesquería de merluza de cola-merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2021

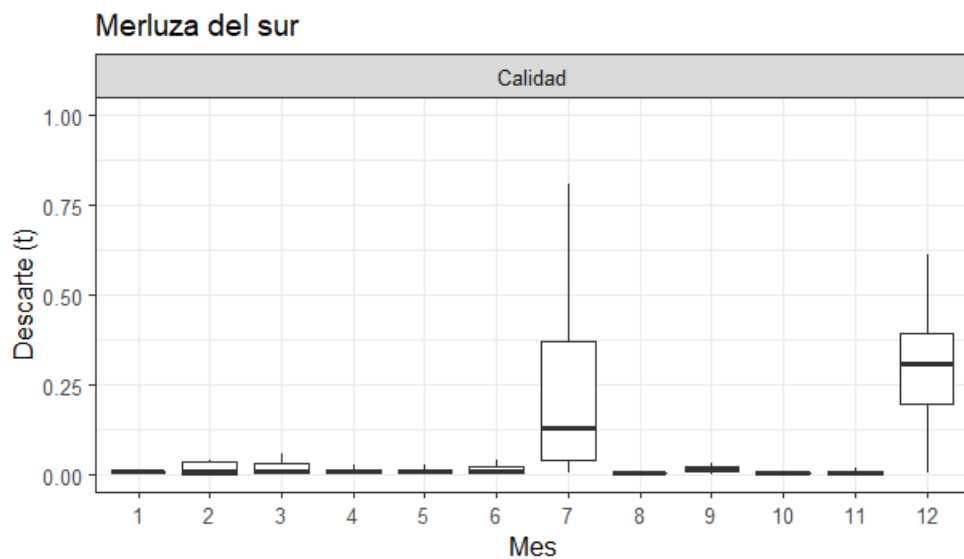


Figura 17. Evolución temporal de las principales causas de descarte de merluza del sur en la pesquería de merluza de cola-merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2021



9. RESULTADOS FLOTA ARRASTRE FÁBRICA DEMERSAL SUR AUSTRAL

9.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

El año 2021 operaron tres barcos arrastreros fábrica, que efectuaron en total 14 viajes de pesca. Las faenas de pesca tuvieron una extensión en promedio de 50 días, con un rango entre 30 a 68 días. De acuerdo a información preliminar Sernapesca, las principales especies desembarcadas correspondieron a merluza del sur (42% del desembarque total), merluza de cola (30%), merluza de tres aletas (23%), y de menor cuantía fueron los desembarques de cojinoba moteada (3,8%) y el resto correspondió a otras especies.

De los viajes de pesca realizados por esta flota, 11 de ellos estuvieron cubiertos por observadores científicos a bordo. En estos viajes se muestrearon 1.096 lances realizados, de un total de 1.551, cubriéndose el 79% (**Tabla 17**). El segundo semestre se registró el mayor número de viajes (64%), periodo que coincide con las mayores capturas de esta flota (**Tabla 17**).

Tabla 17. Resumen de muestreos trimestrales realizados en la flota de arrastre fábrica durante el año 2021

Mes	Viajes realizados por flota	Viajes con muestreos de descarte	Lances totales viajes observados	Lances con muestreo a descarte
Ene- Mar	1	0	0	0
Abr - Jun	4	3	347	271
Jul - Sep	5	5	707	518
Oct - Dic	4	3	497	307
Total	14	11	1.551	1.096

Para efectos del análisis, los viajes de la flota arrastrera fábrica se dividen en dos grupos, aquellos orientados a las especies objetivo merluza de cola y merluza del sur (12 viajes) de aquellos con intencionalidad a merluza de tres aletas (2 viajes).



9.1.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

Se realizaron 12 viajes de pesca con especies objetivo merluza del sur o merluza de cola, con nueve de ellos cubiertos por observadores científicos a bordo. En estos viajes se muestrearon los 892 lances de un total de 1298, cubriéndose el 69% (**Tabla 18**).

Tabla 18. Resumen de muestreos realizados en la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de cola y merluza del sur, durante enero a diciembre de 2021

Cobertura	2021
Viajes realizados por la flota	12
Viajes muestreados	9(75%)
Lances estimados realizados en los viajes muestreados	1.298
Lances muestreados	892 (69%)

La captura total estimada cuando las especies objetivo fueron merluza de cola o merluza del sur fue de 23.365 t, de las cuales el 83,3% fue retenida y 16,7% descartada (**Tabla 19**).

Tabla 19. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para las operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica orientada a merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica, año 2021

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	23.365	100	11,11%
Retenida	19.456	83,3	10,45%
Descartada	3.909	16,7	16,75%

Las especies descartadas en esta pesquería fueron 42 (**Anexo 2**), de estas, dos concentran el 97% del total, correspondientes a la merluza de cola (3.622t, 16%) y merluza del sur (346,4 t, 20%). La especie con mayor frecuencia de lances con descarte correspondió a la merluza de cola.

Por otro lado, se retuvieron 21 especies, de las cuales las mayores capturas fueron de merluza de cola (9.049 t, 50% de la captura retenida), merluza del sur (2.292 t, 47%) y cojinoba del sur (428 t, 2,2%), que en conjunto suma el 98,4% de este grupo (**Tabla 20**).

Durante ese año se observó la presencia de cuatro grupos taxonómicos; el primero con 43 especies de peces, el segundo con 16 especies de condrictios, el tercero con tres especies de moluscos y un cuarto con una especie de crustáceo (**Anexo 2**).



Tabla 20. Estimación de captura retenida, descartada y total junto con sus coeficientes de variación (CV%); porcentaje de descarte respecto del descarte total y porcentaje de descarte respecto de la captura total de las principales especies presentes en la operación con especie objetivo merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre fábrica, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza de cola	9.049,54	11%	3.622,62	17%	12.672,16	9%	93%	16%
Merluza del sur	9.652,76	11%	143,87	18%	9.796,63	11%	4%	1%
Cojinoba azul	430,94	13%	1,70	24%	432,65	13%	0%	0%
Merluza de tres aletas	117,33	17%	35,69	20%	153,02	14%	1%	0%
Reineta	102,12	15%	0,20	30%	102,33	15%	0%	0%
Cojinoba del sur	40,66	27%	0,06	50%	40,72	27%	0%	0%
Congrio dorado	36,44	13%	0,19	32%	36,63	13%	0%	0%
Otras especies (42)	26,04		102,33		128,37		3%	0%
Total	19.456	-	3.907	-	23.363	-	100%	17%

9.1.2 Operación a Merluza de tres aletas

Durante el periodo de estudio se pudo embarcar observadores en los dos viajes realizados a esta especie, realizados durante el segundo semestre del año, lográndose el censo de los viajes. En estos se realizó un total de 259 lances, de los cuales 207 fueron muestreados (**Tabla 21**).

Tabla 21. Resumen de muestreos realizados en la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral para el recurso merluza de tres aletas, durante enero a diciembre de 2021

Cobertura	2021
Viajes realizados por la flota	2
Viajes muestreados	2
Lances totales realizados en los viajes muestreados	259
Lances muestreados	207

La estimación de la captura total en esta pesquería fue de 9.103 t, de las cuales se retuvo un 99% y se descartó el 1% (**Tabla 22**), con una notable disminución de los descartes estimados respecto del año anterior.



Tabla 22. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para las operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica orientada a merluza de tres aletas, en el año 2021

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	9.103	100%	2%
Retenida	9.041	99%	2%
Descartada	62	1%	12%

Se retuvieron un total de 10 especies, de las cuales, las principales fueron merluza de tres aletas (5.957 t, 66% del total retenido), merluza de cola (1.985 t, 22%) y merluza del sur (935 t, 10%).

Por su parte, la fauna descartada estimada para estos viajes estuvo compuesta por seis especies, de las cuales las principales fueron la merluza de cola (47 t, 75% del descarte total), la merluza de tres aletas (14 t, 23%) y merluza del sur (1 t, 1%), (**Tabla 23**). En esta fracción de pesca, se registró la presencia de tres grupos taxonómicos; tres especies de peces osteíctios, dos especies de condriictios y una especie de molusco. El listado completo de especies descartadas se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 23. Estimación de captura retenida, descartada y total junto con sus coeficientes de variación (CV%); porcentaje de descarte respecto del descarte total y porcentaje de descarte respecto de la captura total de las principales especies presentes en la operación con especie objetivo merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza de tres aletas	5.957	3%	14	14%	5.971	3%	23%	0,2%
Merluza de cola	1.985	4%	47	12%	2.032	4%	75%	0,5%
Merluza del sur	935	9%	1	27%	935	9%	1%	0,0%
Cojinoba azul	148	13%	0		148	13%	0%	0,0%
Congrio dorado	13	17%	0		13	17%	0%	0,0%
Otras especies (8)	3	0	1		3		0,01	0,0%
Total	9.041		62		9.103		100%	1%

Distribución espacial de la captura

Dada la operación multispecífica de esta flota, la distribución espacial se entregará para todos los viajes en su conjunto.

Esta flota realizó sus operaciones de pesca desde los 44°S hasta el límite sur de Chile, mayores capturas en el área comprendida entre los 44 y 46°S, y secundariamente desde los 54 al límite sur (**Figura 18**). En estas mismas áreas se dieron los principales descartes (entre 10 y 30% de las capturas

de la cuadrícula (**Figura 19**). La principal especie capturada fue la merluza de cola, presente en toda el área de pesca, con mayores capturas desde los 44 a 46°S y descartes registrados en toda el área de distribución de las capturas. Para la merluza del sur, las mayores capturas se centraron entre las latitudes 44 a 46°S, y con descartes bajos, entre 0 -1%, en toda el área de pesca (**Figura 20**). Para el caso de la merluza de tres aletas, se registró dos áreas de pesca, la primera entre las latitudes 46 a 48°S y la segunda desde el 55°S al límite sur de Chile. Cabe señalar que, durante el periodo de concentración reproductiva, correspondiente al mes de agosto, gran parte de las capturas se registraron en sólo dos cuadrículas (**Figura 21**). Para el caso del congrio dorado, se registraron muy bajas capturas y descartes en toda el área de operación (**Figura 22**).

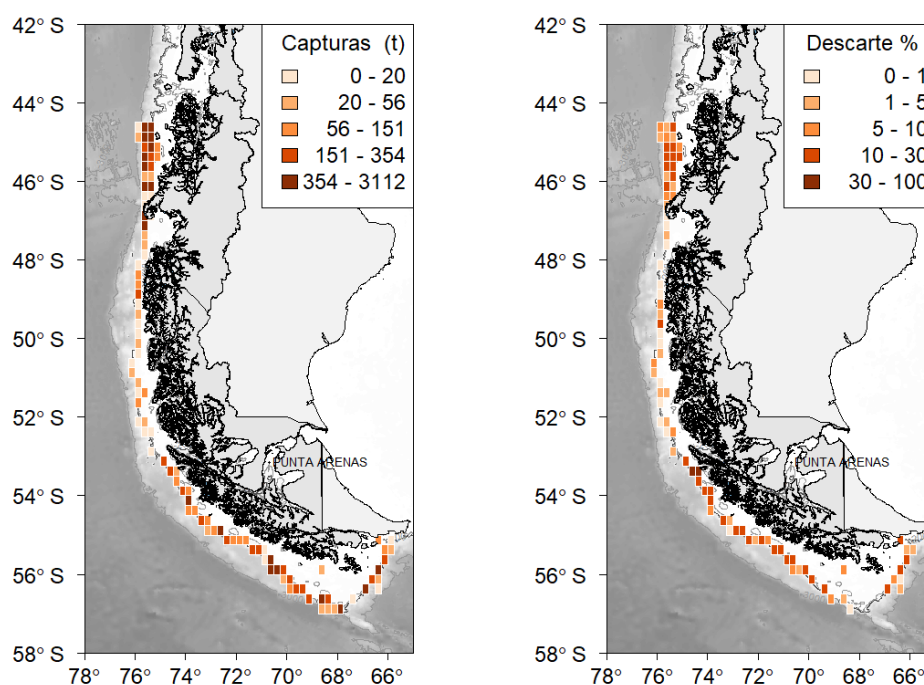


Figura 18. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales (suma de la captura de todas las especies) en la pesquería de arrastre fábrica DSA, de viajes orientados a la captura de la merluza del sur y merluza de cola, año 2021

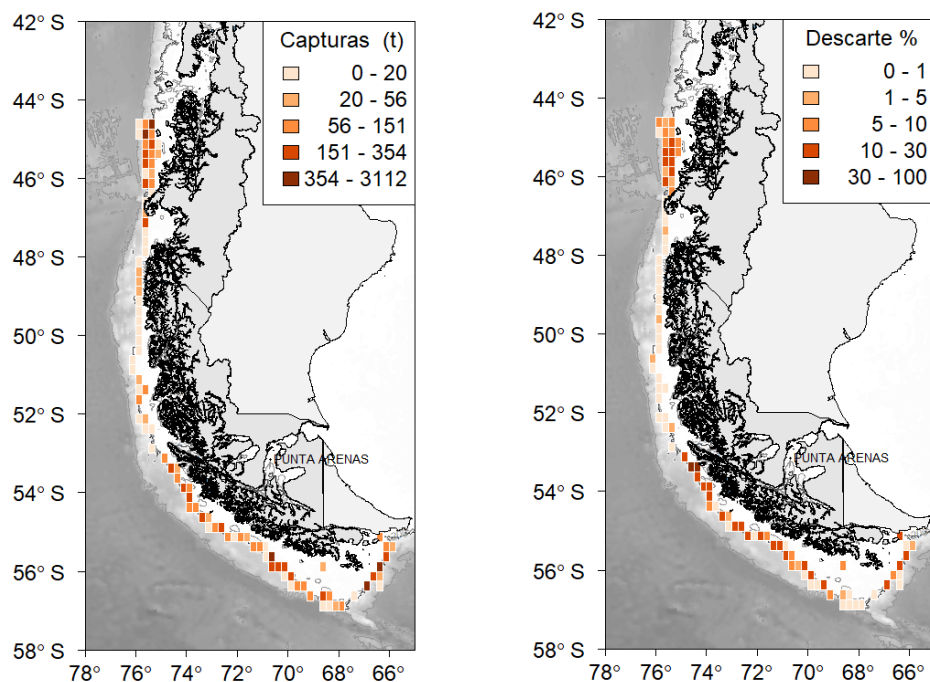


Figura 19. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de cola en la pesquería de arrastre fábrica DSA, año 2021

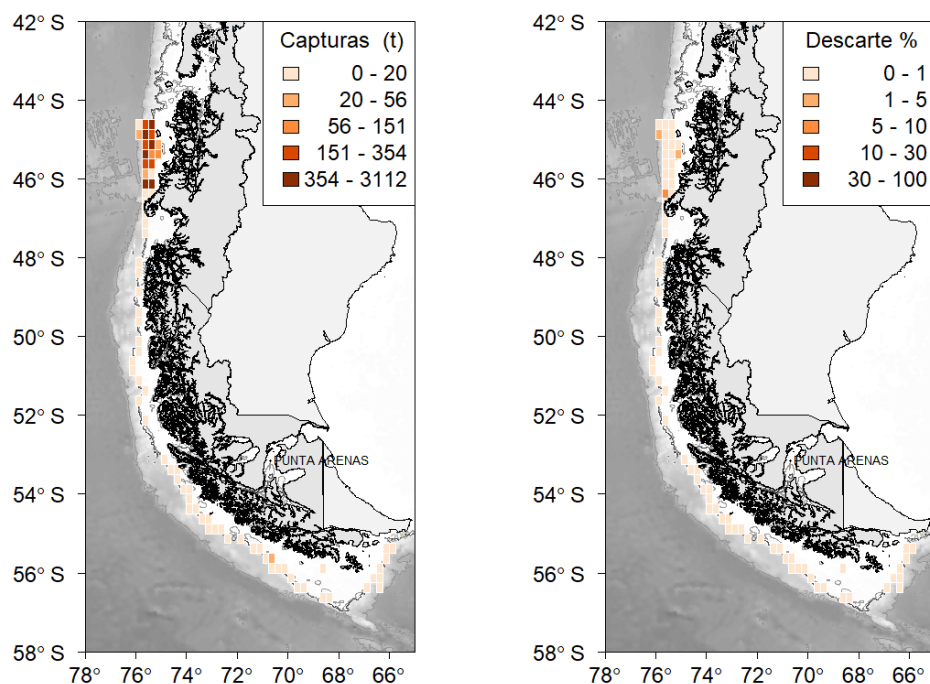


Figura 20. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza del sur en la pesquería de arrastre fábrica DSA, año 2021

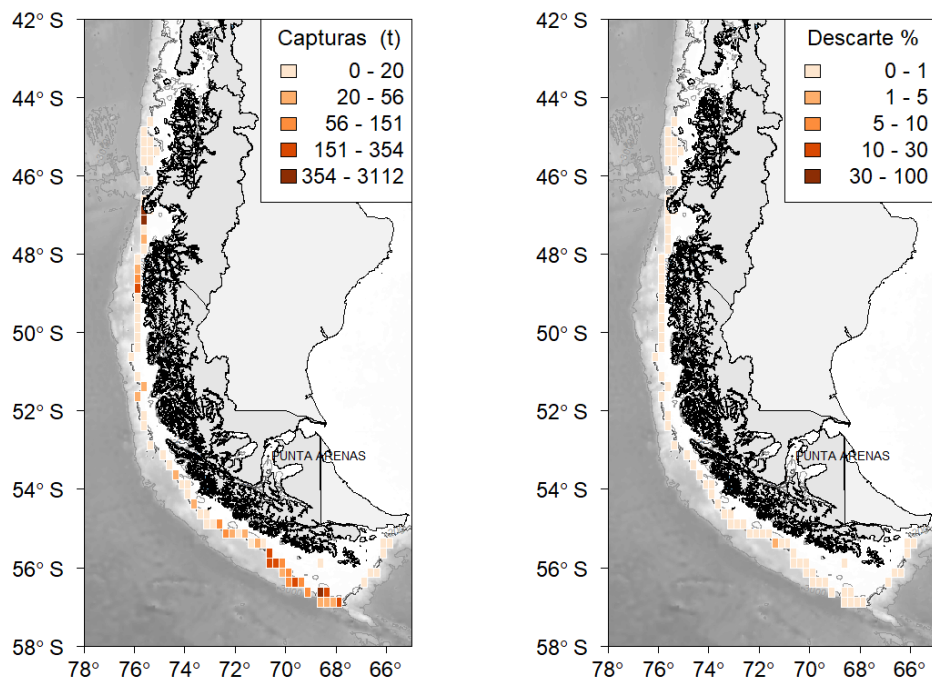


Figura 21. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de tres aletas, pesquería de arrastre fábrica DSA, año 2021

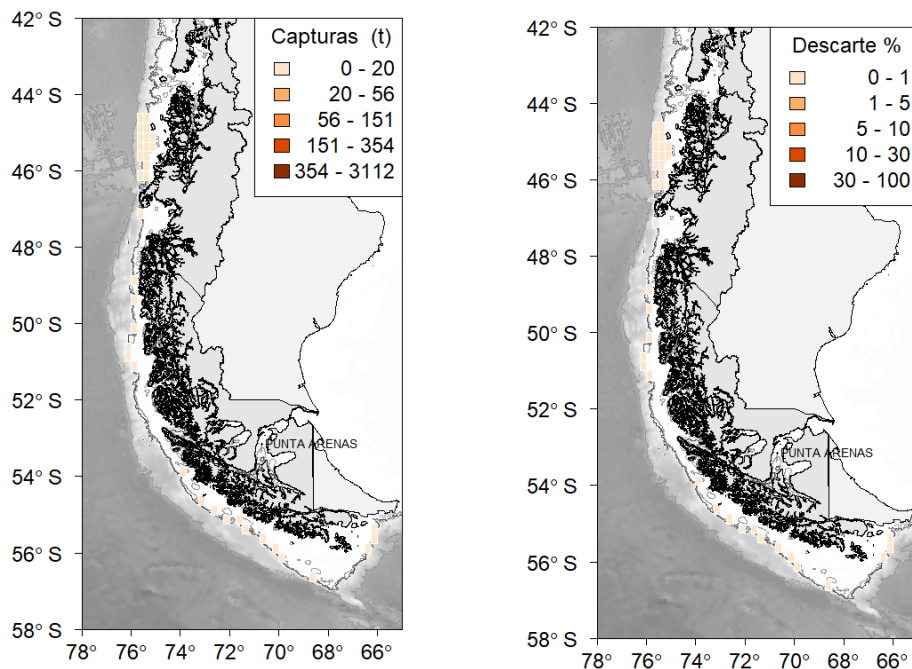


Figura 22. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) de congrio dorado, pesquería de arrastre fábrica DSA, año 2021



9.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

9.2.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

La flota arrastre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza de cola y merluza del sur, presentó capturas descartadas y totales que incluyen a la merluza austral, merluza de tres aletas y merluza de cola. Además, se registraron las capturas totales de congrio dorado, reineta, cojinoba azul y cojinoba austral (**Tabla 24**).

La estructura de tallas de la captura descartada de merluza de cola ($n=8.264$) varió entre 31 y 104 cm ($\bar{X} = 55,40 \pm 0,77$ cm), con un peso medio de 514,38 g ($\pm 7,38$ g), mientras que la captura total de merluza austral ($n=11.946$) presentó un rango de tallas entre 33 y 111 cm, con una media de 80,01 cm ($\pm 0,63$ cm) y un peso medio de 3.706,72 g ($\pm 31,28$ g) (**Tabla 24** y **Figura 23**).

Tabla 24. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Merluza austral	Descartada	242	646,40	54,68	54,61	4,06	31	106
Merluza de tres aletas	Descartada	458	316,87	10,08	38,56	1,16	27	54
Merluza de cola	Descartada	8.264	514,38	7,38	55,40	0,77	31	104
Merluza austral	Total	11.946	3.706,72	31,28	80,01	0,63	33	111
Merluza de tres aletas	Total	1.072	377,86	20,90	40,45	2,13	26	63
Merluza de cola	Total	10.163	620,53	6,32	58,77	0,56	30	117
Congrio dorado	Total	298	3.129,83	227,06	83,98	5,46	48	130
Reineta	Total	165	1.323,21	72,41	43,12	2,3	37	53
Cojinoba azul	Total	1.167	1.373,15	48,16	42,99	1,46	31	55
Cojinoba austral	Total	103	2.745,10	263,88	51,23	4,78	41	60

La proporción sexual para merluza de tres aletas descartada ($n=458$) presentó un 58,33% de machos y un 41,67% de hembras, mientras que la captura total ($n=1.072$) exhibió un 55,42% de machos y un 44,58% de hembras (**Tabla 25**). Por otra parte, la merluza de cola presentó una proporción sexual para la captura descartada de 46,08% de machos y 53,92% de hembras, mientras que en la total exhibió un 43,13% y 56,87% en machos y hembras, respectivamente.



Tabla 25. Proporci3n sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre f3brica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el a3o 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza austral	Descartada	62,14	37,86
Merluza de tres aletas	Descartada	58,33	41,67
Merluza de cola	Descartada	46,08	53,92
Merluza austral	Total	47,36	52,64
Merluza de tres aletas	Total	55,42	44,58
Merluza de cola	Total	43,13	56,87
Congrio dorado	Total	77,36	22,64
Reineta	Total	46,52	53,48
Cojinoba azul	Total	37,77	62,23
Cojinoba austral	Total	38,41	61,59

Las distribuciones de frecuencia de tallas fueron obtenidas para la captura descartada y total de merluza austral, merluza de cola y merluza de tres aletas. Adem3s, la informaci3n obtenida permiti3 estimar las distribuciones de frecuencia de tallas de la cojinoba austral, cojinoba azul, congrio dorado y reineta presentes en la captura total (**Figura 23**).

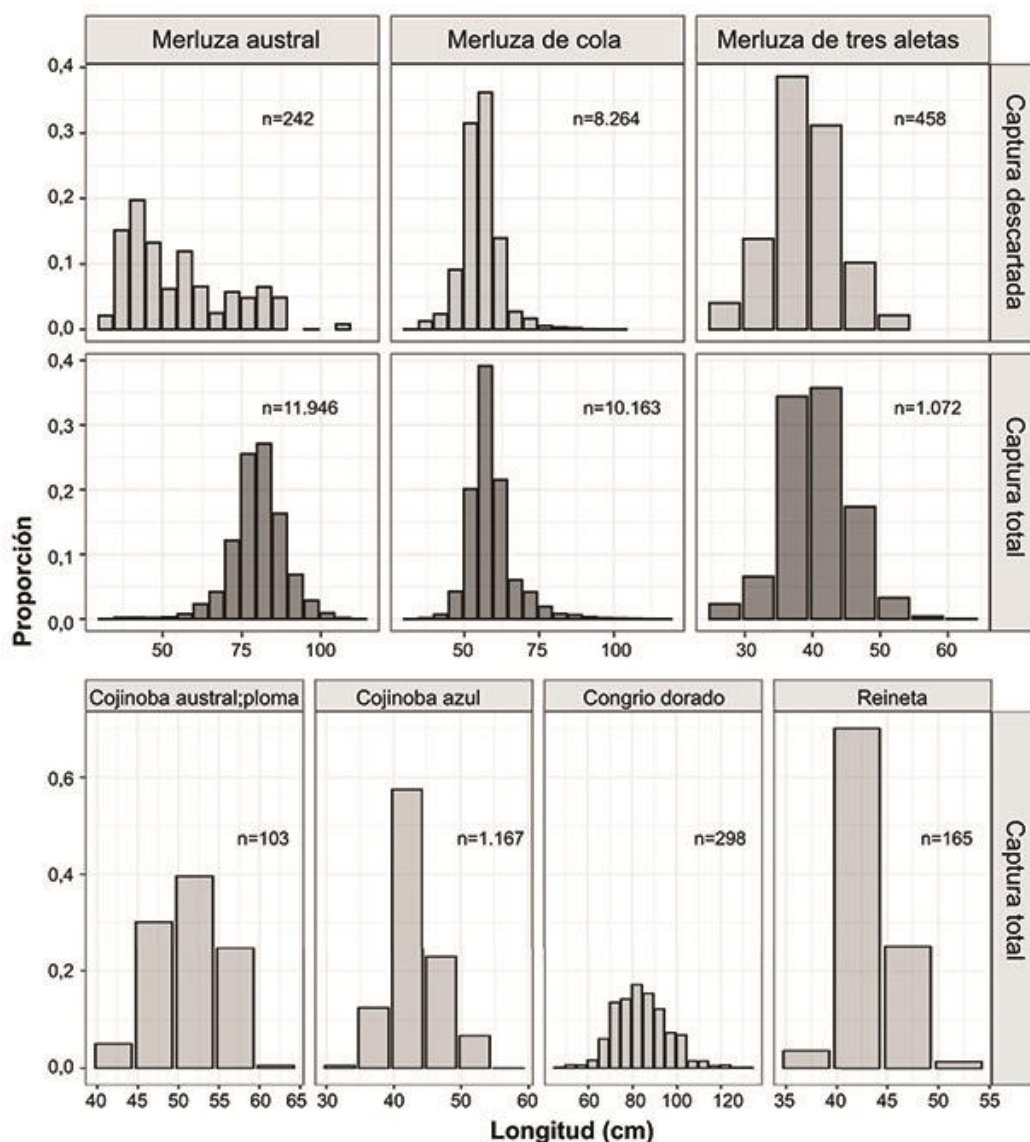


Figura 23. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, merluza austral, merluza de cola, merluza de tres aletas, cojinoba ploma, cojinoba azul y reineta en la captura descartada y total de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza austral, durante el año 2021

9.2.2 Merluza de tres aletas

La flota arrastre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza de tres aletas, presentó capturas totales que incluyeron a la merluza austral, merluza de tres aletas, merluza de cola, reineta y cojinoba azul (Tabla 26 y Figura 24).



Tabla 26. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Merluza austral	Total	337	2.804,15	279,15	73,69	6,94	47	105
Merluza de tres aletas	Total	5.487	456,47	6,80	42,58	0,57	28	66
Merluza de cola	Total	3.905	517,73	10,23	56,68	0,96	33	89
Reineta	Total	96	1.279,92	89,74	42,48	2,88	37	48
Cojinoba azul	Total	540	1.622,23	101,76	45,64	2,52	31	62

La estructura de tallas de la merluza de tres aletas ($n=5.487$) presentó un rango entre 28 y 66 cm, con una media de 42,58 cm ($\pm 0,57$ cm) y un peso medio de 456,47 g ($\pm 6,80$ g) (Tabla 26 y Figura 24). Por otra parte, la estructura de tallas de la merluza de cola ($n=3.905$) varió entre 33 y 89 cm ($\bar{X} = 56,68 \pm 0,96$ cm) con un peso medio de 517,73 g ($\pm 10,23$ g).

Para la proporción sexual, las mayores proporciones de hembras se observaron en la reineta (59,37%), seguida de la merluza austral (58,98%), mientras que las mayores proporciones de machos se obtuvieron en la cojinoba azul (55,07%), seguida de la merluza de cola con un 53,97% de machos (Tabla 27).

Tabla 27. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza austral	Total	41,02	58,98
Merluza de tres aletas	Total	51,02	48,98
Merluza de cola	Total	53,97	46,03
Reineta	Total	40,63	59,37
Cojinoba azul	Total	55,07	44,93

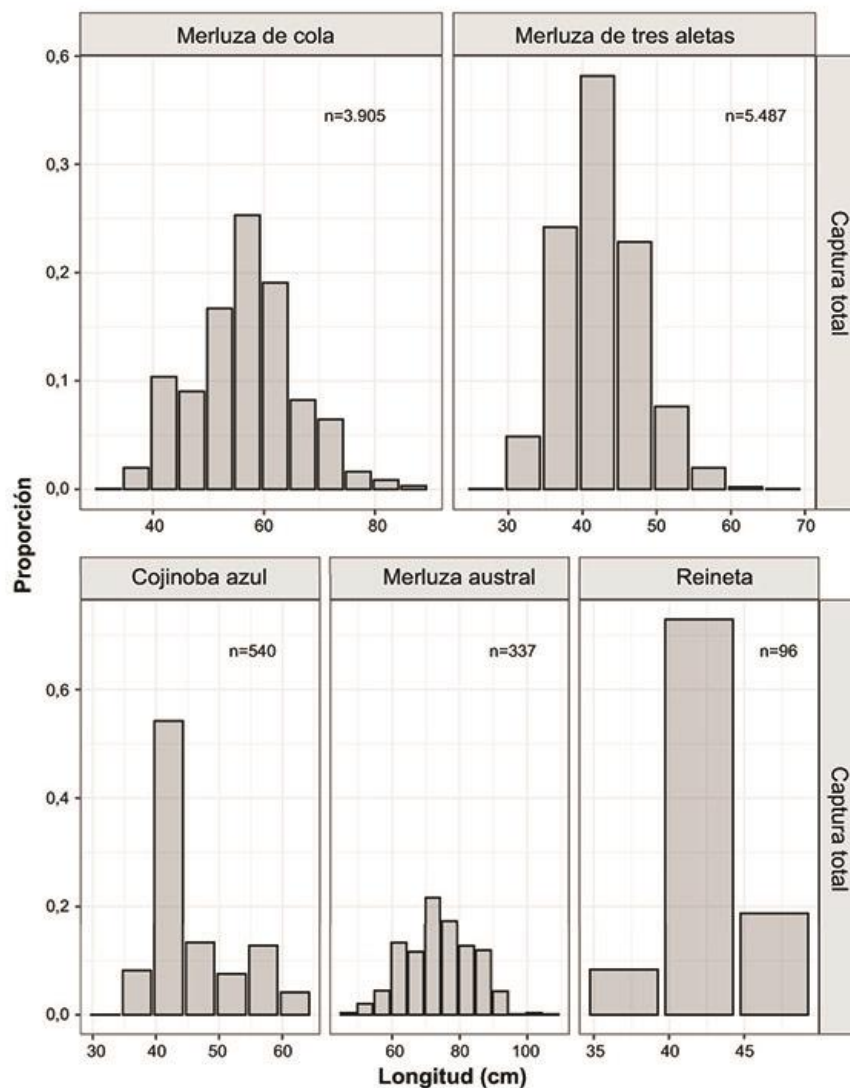


Figura 24. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola, merluza de tres aletas, cojinoba azul, merluza austral, y reineta en la captura descartada de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas, durante el año 2021



9.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio

Para efectos de este análisis, se consideró la especie objetivo del lance definida desde la operación de pesca, con intención de describir la causa de descarte, de acuerdo a ésta. Se consideró como un cluster a los viajes cuya operación estuvo dirigida a merluza de cola y merluza del sur, y otro, con los viajes orientados principalmente a la merluza de tres aletas.

A continuación, se resumen las principales causas de descarte por especie y luego se realiza una descripción espacio temporal de la ocurrencia de estas para las especies objetivo. Las causas se agrupan bajo los siguientes tópicos: de tipo administrativas (por ejemplo: vedas o tallas mínimas legales), comerciales, operacionales o por calidad de la materia prima. Se consideraron dentro de este análisis todos los lances con registros de causa.

9.3.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

a) Causas del descarte

Para la muestra total, cuando las especies objetivo fueron merluza de cola o merluza del sur, la causa más relevante de descarte fue que la captura excede la capacidad de proceso de la planta (57,7%) y, en segundo lugar, por criterios de calidad (26,1%) (**Tabla 28**).

Al observar el comportamiento por especie, tanto en la merluza de cola como la merluza de tres aletas, aproximadamente en el 60% del descarte realizado, la principal causa fue que la captura excedió la capacidad de proceso de la planta y en segundo lugar por criterios de calidad (25 a 30%); en tanto, cuando la especie capturada fue la merluza del sur, la principal causa de descarte fue por criterios de calidad (59% en peso de los registros con causa de descarte), siendo el resto descartado por otras causas (**Tabla 28**). En general, en aquellas especies de valor comercial como brótula, cojinobas y congrio dorado, la principal causa correspondió a criterios de calidad. En aquellas sin mercado, como es el caso de los granaderos, la causa de descarte fue no tener valor comercial. En el caso de las rayas y tiburones, la legislación actual obliga su devolución al mar, no obstante, no tienen valor comercial, por lo cual se agregaron de todas maneras a la **Tabla 28**.



Tabla 28. Porcentaje en peso de descarte por causa, respecto del total para las especies con registro. Pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica DSA, año 2021

Grupo	Causas de descarte					N° lances=1122
	Otros motivos	Criterios de calidad	Comercial	Comercial	Operación	
Específica	Otros motivos	Criterio de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	Excede proceso en planta	
Causa (% peso)	12,4	26,1	2,7	1,1	57,7	100
Merluza del Sur	35	59	0	5	1	574
Merluza tres aletas	5	30	0	0	65	99
Merluza de cola	12	25	0	1	62	1034
Brótula	12	63	3	0	22	23
Congrio dorado	5	95	0	0	0	28
Calamar rosado	0	0	100	0	0	217
Granadero patagónico	0	0	100	0	0	34
Granadero chileno	0	0	100	0	0	133
Peje rata grande	0	0	100	0	0	227
Tollo de cachos	0	0	100	0	0	72
Cojinoba moteada	2	98	0	0	0	38
Jibia	0	1	99	0	0	212
Raya austral	0	0	100	0	0	11
Tollo negro narigón	0	0	100	0	0	75
Raya volantín	0	0	100	0	0	38
Tiburón sardinero	0	0	100	0	0	99
Lobo marino común	0	0	100	0	0	5
Tiburón marrajo	0	0	100	0	0	9
Blackfish	0	0	100	0	0	40
Tollo pajarito	0	0	100	0	0	202
Tollo gato	0	0	100	0	0	1
Raya de manchas blancas	0	0	100	0	0	9
Tollo negro raspa	0	0	100	0	0	36

Para la merluza del sur, el descarte se registró en las zonas de pesca entre los 45 y 47°S, que ha sido aquella en que se ha centrado la operación comercial sobre este recurso en los últimos años. En esta área, la causa más frecuente registrada correspondió a “criterios de calidad” la cual se observó principalmente en las operaciones de pesca realizadas en la latitud 45°S, zona principal de operación de la flota y en los meses de septiembre y octubre, posterior al periodo de veda reproductiva establecida para el mes de agosto. Cuando la causa fue “bajo talla comercial”, los descartes por lance fueron bajos y se registraron principalmente en el área 45 a 47 °S. Para el caso de exceso de proceso en planta, solo hubo registros desde mayo en adelante y principalmente en las zonas de operación



comprendidas entre los 45°S y 47°S (**Figura 25**). En los lances con capturas orientadas a merluza de tres aletas, se registraron bajos descartes por evento en las principales causas identificadas. No se observan zonas o periodos de concentración de alguna causa, habiendo eventos en la mayoría de los meses y áreas de operación (**Figura 26**). En el caso de la merluza de cola, la principal causa de descarte correspondió a exceder el proceso en planta y esto ocurre cuando se realiza más de un lance de pesca cuantioso en el mismo día, lo que genera tiempos de espera del proceso de la última captura efectuada, que termina con cambios en la calidad de la carne de los pescados en espera de proceso. Respecto de esta causa, se observa claramente mayores registros desde el 53°S al sur, durante el periodo abril – julio (**Figura 27**).

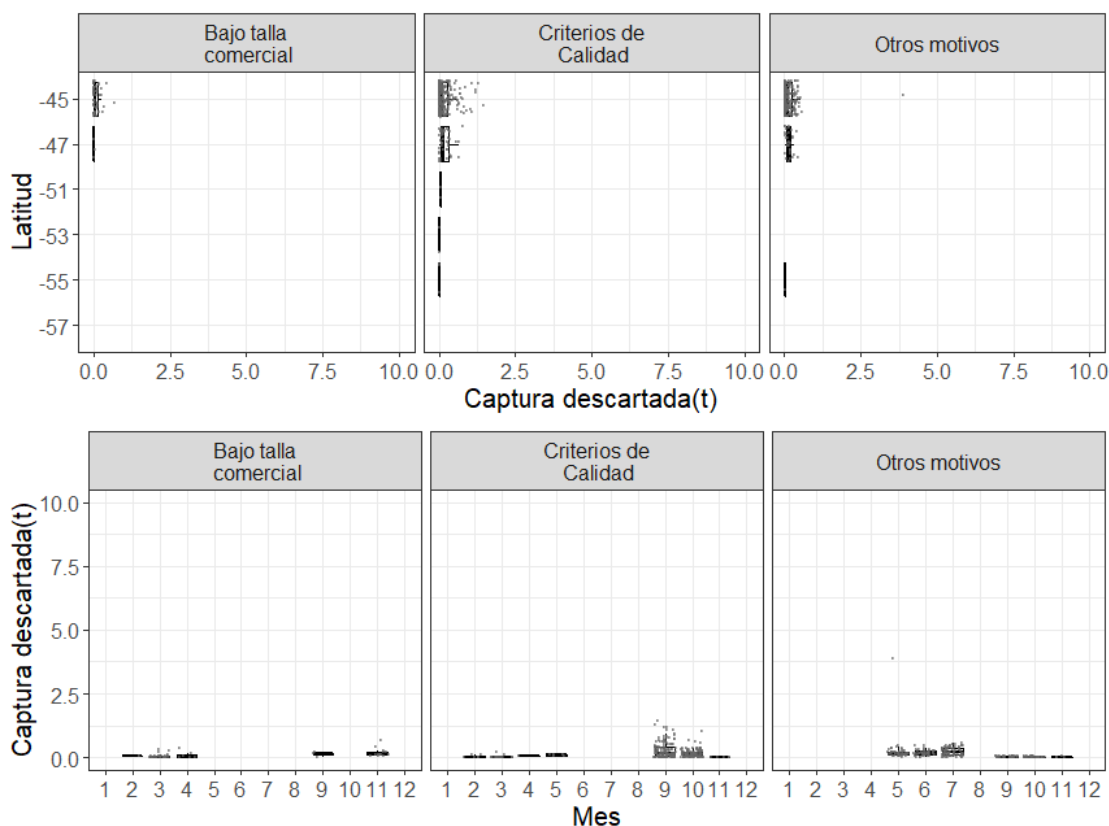


Figura 25. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza del sur, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2021

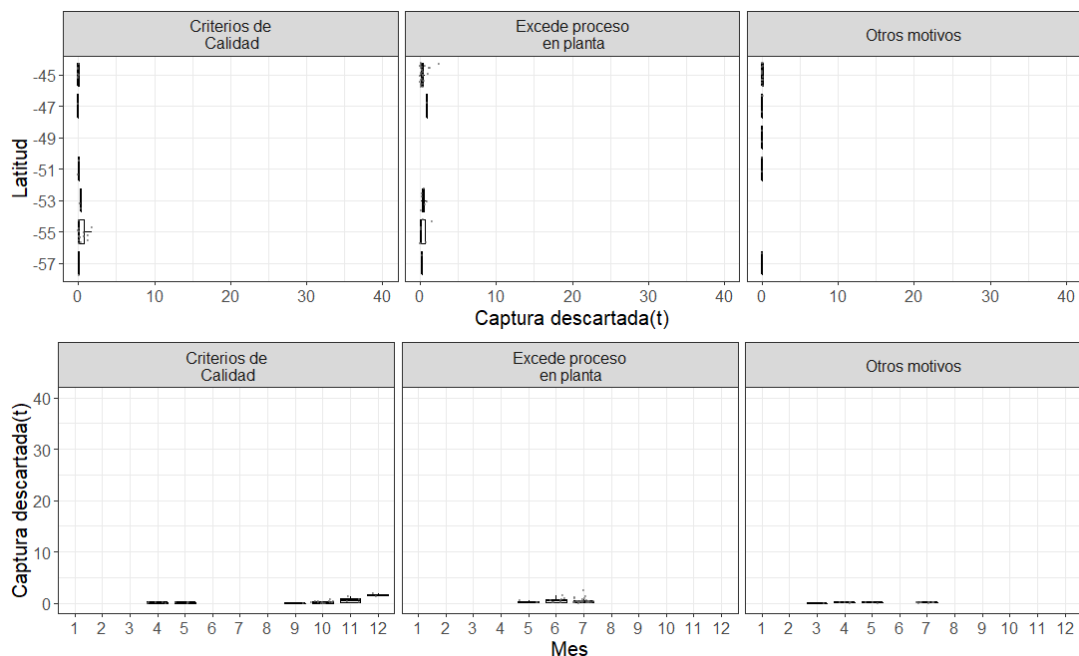


Figura 26. Boxplot de la captura descartada de merluza de tres aletas por lance, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2021

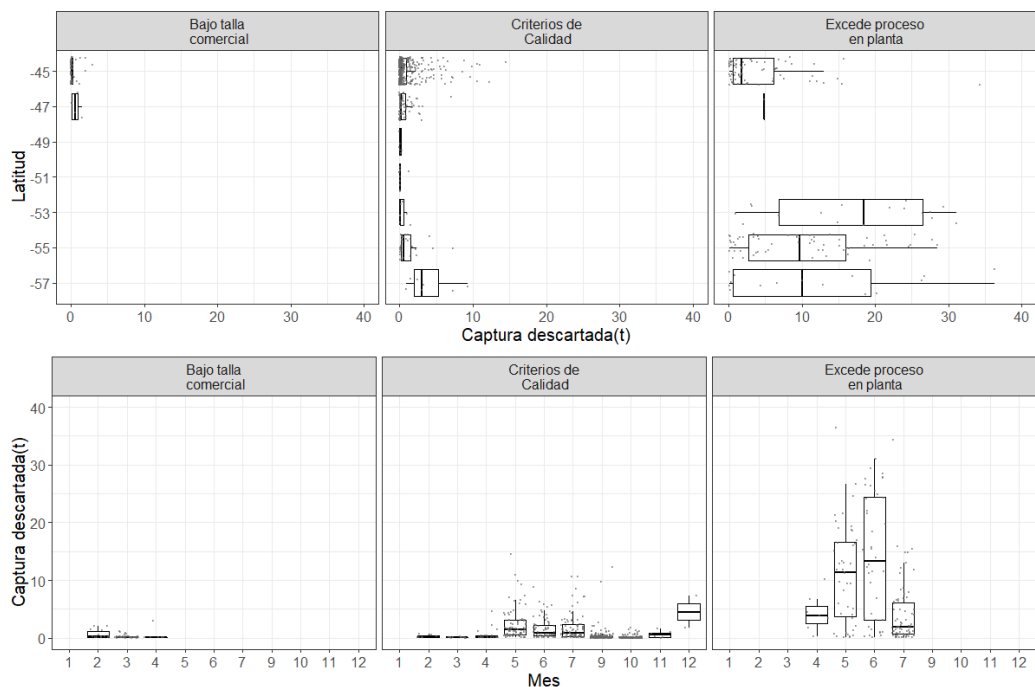


Figura 27. Boxplot de la captura descartada de merluza de cola por lance, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2021



9.3.2 Merluza de tres aletas

a) Causas del descarte

En los viajes cuya especie objetivo fue la merluza de tres aletas, los descartes fueron muy bajos, por lo cual en sólo 18 de ellos hubo registros con causas. A partir de esta información se puede observar que la principal causa de descarte correspondió a criterios de calidad (91%), siendo las restantes que la captura exceda la capacidad de bodega, especies no comerciales capturadas como fauna acompañante y porcentajes de captura que exceden límites legales (**Tabla 29**).

El bajo número de lances con descarte limita un análisis espacio temporal.

Tabla 29. Porcentaje en peso de descarte por causa, respecto del total para las especies con registro. Pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica DSA, año 2021

Grupo	Causas de descarte				Lances totales con causa=18
	Legales	Criterio calidad	Comercial	Operación	
	% fauna Acompañante	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Excede capacidad de bodega	
Específica					
Causa (% peso)	1,5	91,9	3,2	3,4	100
Merluza del Sur	0	100	0	0	3
Merluza tres aletas	0	91	0	9	9
Merluza de cola	0	100	0	0	9
Calamar rosado	0	0	100	0	4
Tollo de cachos	0	0	100	0	1
Raya volantín	100	0	0	0	1
Tiburón sardinero	0	0	100	0	2
Lobo marino común	0	0	100	0	1

b) Lugares de descarte

En ambas operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica, el lugar de descarte de la casi todas las especies es el chute. Se observa que solo los grandes tiburones son devueltos al mar por la cubierta de estribor o por popa.



10. RESULTADOS FLOTA PALANGRE INDUSTRIAL DEMERSAL AUSTRAL

10.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio.

Esta flota orientó su esfuerzo principalmente a dos recursos: merluza del sur (*Merluccius australis*) y bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*). Secundaria y estacionalmente ejerció esfuerzo sobre congrio dorado (*Genypterus blacodes*). Su operación en aguas nacionales abarcó desde el paralelo 44°LS hasta el límite marino sur de Chile (57° LS). Las flotas asociadas a esta pesquería presentaron puerto base en la ciudad de Punta Arenas, sin embargo, algunas naves y, dependiendo del caladero y/o zona de pesca, utilizaron también Puerto Chacabuco para sus operaciones logísticas.

10.1.1 Merluza del sur

Para el año 2021 se registró información de descarte a bordo de una nave con operación habitual en esta pesquería. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 50% y 94% respectivamente (**Tabla 30**).

Tabla 30. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, año 2021

Cobertura	2021
Viajes realizados por la flota	4
Viajes muestreados	2 (50%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	71
Lances muestreados	67 (94%)

Por su parte, la estimación de captura total estimada para el 2021 fue de 323 t, de las cuales el 98,5% fue retenido (318 t) y el 1,5% descartado (5 t). Como medida de dispersión, se presentan los coeficientes de variación para cada fracción de captura (**Tabla 31**).

Tabla 31. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso merluza del sur en la flota de palangre, año 2021

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	323	100	47
Retenida	318	98,5	46
Descartada	5	1,5	71



Se identificaron 16 especies en la fracción descartada, de las cuales la raya volantín y merluza del sur, fueron las especies más relevantes (**Tabla 32**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.

Tabla 32. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura merluza del sur en la flota de palangre, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura total (t)	CV (%)	Fracción (%) Descartada	Fracción (%) Descartada / Total
Merluza del sur	159	46	0,468	71	159,2	46	9,4	0,14
Congrio dorado	107	46	0,19	71	107,3	46	3,8	0,06
Reineta	17	47	0,126	71	16,9	71	2,5	0,04
Chancharro	8	46	0,11	71	8,1	46	2,2	0,03
Merluza cola	8	47	0,506	71	8,4	44	10,2	0,16
Bacalao de profundidad	8	47			7,8	47	0,0	0,00
Granadero de ojos grandes	7	47	0,33	71	7,7	45	6,7	0,10
Cojinoba del sur	2	47			2,0	47	0,0	0,00
Brótula	2	47	0,122	71	1,9	44	2,5	0,04
Cojinoba moteada	0,19	48	0,004	73	0,2	47	0,1	0,00
Cabrilla	0,08	49			0,1	49	0,0	0,00
Tiburón sardinero	0,06	51			0,1	51	0,0	0,00
Sierra	0,03	49	0,102	71	0,1	55	2,1	0,03
Calamar rosado	0,01	51	0,361	71	0,4	69	7,3	0,11
Merluza tres aletas	0,01	51	0,186	71	0,2	68	3,8	0,06
Congrio negro	0,00	51			0,0	51	0,0	0,00
Tollo de cachos			0,282	71	0,3	71	5,7	0,09
Raya volantín			1,536	71	1,5	71	31,0	0,48
Tollo pajarito			0,222	71	0,222	71	4,5	0,07
Pintarroja del sur			0,1306	71	0,1306	71	2,6	0,04
Otras sp	0,08	51	0,28	72	0,2	72	5,7	0,09
	318		5		323		100	1,54

Distribución espacial de la captura

La operación de pesca sobre merluza del sur, mostró una distribución espacial entre el 44° y 51° LS. Las capturas totales presentaron un rango entre 1 y 20 toneladas, con descartes totales en torno al 1% y 5% por cuadrícula en la amplitud espacial de la operación de pesca (**Figura 28**).

Al considerar las capturas y descartes de la especie objetivo, se mantuvo el mismo comportamiento espacial de las concentraciones de capturas totales, en torno al 44° y 51° LS, con focos de pesca el 46° y 50° LS. El descarte relativo de la especie objetivo en su mayoría osciló entre los rangos comprendidos entre 1% y 5% en toda el área de operación (**Figura 29**).

Por otro lado, la fauna acompañante más relevante estuvo compuesta por el congrio dorado, merluza de cola y bacalao de profundidad. Estas especies presentaron una distribución espacial más acotada en torno al 44° y 51° LS, con capturas y porcentajes de descarte levemente menores respecto de la especie objetivo de pesca (merluza del sur). Otras especies presentes en la composición faunística y con baja participación en peso presentaron una distribución latitudinal entre los paralelos 44° y 50° LS con porcentajes descartados en torno al 1% y 15% valores cercanos al límite inferior de la escala, sin una zona de mayor concentración (**Figura 30, Figura 31 y Figura 32**).

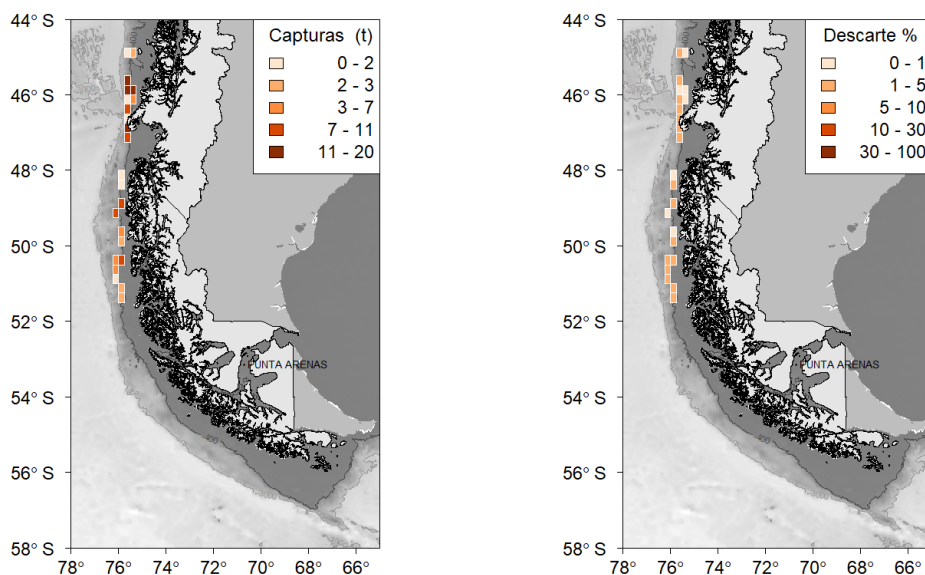


Figura 28. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2021

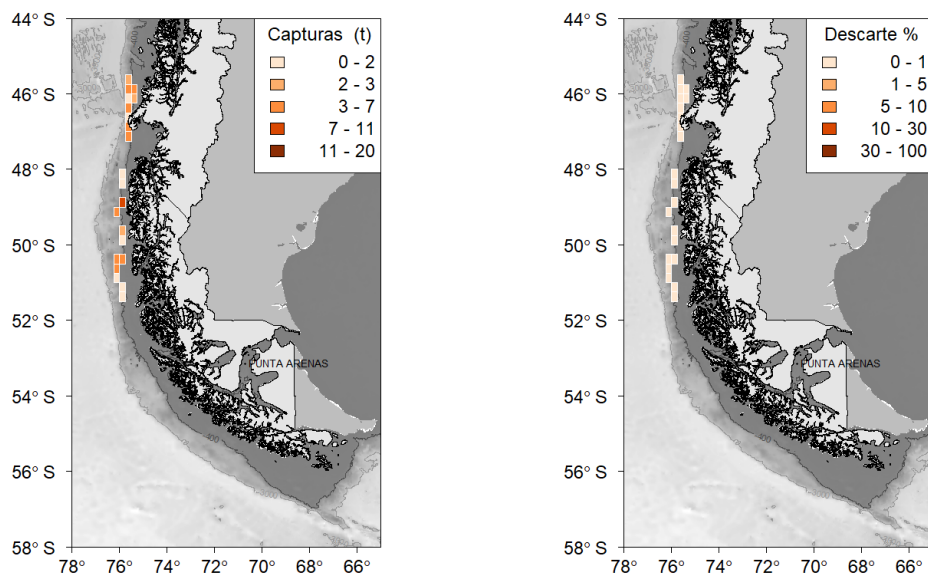


Figura 29. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de merluza del sur en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2021

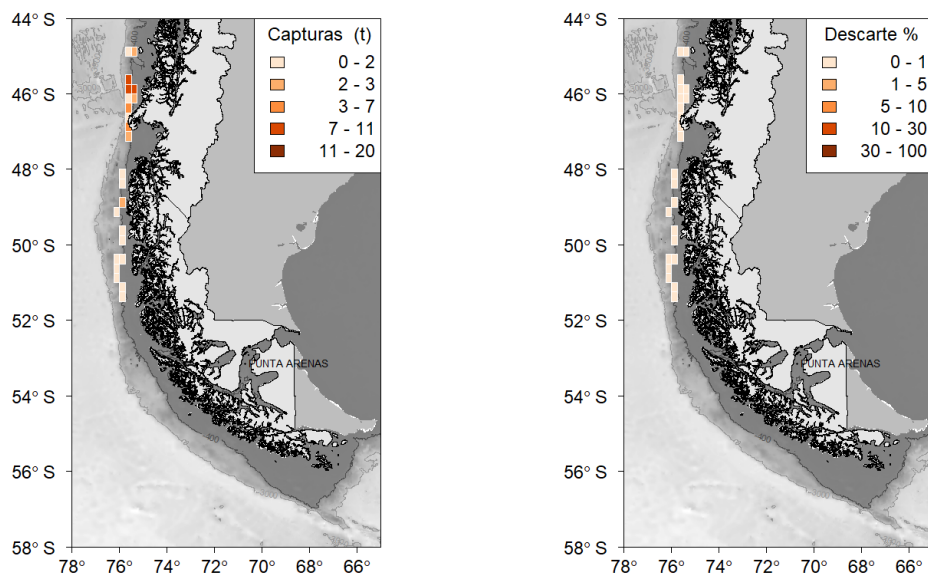


Figura 30. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de congrio dorado en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2021

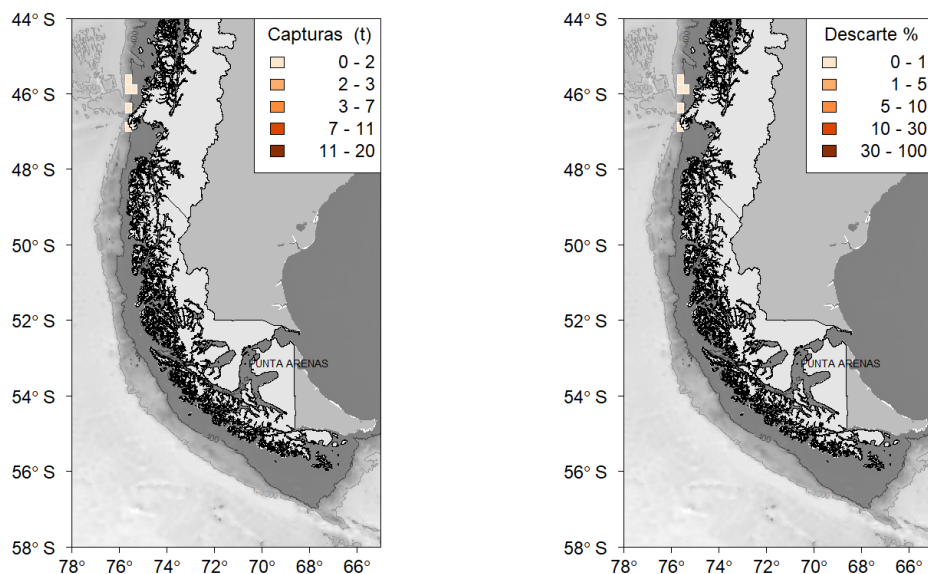


Figura 31. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de merluza de cola en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2021

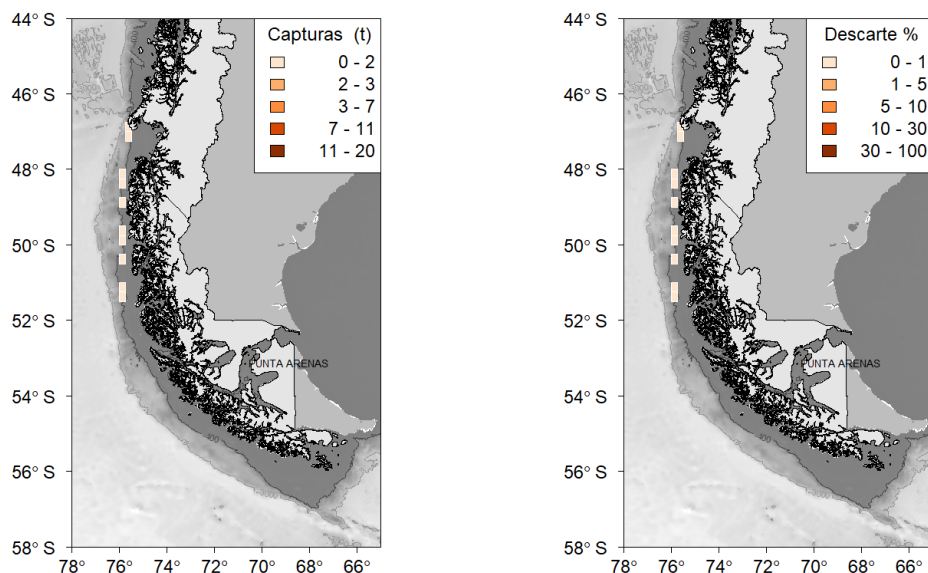


Figura 32. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2021.



10.1.2 Congrio dorado

Para el año 2021 se registró información de descarte a bordo de una nave con operación habitual en esta pesquería. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 100% y 84% respectivamente (**Tabla 33**).

Tabla 33. Resumen de muestreos realizados para el recurso congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2021

Cobertura	2021
Viajes realizados por la flota	3
Viajes muestreados	3 (100%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	140
Lances muestreados	117 (84%)

Por su parte, la estimación de captura total para el 2021 fue de 387 toneladas de las cuales el 99% fue retenido (383 t) y el 1% descartado (4 t). Como medida de dispersión, presentan los coeficientes de variación para cada fracción de captura (**Tabla 34**)

Tabla 34. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso congrio dorado en la flota de palangre, año 2021

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	387	100	5
Retenida	383	99	6
Descartada	4	1	15

Durante el 2021 se identificaron 22 especies en la fracción descartada, siendo el congrio dorado (misma especie objetivo) la más descartada, sin embargo, toda la composición faunística en esta pesquería presentó bajos niveles de descarte, lo que representó sólo un 1,02% respecto de la captura total. Es relevante indicar que tanto el congrio dorado como la merluza del sur como objetivo de captura en la pesquería de palangrera ha venido mostrando una caída significativa del descarte producto de la sensibilización de los operadores y el marco normativo impuesto para la regulación del descarte (**Tabla 35**). Por su lado, la lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.



Tabla 35. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Congrio dorado	362,3	6	0,478	16	362,8	6	11,89	0,12
Merluza del sur	9,8	10	0,141	17	10,0	9	3,52	0,04
Chancharro	3,5	7	0,268	16	3,8	7	6,67	0,07
Bacalao de profundidad	2,3	12	0,014	30	2,3	12	0,34	0,00
Brótula	1,9	11	0,250	16	2,2	10	6,22	0,06
Reineta	1,8	10			1,8	10	0,00	0,00
Cabrilla	0,6	12	0,025	29	0,6	11	0,61	0,01
Granadero de ojos grandes	0,5	24	0,036	24	0,5	22	0,89	0,01
Merluza cola	0,3	15	0,341	16	0,6	11	8,47	0,09
Cojinoba del sur	0,1	18	0,002	43	0,1	18	0,06	0,00
Merluza tres aletas	0,0	29	0,030	24	0,04	20	0,73	0,01
Calamar rosado			0,607	16	0,6	16	15,10	0,16
Tollo de cachos			0,103	19	0,1	19	2,57	0,03
Sierra			0,011	43	0,0	43	0,28	0,00
Raya volantín			0,358	17	0,4	17	8,90	0,09
Tollo fume			0,059	34	0,1	34	1,47	0,02
Anguila			0,043	42	0,0	42	1,07	0,01
Tiburón gato café			0,048	25	0,0	25	1,19	0,01
Congrio de profundidad			0,647	17	0,6	17	16,08	0,17
Tollo pajarito			0,337	19	0,3	19	8,38	0,09
Pintarroja del sur			0,012	25	0,0	25	0,31	0,00
Tollo negro raspa			0,155	21	0,2	21	3,85	0,04
Otras sp	0,0	40	0,057	26	0,1	23	1,41	0,01
	383		4		387		100	1,02

Distribución espacial de la captura

La operación de pesca mostró una distribución espacial acotada que osciló entre los 44° y 51° LS. Por su lado, las capturas totales fluctuaron entre 1 y 50 toneladas, con descartes totales entre 1% y 5%. El patrón espacial de las capturas de esta especie responde al uso de caladeros históricos ubicados en el área de isla Guamblin y al sur del Golfo de penas, en ellos el esfuerzo de pesca fue ejercido por solo 2 naves (por la reducción significativa de naves palangreras que operaron sobre estos recursos, por un lado, la caída de la cuota y por otro la caída del rendimiento de pesca) (**Figura 33**).

Respecto de los descartes por especie, el congrio dorado presentó una amplitud espacial de capturas en torno al 44° y 50° LS y porcentajes descartados relativamente bajos, que oscilaron entre 1% y 5% (**Figura 34**).

Respecto de las otras especies presentes en las capturas y que forman parte de la fauna acompañante como la merluza del sur y bacalao de profundidad entre las más frecuentes, mostraron porcentajes en torno al 1% y 5% mostrando el mismo patrón latitudinal de la especie objetivo (**Figura 35** y **Figura 36**).

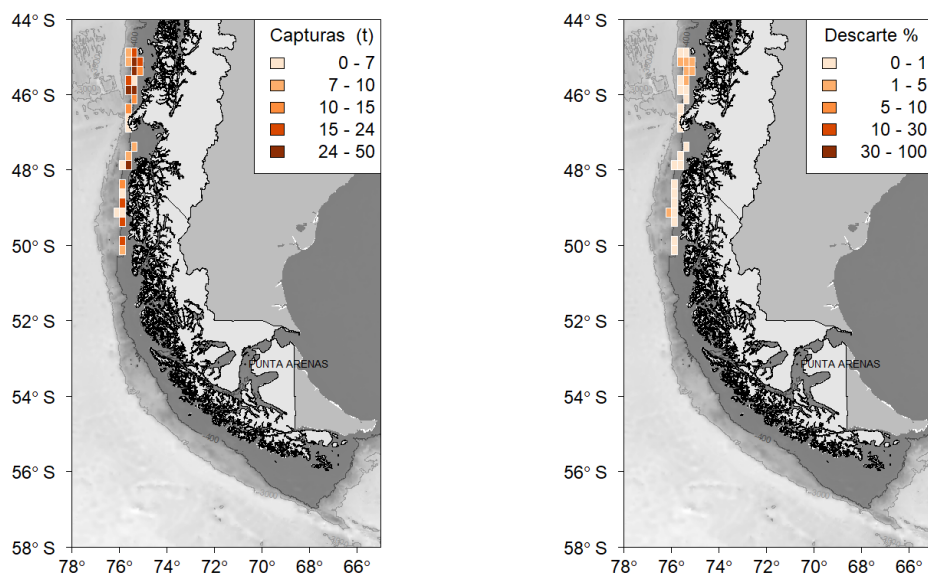


Figura 33. Distribución espacial de las capturas totales (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2021

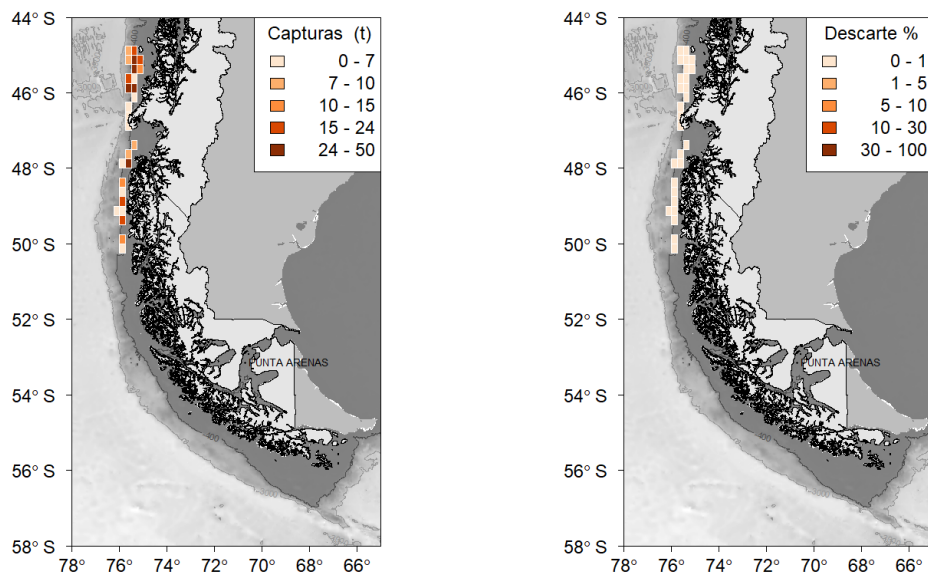


Figura 34. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de congrio dorado en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2021

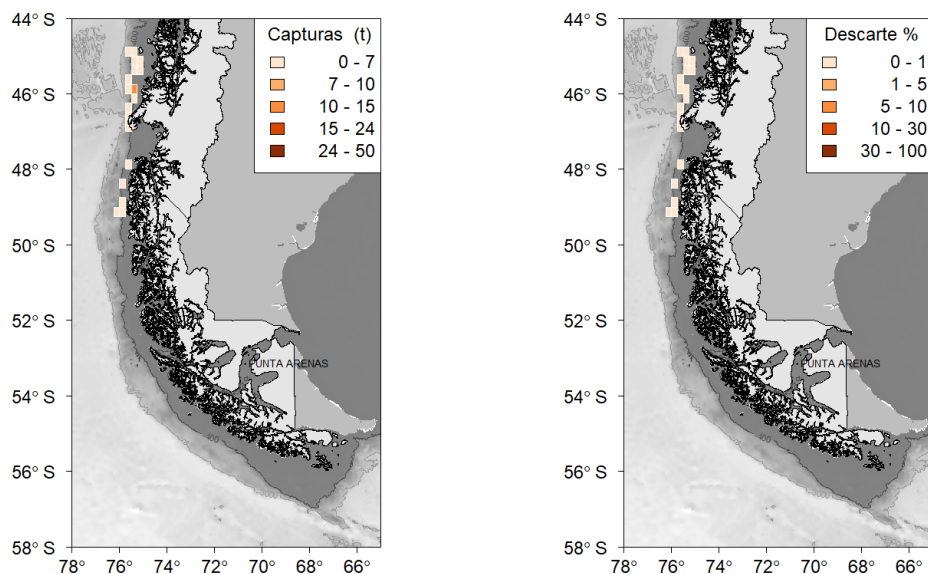


Figura 35. Distribución espacial de las capturas en (t) y descartes (%) totales de merluza del sur en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2021

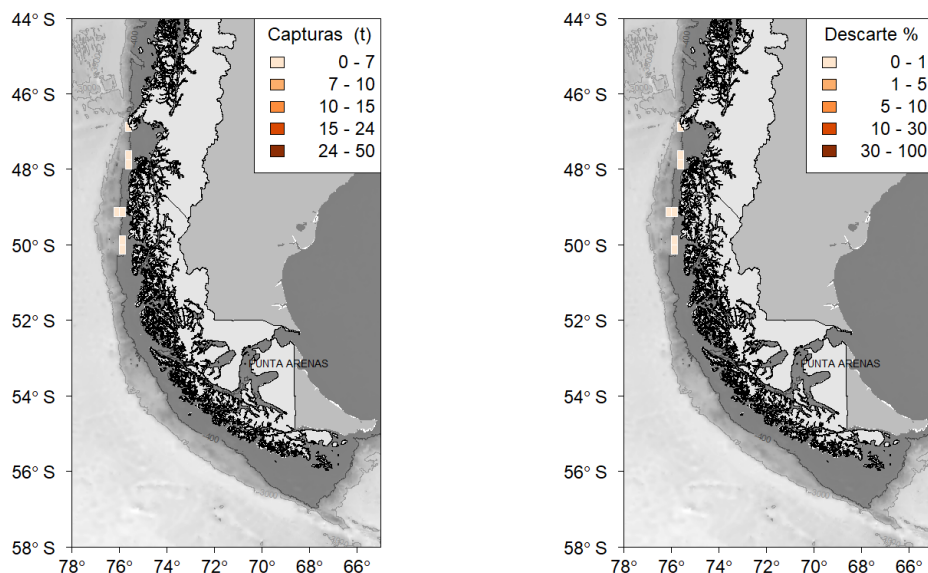


Figura 36. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2021



10.1.3 Bacalao de profundidad

Para el año 2021 se registró información de descarte a bordo de tres naves palangreras con operación habitual en esta pesquería. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 46% y 24% respectivamente (**Tabla 36**).

Tabla 36. Resumen de muestreos realizados para el bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2021

Cobertura	2021
Viajes realizados por la flota	13
Viajes muestreados	6 (46%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	653
Lances muestreados	157 (24%)

Por su lado, la captura total estimada para la flota industrial de bacalao de profundidad ascendió a 1.779 toneladas (t), de las cuales un 9,4% fue descartada (166 t) (**Tabla 37**). Los coeficientes de variación (CV) reportados fueron similares para la estimación de la captura total y retenida (13%) y levemente superior para la captura descartada, con un CV de 22% (**Tabla 37**).

Tabla 37. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2021

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	1.779	100	12
Retenida	1.613	90,6	13
Descartada	166	9,4	22

En esta pesquería se identificaron un total de 17 especies en los descartes, siendo el bacalao de profundidad, peje rata grande y la antimora, las especies con mayor aporte con un 4,1%, 3,5% y 0,3% respecto de la captura total, respectivamente. Otras especies presentes en los descartes donde están presentes condrictios e invertebrados se entregan en la **Tabla 38**. La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.



Tabla 38. Estimación de captura retenida, descartada y total de las principales especies presentes en la captura de bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2021

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Bacalao de profundidad	1.537	13	72,54	24	1609,49	13	43,6	4,1
Granadero de ojos grandes	68	16	61,89	25	129,85	14	37,2	3,5
Antimora	8	23	4,85	28	12,59	18	2,9	0,3
Pulpo			0,02	89	0,02	89	0,0	0,0
Centolla			1,25	41	1,25	41	0,7	0,1
Raya sp			0,57	57	0,57	57	0,3	0,0
Coral pétreo			0,06	68	0,06	68	0,0	0,0
Raya volantín			4,66	32	4,66	32	2,8	0,3
Tollo fume			4,36	43	4,36	43	2,6	0,2
Tiburón sardinero			1,11	74	1,11	74	0,7	0,1
Raya espinosa			5,46	34	5,46	34	3,3	0,3
Estrella profundidad			0,00	89	0,00	89	0,0	0,0
Erizo profundidad			0,08	55	0,08	55	0,0	0,0
Raya magallánica			0,37	65	0,37	65	0,2	0,0
Tiburón peregrino			6,58	85	6,58	85	4,0	0,4
Tiburón durmiente del pacífico			2,63	56	2,63	56	1,6	0,1
Otras sp			0,0016	89	0,00	89	0,0	0,0
	1.613		166		1.779		100	9,4

Distribución espacial de la captura

La distribución espacial cubrió el área habitual de la operación de pesca, comprendida entre los 49°S y 57° LS (**Figura 37**). Las capturas totales se registraron al sur de los 52° LS, donde se encuentran los caladeros históricos que ocupa esta flota. Por su lado, las capturas totales estuvieron entre 1 t y 77 t, con descartes principalmente entre el 1% y 30%, los que se presentaron en toda el área de operación (**Figura 37**).

Al considerar las capturas y descartes solo de la especie objetivo (bacalao de profundidad), se pudo observar el mismo comportamiento espacial de las capturas totales. Sin embargo, el descarte relativo de la especie objetivo, en su mayoría osciló entre los rangos comprendidos entre 1% y 10%, con mayores concentraciones en la zona sur del área de distribución (**Figura 38**).

En el caso de la especie peje rata grande y la antimora principales especies que componen la fauna acompañante, las capturas estuvieron presentes en toda el área de operación, sin embargo, no superaron el rango 0 - 4 t (**Figura 39**). En lo que concierne a los descartes relativos, la participación de esta especie respecto los descartes totales alcanzaron en general el rango comprendido entre 1%-5%, presentes en toda el área de operación de la flota (**Figura 40**).

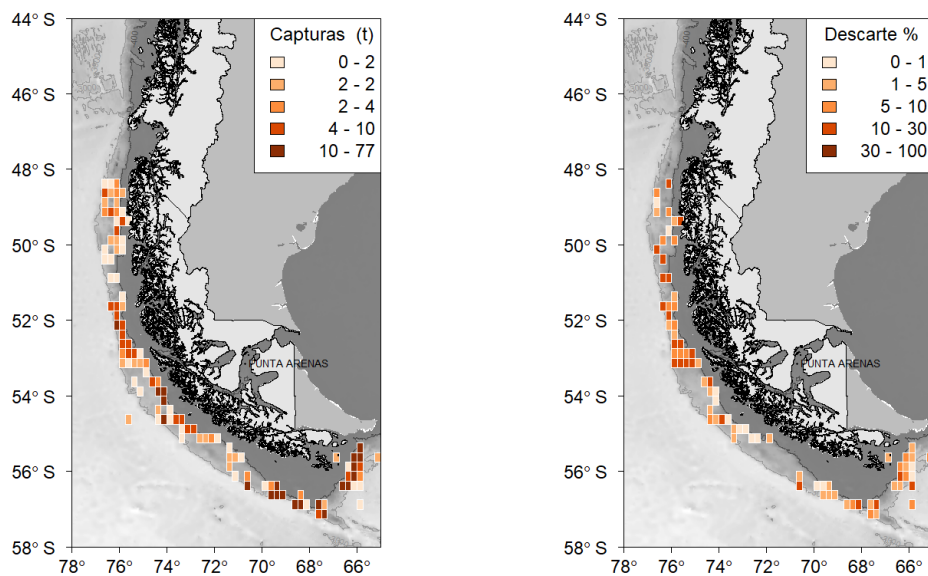


Figura 37. Distribución espacial de las capturas totales (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2021

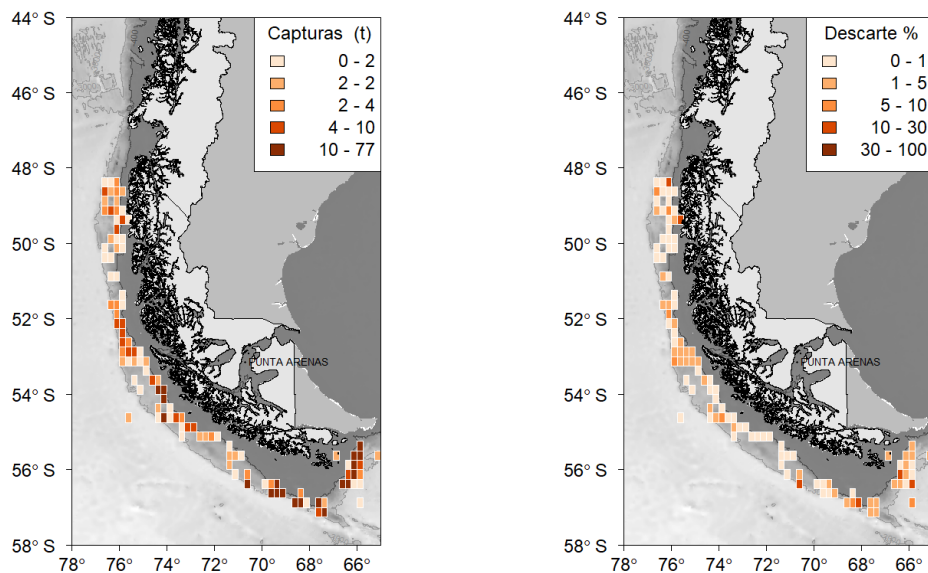


Figura 38. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2021

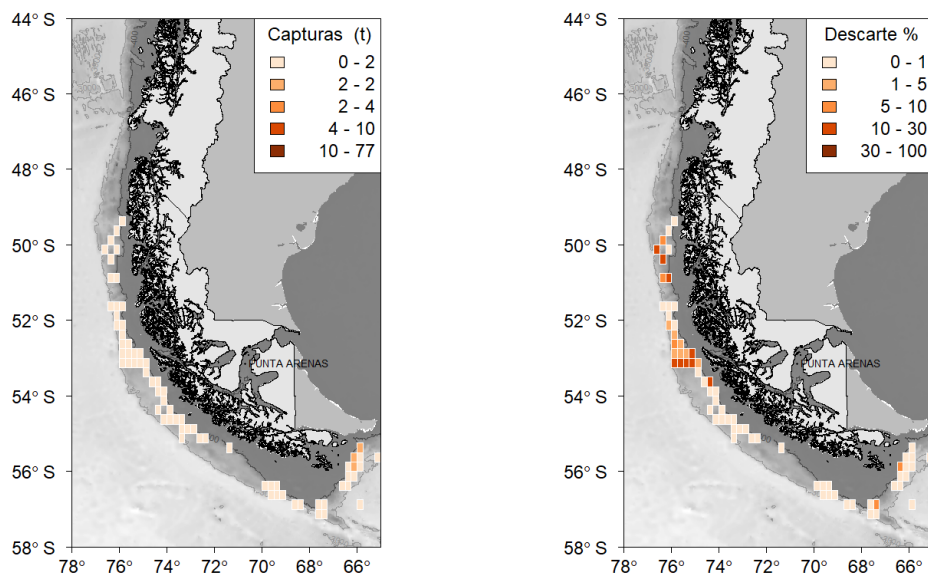


Figura 39. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de pejerrata grande en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2021

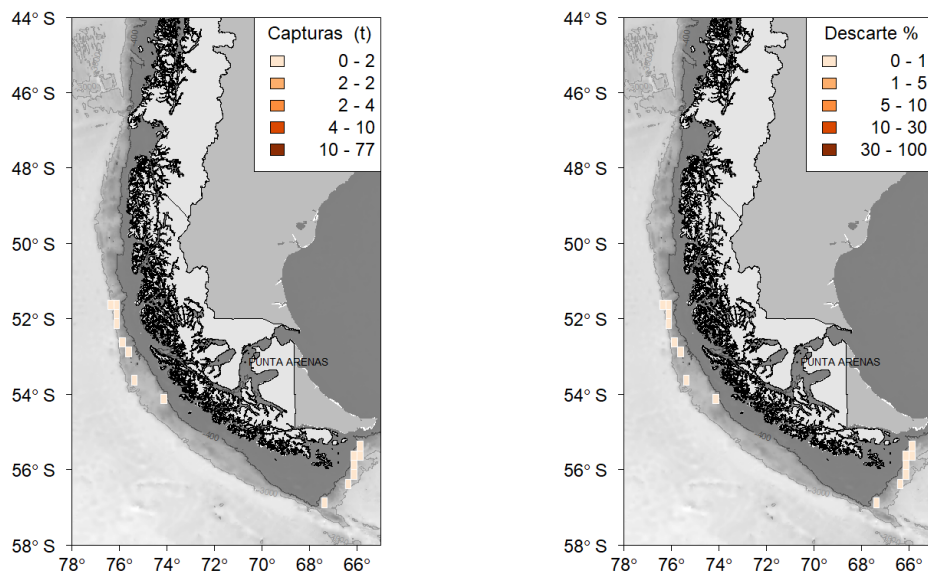


Figura 40. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de antimora en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2021



Adicionalmente, a los muestreos de composición de especies de las capturas para pesquerías industriales de arrastre y palangre de fondo, se registró en las zonas de operación de pesca la presencia de invertebrados como corales, esponjas y especies bento demersales que den cuenta de la ocurrencia de hábitats esenciales o Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV). La información completa de las especies identificadas está contenida en el **ANEXO 3**.

10.1.4 Pesquería artesanal de bacalao de profundidad

Desde hace varios años la cuota de bacalao se encuentra dividida para los dos sectores pesqueros, industrial y artesanal. Geográficamente, la cuota asignada al sector industrial es asignada para ser extraída entre los 47°S y los 57°S, mientras que, la cuota artesanal cubre desde el paralelo 47°S al norte de nuestro país.

Administrativamente, la pesquería artesanal ha estado dividida en dos macrozonas: norte, ubicada entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Coquimbo; y la macrozona sur, entre las Regiones de Valparaíso y Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. En efecto, es la macrozona sur la que presenta la mayor actividad, a la cual se asigna la mayoría de la cuota del sector, con un 88,5% para el 2021 (Res. Ex. N°16).

Si bien, desde el 2017 el proyecto ha buscado las alternativas para generar información en esta pesquería, los resultados han sido escasos debido a la baja cobertura lograda con observadores embarcados. En esta línea, aunque en su inicio el proyecto se enfocó principalmente en la región del Biobío (puerto de Lebu), dado el escaso éxito se han realizado esfuerzos para levantar información en otras zonas, sumando para algunos años embarques en la flota Constitución y San Antonio.

Gestión de muestreo

a) Monitoreo a través de observadores embarcados

Durante el año 2021 se logró contar con información de descartes proveniente de una embarcación con puerto base en la región del Maule (Constitución). En total se contabilizaron 6 viajes, en los cuales se muestrearon un total de 197 lances para evaluar los descartes. Geográficamente, los lances se distribuyeron entre Constitución y el norte de Talcahuano (35°00' S – 36°30' S) (**Figura 41**).

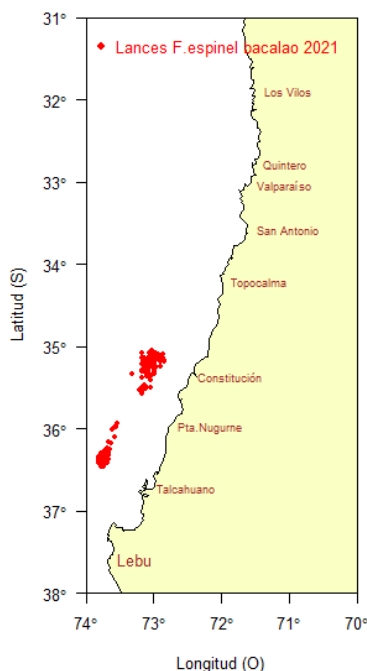


Figura 41. Lances monitoreados a descartar en la flota espinelera de Lebu que orientó su esfuerzo a bacalao de profundidad, año 2021

b) Descripción de los descartes observados

Los resultados obtenidos de los viajes observados, mostraron la presencia de siete especies en las capturas, siendo la principal el bacalao de profundidad, con cerca de 25 toneladas, equivalente al 61,5% del total capturado (**Figura 42**, **Figura 43** y **Figura 44**). El tiburón gato café (*Aspriturus brunneus*) y el tollo negro (*Aculeola nigra*), fueron las especies que siguieron en importancia, aportando cada una cerca de 14% y 12% del total capturado, respectivamente. Otras especies presentes como fauna acompañante correspondieron a los condricios tollo negro de cachos (*Centroscyllium nigrum*), tollo gato (*Bythaelurus canescens*), además de los peces antíhora (*Antimora rostrata*) y granadero (*Macrourus holotrachys*), con un aporte grupal que fue de un 12,2% (**Figura 42**, **Figura 43** y **Figura 44**).

Del total capturado, un 65,4% fue retenido, casi en su mayoría representado por bacalao de profundidad (93,8% de lo retenido), al que sumó una pequeña fracción de las especies antíhora y granaderos, conservados principalmente para consumo a bordo (**Figura 43** y **Figura 44**). Con respecto a las capturas descartadas (34,6% del total capturado), 77% de esta fracción correspondió a las especies tiburón negro café y tollo negro, las que fueron descartadas por no ser de interés comercial. Se sumó a esta fracción, los descartes del resto de las especies de fauna acompañante (22,7%), descartados por la misma causa y el bacalao de profundidad (0,3%) por motivos de calidad (**Figura 43** y **Figura 44**).



En relaci3n con las capturas incidentales, en todos los lances realizados no se registr3 ning3n evento de captura.

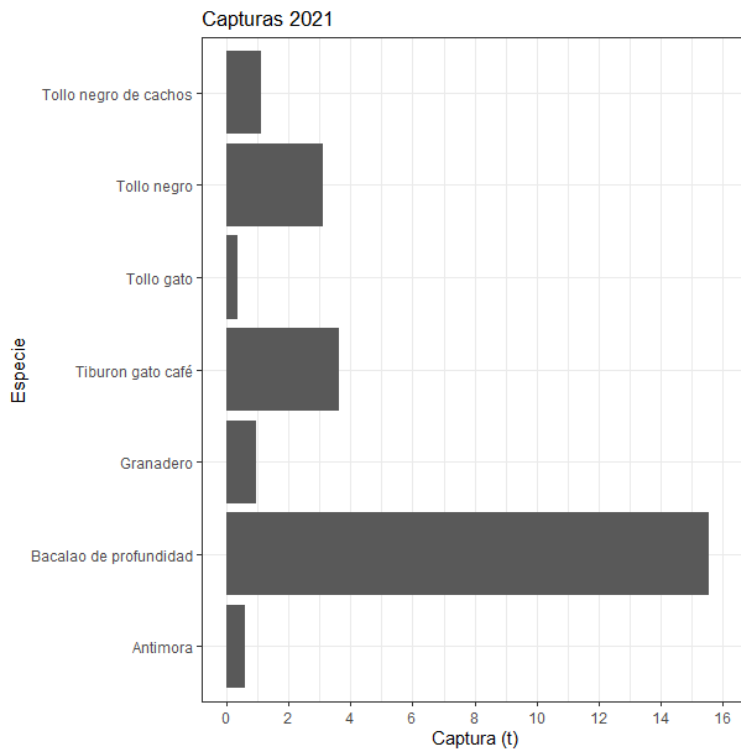


Figura 42. Capturas por especie observadas en el viaje monitoreado a descarte en la flota espinelera que orient3 su esfuerzo a bacalao de profundidad, a3o 2021

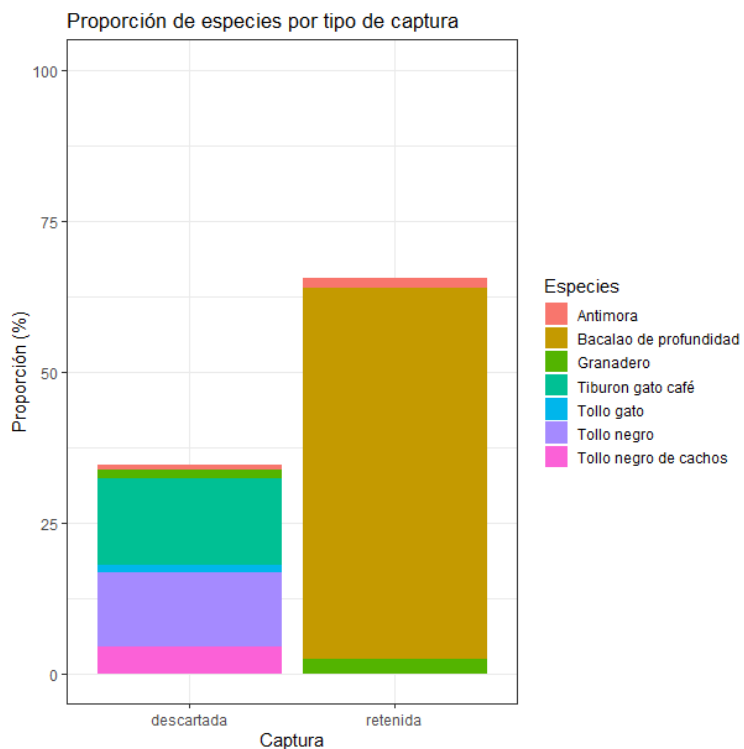


Figura 43. Proporci3n espec3fica de la captura total en los viajes monitoreados a descarte en la flota espinelera bacaladera, a3o 2021

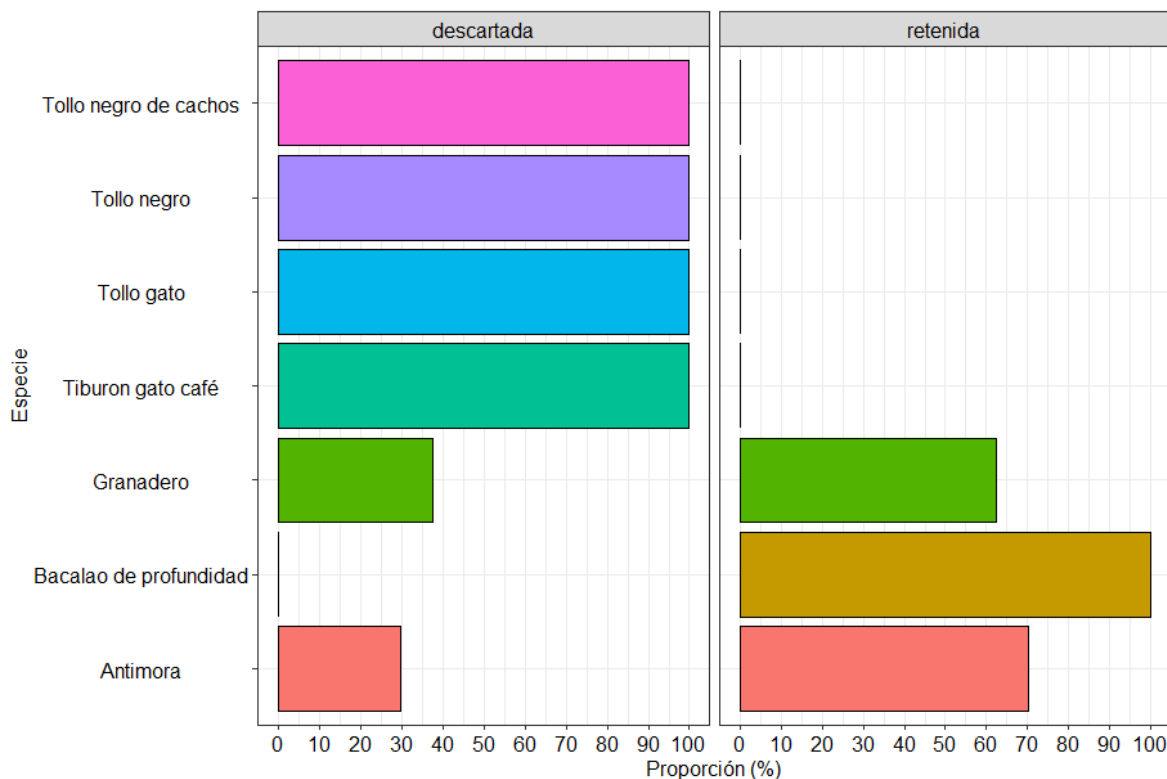


Figura 44. Proporci3n espec3fica respecto al tipo de captura en los viajes monitoreados a descarte en la flota espinelera bacaladera, a3o 2021



10.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

10.2.1 Pesquería de merluza del sur

En la pesquería de palangre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza del sur, fue posible el muestreo sobre la captura total de merluza austral, congrio dorado, brótula, chancharro, granadero de ojos grandes, reineta y cojinoba austral. El mayor número de ejemplares muestreados correspondió a la merluza austral ($n=1.290$) que presentó una talla media de 83,57 cm ($\pm 4,01$ cm) y un peso medio de 4.095,33 g ($\pm 202,64$ g), seguido de congrio dorado ($n=1.191$) ($\bar{X} = 83,02 \pm 2,04$ cm), con un peso medio de 2.696,64 g ($\pm 70,44$ g) **Tabla 39**. La distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares muestreados en la captura total se muestra en la **Figura 45**.

La proporción sexual de las especies antes mencionadas es entregada en la **Tabla 40**, donde se observó la mayor proporción de hembras en la merluza austral con un 74,13%, mientras que la mayor proporción de machos se obtuvo en el congrio dorado (72,99%).

Tabla 39. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur, durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Merluza austral	Total	1.290	4.095,33	202,64	83,57	4,01	57	107
Brótula	Total	174	1.066,22	60,52	47,40	2,50	33	68
Congrio dorado	Total	1.191	2.696,64	70,44	83,02	2,04	55	122
Chancharro	Total	315			29,05	1,12	21	39
Granadero de ojos grandes	Total	292			67,08	3,85	49	82
Reineta	Total	322	1.279,87	49,58	42,40	1,58	35	52
Cojinoba ploma	Total	106			52,34	3,45	43	59



Tabla 40. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza austral	Total	25,87	74,13
Brótula	Total	51,06	48,94
Congrio dorado	Total	72,99	27,01
Reineta	Total	42,86	57,14

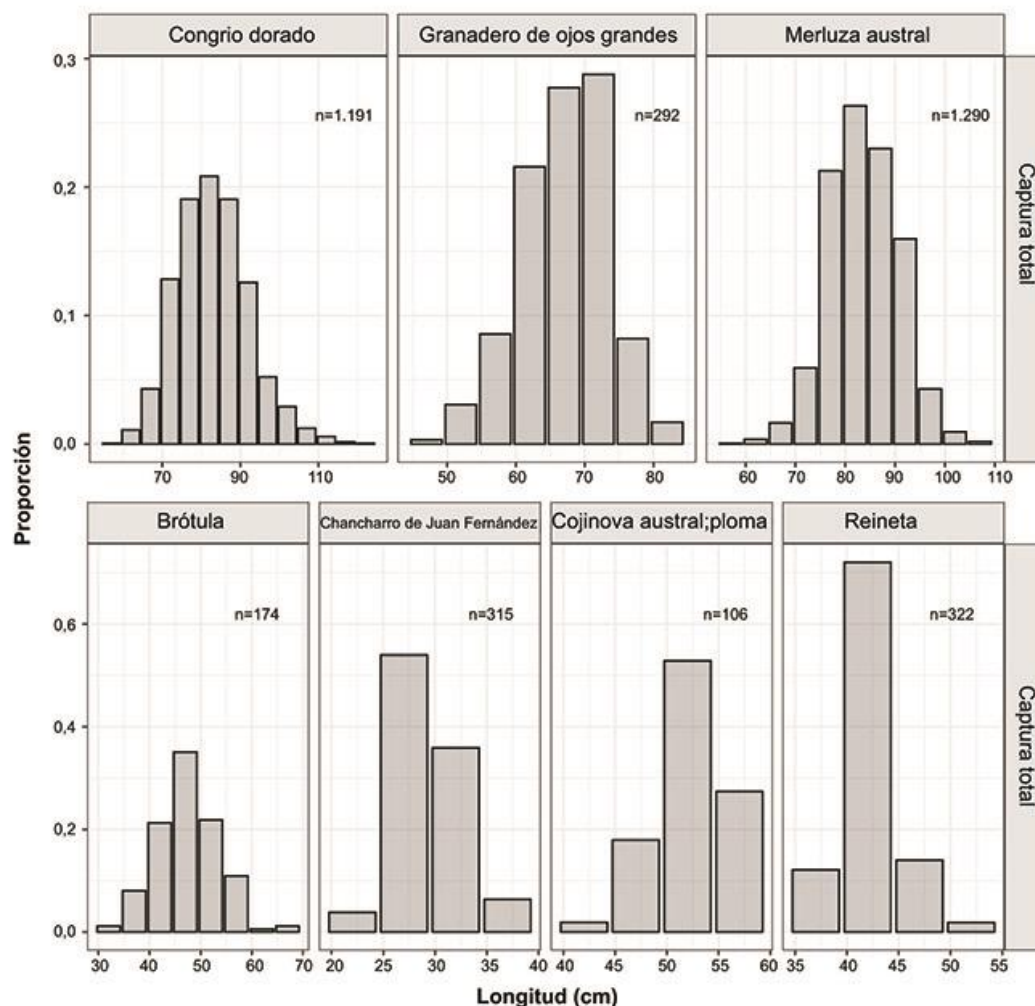


Figura 45. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, granadero de ojos grandes, merluza austral, brótula, chancharro, cojinova ploma, y reineta en la captura descartada y total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur, durante el año 2021

10.2.2 Pesquería de congrio dorado



La pesquería palangre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de congrio dorado, presentó capturas totales muestreadas de congrio dorado, brótula, chancharro y reineta. El congrio dorado fue el que presentó el mayor número de ejemplares muestreados ($n=3.140$), con un rango de tallas de 60 a 136 cm ($\bar{X} = 90,34 \pm 1,61$ cm) y un peso medio de 3.745,05 g ($\pm 73,76$ g) (**Tabla 41**). La distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares muestreados en la captura total se muestra en la **Figura 46**.

Respecto a la proporción sexual, se observó en el congrio dorado un 52,40% de machos y un 47,60% de hembras, mientras que la reineta presentó una marcada variación entre las proporciones (7,69% de machos y 92,31% de hembras) (**Tabla 42**).

Tabla 41. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado, durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Brótula	Total	96	1.390,96	151,38	53,72	5,50	38	71
Congrio dorado	Total	3.140	3.745,05	73,76	90,34	1,61	60	136
Chancharro	Total	400	358,87	18,92	29,20	1,48	22	42
Reineta	Total	199	1.310,45	88,84	43,15	2,86	37	53

Tabla 42. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Brótula	Total	14,49	85,51
Congrio dorado	Total	52,40	47,60
Reineta	Total	7,69	92,31

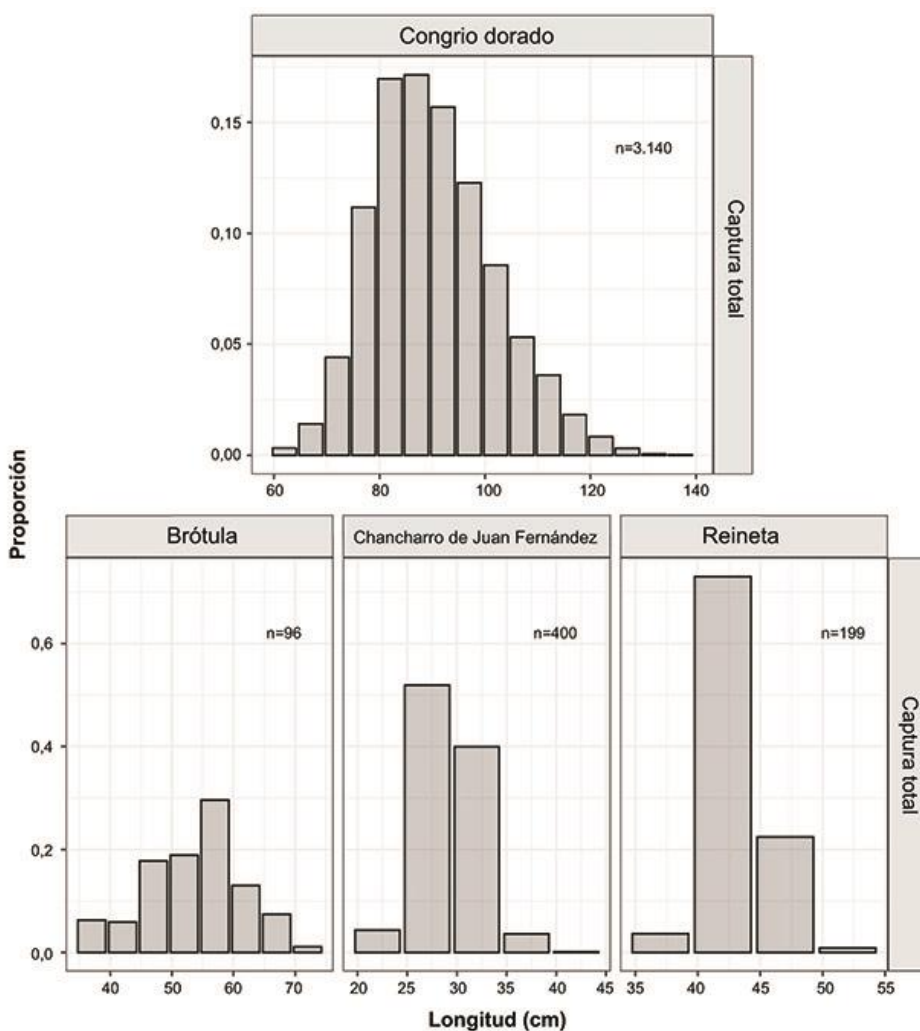


Figura 46. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, brótula, chancharro y reineta en la captura total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado, durante el año 2021

10.2.3 Bacalao de profundidad

La pesquería palangre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de bacalao de profundidad, presentó muestreo sobre las capturas descartadas y totales de bacalao de profundidad y granadero de ojos grandes, mientras que sólo de captura total se muestreo a antímora (**Tabla 43**). El mayor número de ejemplares muestreados correspondió a la captura total de bacalao de profundidad ($n=10.652$) que presentó una variación de tallas de 13 a 200 cm ($\bar{X} = 111,15 \pm 1,21$ cm) y un peso medio de 17.321,23 g ($\pm 227,72$ g), seguido del granadero de ojos grandes ($n=2.820$) que presentó



una variación de tallas de la captura total de 31 a 83 cm ($\bar{X} = 59,51 \pm 7,91$ cm) y un peso medio de 1.352,22 g ($\pm 169,80$ g) (**Tabla 43** y **Figura 47**).

Respecto a la proporción sexual, se observó una marcada variación entre machos y hembras en el granadero de ojos grandes, con un alto porcentaje de hembras tanto en la captura descartada (96,33%) como total (91,10%) (**Tabla 44**). La proporción en el bacalao de profundidad varío entre 54,69% de machos y 45,31% de hembras en la captura total.

Tabla 43. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad, durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Granadero de ojos grandes	Descartada	462			59,61	3,45	40	83
Bacalao de profundidad	Descartada	686			105,89	5,55	62	190
Granadero de ojos grandes	Total	2.820	1.352,22	169,80	59,51	7,91	31	83
Bacalao de profundidad	Total	10.652	17.321,23	227,72	111,15	1,21	13	200
Antimora	Total	340	1.897,39	131,92	62,18	4,00	41	81

Tabla 44. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad durante el año 2021

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Granadero de ojos grandes	Descartada	3,67	96,33
Bacalao de profundidad	Descartada	53,27	46,73
Granadero de ojos grandes	Total	8,90	91,10
Bacalao de profundidad	Total	54,69	45,31
Antimora	Total	12,38	87,62

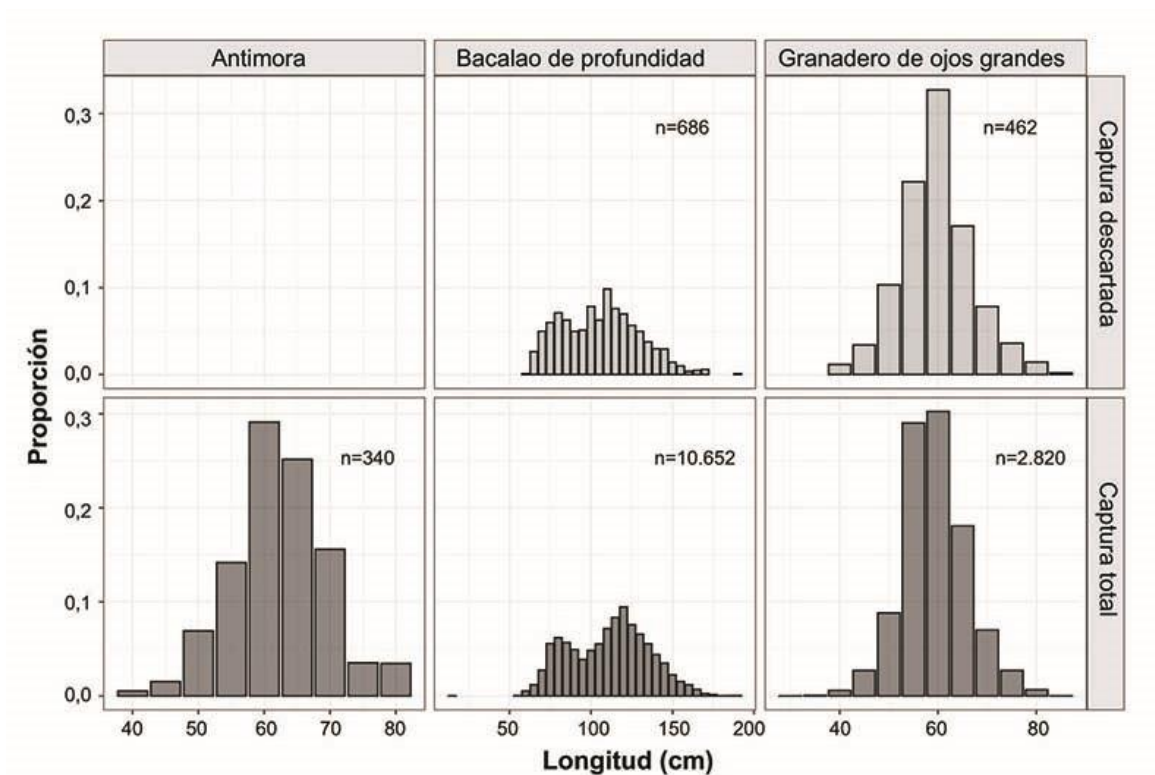


Figura 47. Distribución de frecuencia de tallas anual de antimora, bacalao de profundidad y granadero de ojos grandes en la captura descartada y total de la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad, durante el año 2021



10.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio.

10.3.1 Merluza del sur

a) Causas del descarte

El descarte de las distintas especies capturadas estuvo representado por dos causas específicas y otra general. Al respecto, el 70,5% y 29,4% de estas estuvieron representadas por “especies no comerciales” y “criterio calidad” respectivamente, como las más relevantes y que representaron casi el 100%. Cabe señalar, que en el proceso a bordo, es decir, toda aquella especie no comercial o no objetivo se descartaba en la factoría, mientras, que la segunda se debió a descartes producto de evidencias físicas en ejemplares que sufrieron algún daño mecánico en la operación de pesca y que mostraron hematomas, rasguños que no permiten su proceso o no pasaron el control de calidad de la factoría por estar manchados y con la carne en mal estado, además y poco significativo la causa “otro motivo” con el 0,04%, esta generalmente se asocia a especies poco frecuentes en las capturas y que se les asigna esta causa (**Tabla 45**).

Por su lado, las concentraciones espaciales y temporales del descarte se presentaron en las zonas de pesca habituales de la flota (**Figura 48** y **Figura 49**).



Tabla 45. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de palangre industrial fábrica de merluza del sur, año 2021

Específica	Criterio calidad	Especie no comercial	Otros motivos	
Categoría de causa en				N° lances con
Peso (%)	29,4	70,5	0,04	presencia= 65
Merluza del sur	9,44	0,00	0,00	64
Merluza tres aletas	3,51	0,24	0,00	23
Merluza cola	10,21	0,00	0,00	47
Brótula	0,00	2,46	0,00	22
Congrio dorado	3,83	0,00	0,00	63
Chancharro	2,22	0,00	0,00	51
Cabrilla	0,00	0,00	0,00	2
Calamar rosado	0,00	7,28	0,00	15
Granadero de ojos grandes	0,00	6,66	0,00	31
Tollo de cachos	0,00	5,69	0,00	28
Reineta	0,00	2,54	0,00	41
Cojinoba moteada	0,00	0,08	0,00	5
Pulpo	0,00	0,00	0,04	2
Bacalao de profundidad	0,00	0,00	0,00	34
Sierra	0,00	2,06	0,00	9
Raya volantin	0,00	30,98	0,00	52
Tiburón sardinero	0,00	0,00	0,00	1
Cojinoba del sur	0,00	0,00	0,00	16
Congrio negro	0,00	0,00	0,00	1
Congrio de profundidad	0,00	3,91	0,00	4
Blackfish	0,00	0,28	0,00	1
Tollo pajarito	0,00	4,48	0,00	13
Pintarroja del sur	0,00	2,63	0,00	12
Otras sp	0,24	1,21	0,00	3

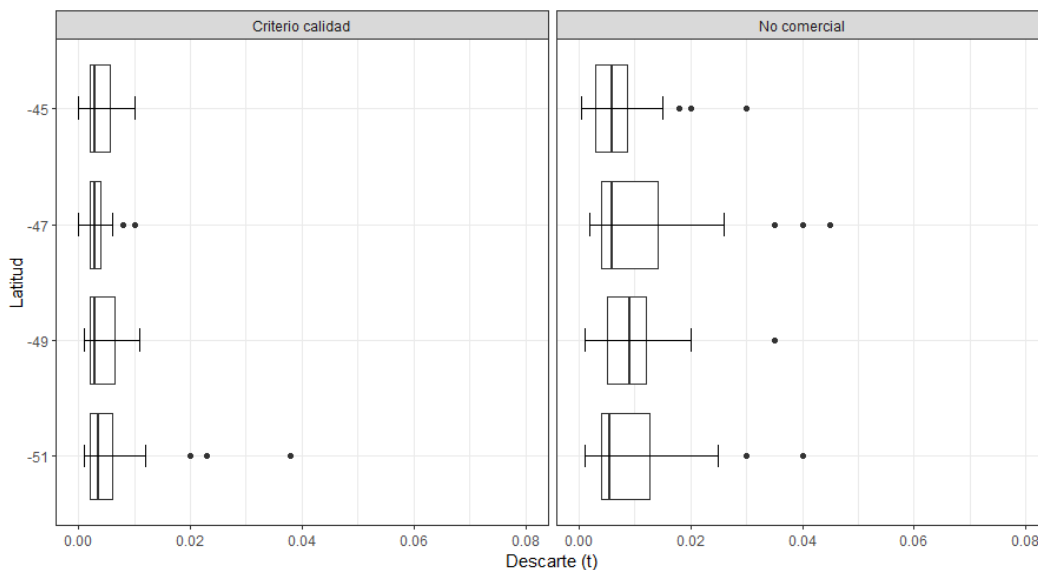


Figura 48. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de merluza del sur año para el 2021

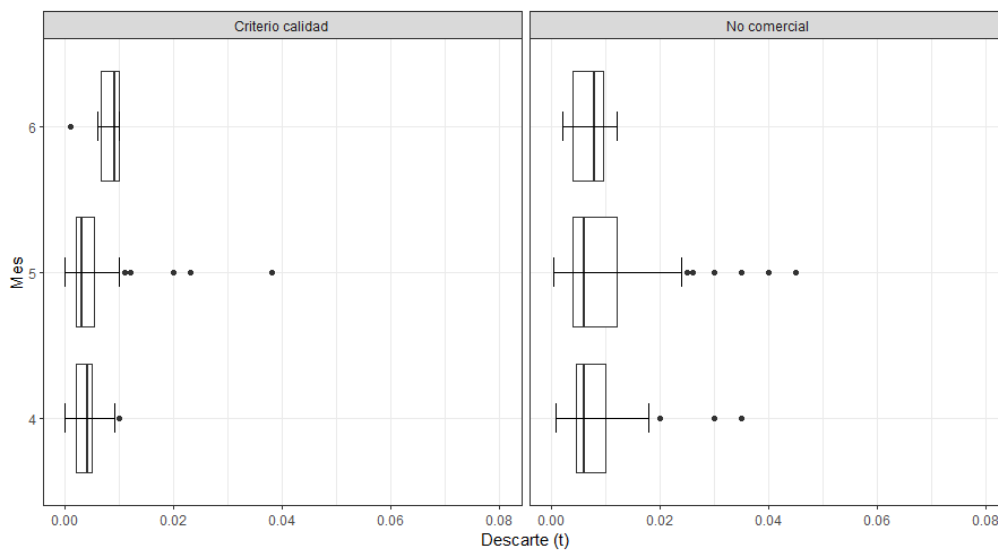


Figura 49. Concentraciones temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de merluza del sur año para el 2021

b) Lugares de descarte

Por su parte, durante el 2021 se observó que el “chute de la planta” ubicado en la factoría, fue el principal lugar de descarte con un 100%.



10.3.2 Congrio dorado

a) Causas del descarte

En la pesquería se identificaron dos causas “especies no comerciales” y “criterio de calidad” como principales representadas con un 63,8% y 26% de ocurrencia respectivamente. La primera, justificada por el mercado y la segunda por la imposibilidad de los usuarios de comercializar principalmente la especie objetivo por evidencias físicas provocadas por el daño mecánico en la operaci3n de pesca y que generalmente dejó hematomas, rasguños y no permitió su proceso o no pasaron el control de calidad del contramaestre de factoría (Tabla 46).

Tabla 46. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, año 2021

Específica	Otros motivos	Criterio calidad	Especies no comerciales	Excede (%) Fauna acompañante	Nº lances con presencia= 144
Categoría de causa en Peso (%)	3,3	26	63,8	6,9	
Merluza del sur	0,20	2,98	0,00	0,00	120
Merluza tres aletas	0,11	0,60	0,00	0,00	13
Merluza cola	1,55	6,74	0,05	0,00	79
Brótula	0,00	0,00	12,76	0,00	91
Congrio dorado	0,17	9,67	0,00	0,00	144
Chancharro	0,25	5,32	0,00	0,00	130
Cabrilla	0,75	0,50	0,00	0,00	21
Calamar rosado	0,00	0,00	12,28	0,00	50
Granadero de ojos grandes	0,00	0,00	0,92	0,00	9
Tollo de cachos	0,00	0,00	3,07	0,00	23
Reineta	0,00	0,00	0,60	0,00	50
Cojinoba moteada	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Jibia	0,00	0,00	0,05	0,00	1
Bacalao de profundidad	0,00	0,15	0,00	0,12	39
Raya austral	0,00	0,00	0,30	0,00	2
Sierra	0,22	0,00	0,00	0,00	2
Tollo negro narig3n	0,00	0,00	0,05	0,00	1
Raya volantín	0,00	0,00	3,16	6,81	35
Tollo fume	0,00	0,00	1,62	0,00	8
Tibur3n sardinero	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Cojinoba del sur	0,00	0,05	0,00	0,00	20
Anguila	0,00	0,00	3,54	0,00	8
Tibur3n gato caf3	0,00	0,00	0,97	0,00	6
Congrio de profundidad	0,00	0,00	13,07	0,00	39
Tollo pajarito	0,00	0,00	6,81	0,00	18
Pintarroja del sur	0,00	0,00	0,29	0,00	5
Tollo negro raspa	0,00	0,00	3,13	0,00	16
Otras sp	0,00	0,00	1,14	0,00	5



Espacialmente, los descartes de congrio dorado rotulados como causa por “calidad” y “no comercial” se registraron en la acotada área de operación en torno al 45° y 51°LS, lo mismo se registró temporalmente, es decir, en los meses en que opero la flota. Respecto de las concentraciones espaciales y temporales, se puede indicar que estas se presentaron en las zonas de pesca habituales de la flota (**Figura 50** y **Figura 51**).

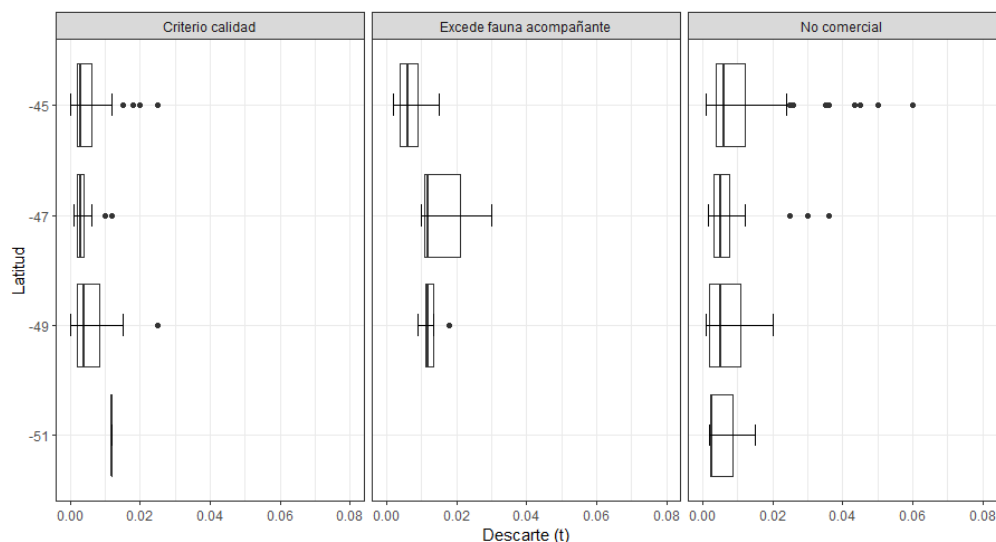


Figura 50.Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de congrio dorado para el 2021

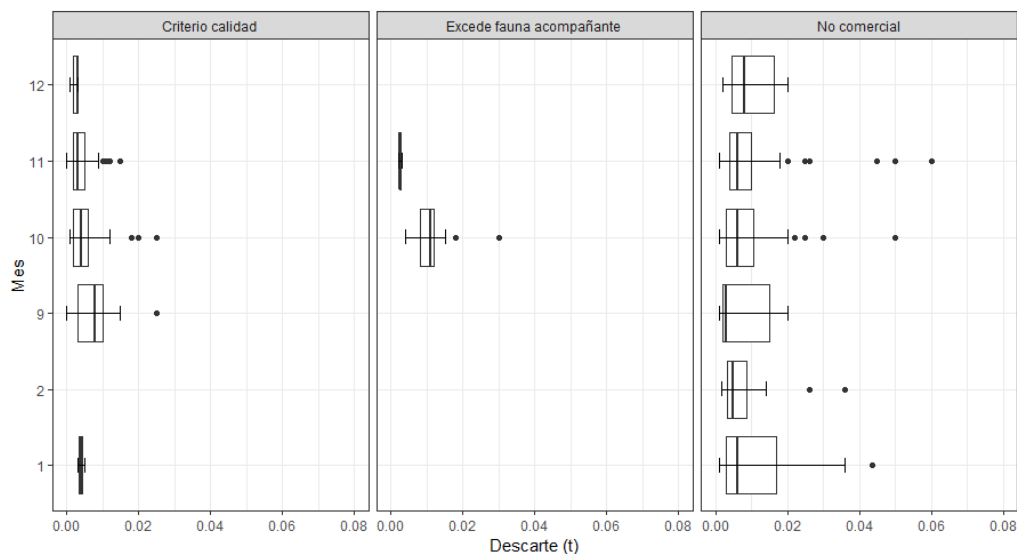


Figura 51.Concentraciones temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de congrio dorado para el 2021



b) Lugares de descarte

Por su parte, el lugar de descarte que present3 el mayor porcentaje de ocurrencia fue el “chute de la planta” con un 95,2% y un 4,8% se present3 en “cubierta estribor”.

10.3.3 Bacalao de profundidad

a) Causas del descarte

Respecto de las causas de descarte m3s frecuentes a nivel de la pesquería (todas las especies), se observ3 que el motivo “calidad y no comercial” fueron las m3s recurrentes con un 82,2% y 16,9% (**Tabla 47**). En el caso de la especie objetivo, la principal fue por criterios de calidad. A su vez, las especies de fauna acompa1ante, en su gran mayoría fueron descartadas por los distintos motivos registrados dependiendo del estado administrativo y/o condiciones de estas. Aunque en general la asignaci3n de las causas que originan los descartes por especie es acorde con la realidad de operaci3n de la pesquería. Por su lado, es importante considerar que esta informaci3n es consultada al contraamaestre de cubierta o factoría, lo cual puede dar lugar a un sesgo de asignaci3n de la causa ya que podría estar condicionada a un factor o criterio del operador que la efectu3.

Por su lado, espacialmente las causas se observaron en toda el área de operaci3n, pero, con un notorio centro en la zona sur aproximadamente al sur del 53° LS donde es habitual la operaci3n en los caladeros hist3ricos de esta flota. Respecto de la escala temporal de las causas, estas se presentaron durante todo el a1o, sin embargo, las magnitudes presentaron diferencias, pudiendo ser afectadas por m3ltiples causas desde el peso de las capturas, condiciones climáticas, interacciones, sobre reposo del material de pesca, etc. (**Figura 52 y Figura 53**).



Tabla 47. Causas que originan los descartes por especie (% n3mero), en la pesquería de bacalao de profundidad, a3o 2021

Especifica	Otros motivos	Criterio calidad	Especie no comercial	Requerimiento planta	Nº lances con presencia= 460
Categoría de causa en Peso (%)	0,5	82,2	16,9	0,4	
Granadero de ojos grandes	0,28	6,90	0,43	0,45	382
Pulpo	0,01	0,00	0,00	0,00	1
Bacalao de profundidad	0,07	74,31	0,00	0,00	537
Lenguado del sur	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Medusas	0,00	0,00	0,00	0,00	2
Raya sp	0,11	0,00	1,51		16
Corales pétreos	0,00	0,00	0,10	0,00	18
Raya volantín	0,00	0,05	2,03	0,00	22
Tollo fume	0,00	0,00	1,99	0,00	8
Tibur3n sardinero	0,00	0,00	0,45	0,00	2
Cojinoba del sur	0,00	0,00	0,01	0,00	1
Raya espinosa	0,00	0,16	4,09	0,00	29
Anguila sp	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Langostino sp	0,00	0,00	0,00	0,00	3
Centolla	0,00	0,00	0,84		37
Antimora	0,00	0,81	0,00	0,00	152
Estrella profundidad	0,00	0,00	0,01	0,00	4
Erizo profundidad	0,00	0,00	0,09	0,00	10
Raya magallánica	0,00	0,00	0,15	0,00	3
Tibur3n peregrino	0,00	0,00	2,70	0,00	1
Tibur3n durmiente del pacífico	0,00	0,00	2,44	0,00	8
Otras sp	0,00	0,00	0,01	0,00	4

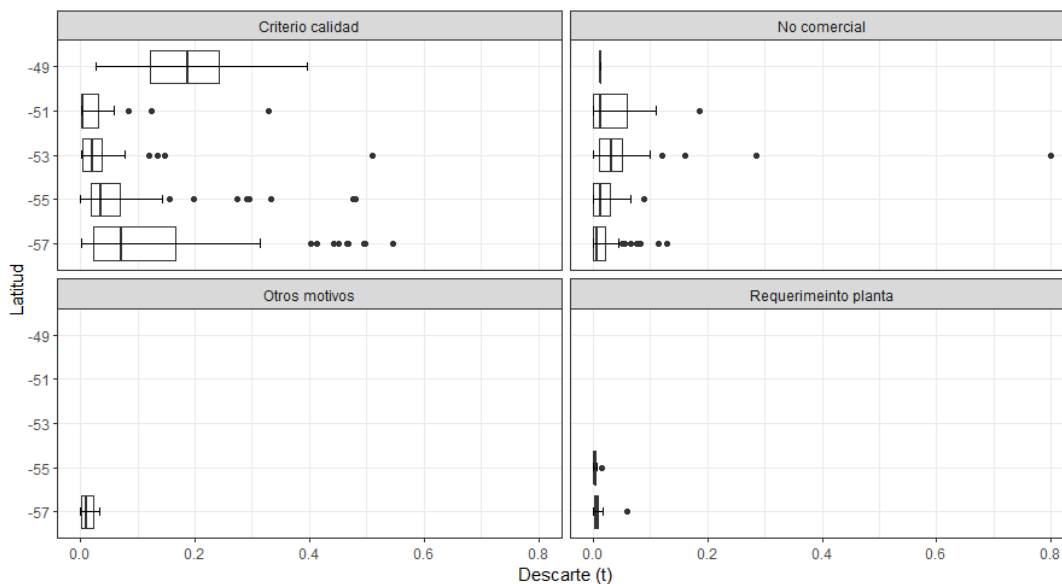


Figura 52. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad para el 2021

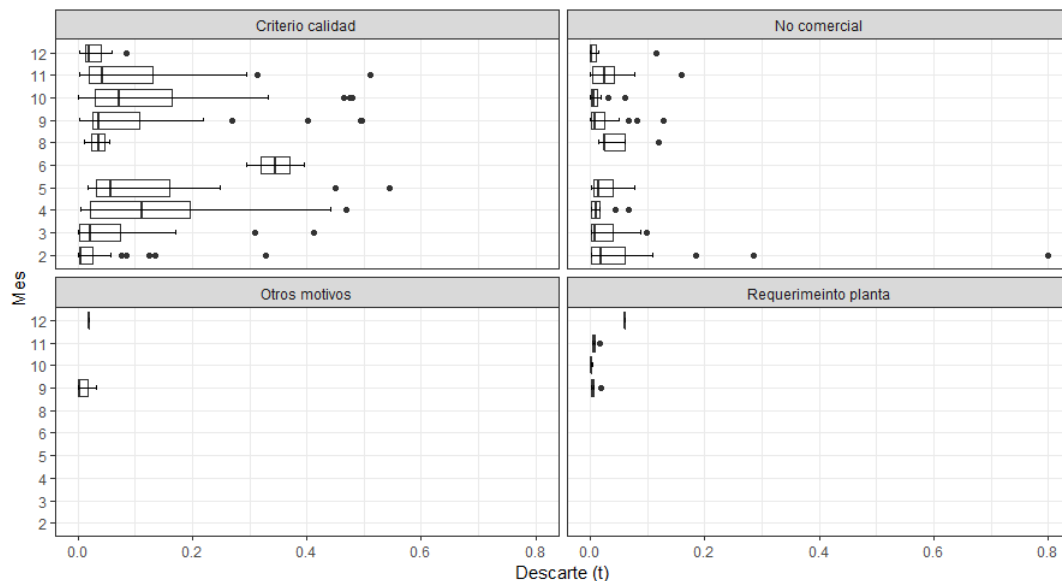


Figura 53. Concentraciones temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad para el 2021

b) Lugares de descarte



De los lugares de descarte de bacalao de profundidad, el principal correspondió al “chute planta” ubicado en la factoría (60%) y en segundo lugar la “cubierta estribor” (40%), específicamente donde se realiza la maniobra de virado del material de pesa.

11. RESULTADOS FLOTA ESPINEL ARTESANAL DEMERSAL SUR AUSTRAL

11.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

11.1.1 Merluza del sur

Durante el año 2021 se realizaron un total de 290 embarques en botes artesanales, en los cuales se obtuvo 102 registros de descarte en la Región de Los Lagos, 172 viajes en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y 16 en la Región de Magallanes y la Antártica chilena. De acuerdo a esta información, la cobertura durante el periodo fue de 3,84%, 22,34% y 100% respecto de los viajes contabilizados desde registros preliminares de Sernapesca (**Tabla 48**).

Tabla 48. Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de merluza del sur, periodo 2021

	Región de Los Lagos	Región de Aysén	Región de Magallanes
Viajes Totales	2.659	770	16
Embarques	102	172	16
Cobertura (%)	3,84	22,34	100

a) Flota artesanal Región de los Lagos

De los muestreos realizados en esta región, se identificó un total de 10 especies en las capturas, siendo la merluza del sur la que concentró el 99% de estas, las restantes especies no sobrepasaron el 1%. La mayor frecuencia de ocurrencia en los viajes muestreados correspondió a las especies merluza del sur (102 viajes), la merluza de cola (47 viajes) y el congrio dorado (34 viajes), mostrando la misma tendencia observada en años anteriores (**Tabla 49**). Por su lado, la **Figura 54**, muestra la distribución espacial de las capturas de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Región de los Lagos.

Respecto del descarte total registrado fue de 1,9 t, correspondiente al 7,44% de la captura total. La especie que concentró los mayores descartes fue la merluza del sur con 0,798 t (**Tabla 49** y **Figura 54**).



Tabla 49. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Regi3n de los Lagos, a3o 2021

Nombre com3n	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracci3n Descartada (%)	Fracci3n Descartada/Total (%)
Merluza com3n	5	0,001	0,002	0,003	0,11%	0,01%
Merluza del Sur	102	23,233	0,798	24,031	42,13%	3,13%
Merluza de cola	47	0,02	0,87	0,89	45,93%	3,42%
Br3tola	1	0	0,001	0,001	0,05%	0,00%
Congrio dorado	34	0,306	0,047	0,353	2,48%	0,18%
Chancharro	4	0,001	0,005	0,006	0,26%	0,02%
Pintarroja	4	0,001	0,004	0,005	0,21%	0,02%
Tollo de cachos	16	0	0,163	0,163	8,61%	0,64%
Cojinoba del sur	1	0,001	0	0,001	0,00%	0,00%
Tollo pajarito	1	0	0,004	0,004	0,21%	0,02%
Total	172	23,563	1,894	25	100,00%	7,44%

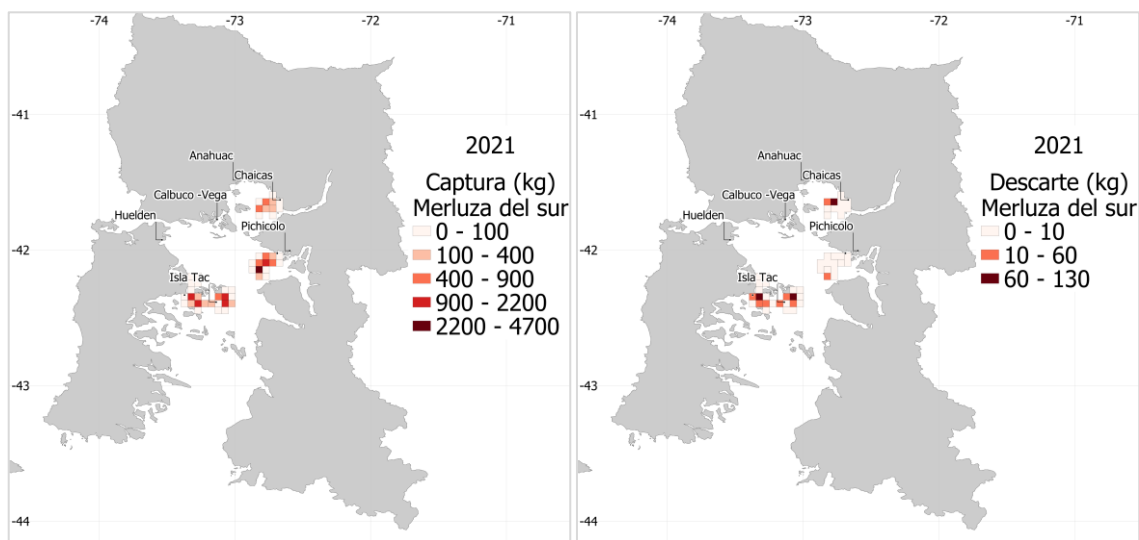


Figura 54. Distribuci3n espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Regi3n de los Lagos, a3o 2021



b) Flota artesanal Región de Aysén

En la flota artesanal que operó en esta región, se identificó un total de 15 especies capturadas, siendo la merluza del sur aquella que concentró el 93% de las capturas totales muestreadas, la que además tuvo la mayor frecuencia de ocurrencia (172 viajes) secundada por el congrio dorado (102 viajes) y la merluza de cola (73 viajes).

Respecto de la fracción descartada total, el tollo negro (*Centroscyllium nigrum*) registró los principales descartes correspondientes a 43%, con descartes totales del 0,87%. (Tabla 50). En la Figura 55, se puede observar la distribución espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal.

Tabla 50. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Región de Aysén, año 2021

Nombre común	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza común	4	0,007	0	0,007	0,00%	0,00%
Merluza del Sur	172	54,253	0,149	54,402	17,07%	0,26%
Merluza de cola	73	1,292	0,192	1,484	21,99%	0,33%
Brótola	17	0,006	0,04	0,046	4,58%	0,07%
Congrio dorado	102	1,694	0	1,694	0,00%	0,00%
Chancharro	5	0	0,005	0,005	0,57%	0,01%
Cabrilla	3	0	0,005	0,005	0,57%	0,01%
Pintarroja	2	0	0,002	0,002	0,23%	0,00%
Tollo de cachos	7	0	0,059	0,059	6,76%	0,10%
Tollo negro narigón	2	0	0,006	0,006	0,69%	0,01%
Cojinoba del sur	2	0,003	0	0,003	0,00%	0,00%
Congrio colorado	1	0,003	0	0,003	0,00%	0,00%
Tollo negro	38	0	0,379	0,379	43,41%	0,65%
Tollo pajarito	7	0	0,036	0,036	4,12%	0,06%
Atún lanzón	1	0,007	0	0,007	0,00%	0,00%
Total	172	57,265	0,873	58,138	100,00%	1,50%

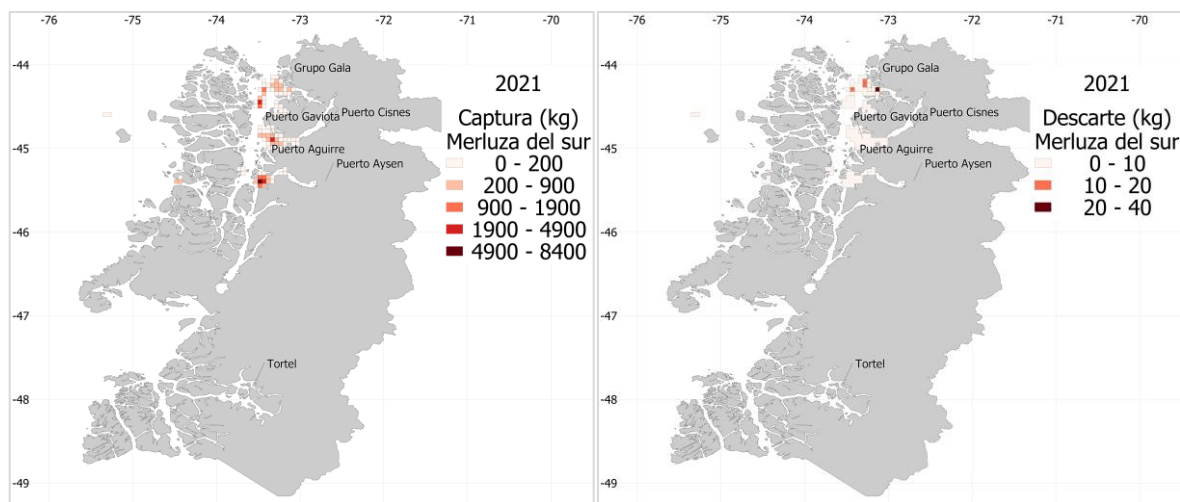


Figura 55. Distribuci3n espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Regi3n de Ays3n del General Carlos Ib3ñez del Campo, a3o 2021

c) Flota artesanal Regi3n de Magallanes

La flota artesanal que opera en esta regi3n se encuentra deprimida en su operaci3n producto de la venta de la cuota al sector industrial, no obstante, lo anterior, alrededor de 4 a 5 embarcaciones operaron de manera espor3dica, algunas de ellas de manera ilegal lo que limita significativamente la toma de datos tanto embarcado como en lugares de desembarque. Sin perjuicio, en los viajes realizados por estas embarcaciones, se observaron un total de 4 especies desembarcadas, siendo la merluza del sur aquella que concentr3 el 79,3% de las capturas muestreadas. La mayor frecuencia de ocurrencia se observ3 en la merluza del sur (16 viajes) y secundariamente la merluza de cola (14 viajes) (**Tabla 51**).

No se presentan mapas con la distribuci3n de capturas y descartes por data pobre para esta regi3n.

Tabla 51. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Regi3n de Magallanes, a3o 2021

Nombre com3n	N3 viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracci3n Descartada (%)	Fracci3n Descartada/Total (%)
Merluza del Sur	16	1,433	0	1,433	0,00%	0,00%
Merluza de cola	14	0,262	0	0,262	0,00%	0,00%
Congrio dorado	8	0,11	0	0,11	0,00%	0,00%
Tollo negro raspa	2	0	0,001	0,001	100,00%	0,06%
Total	16	1,805	0,001	1,806	100%	0,06%



11.1.2 Congrio dorado

Para el periodo en estudio, en la Regi3n de los Lagos se lograron 3 embarques para descarte y 19 en la Regi3n de Ays3n del General Carlos Ib3ñez del Campo y ning3n viaje en Magallanes. De acuerdo a esta informaci3n, la cobertura de viajes respecto de los contabilizados desde registros de Sernapesca durante el 2020 fue 1,15%, 17,12 y 0% respectivamente (**Tabla 52**).

Tabla 52. Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de congrio dorado, periodo 2021

	Regi3n de Los Lagos	Regi3n de Ays3n	Regi3n de Magallanes
Viajes Totales	262	111	6
Embarques	3	19	0
Cobertura (%)	1,15	17,12	0

a) Flota artesanal Regi3n de Los Lagos

Un total de 4 especies se identificaron en las capturas, concentrando el 94,3 % de estas la especie objetivo. La mayor frecuencia de ocurrencia en los viajes muestreados correspondi3 a la especie objetivo (**Tabla 53**). La distribuci3n espacial de las capturas de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Regi3n de los Lagos se observa en la **Figura 56**.

El descarte registrado fue de 0,072 t, correspondiente al 2,17% de la captura total, siendo la especie objetivo la 3nica descartada (**Tabla 53**).

Tabla 53. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a congrio dorado, Regi3n de Los Lagos, a3o 2021

Nombre com3n	N3 viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracci3n Descartada (%)	Fracci3n Descartada/Total (%)
Congrio dorado	3	3,076	0,05	3,126	69,44%	1,51%
Merluza del Sur	1	0,157	0	0,157	0,00%	0,00%
Merluza de cola	3	0,008	0,022	0,03	30,56%	0,66%
Merluza com3n	1	0,001	0	0,001	0,00%	0,00%
Total	3	3,242	0,072	3,314	100,00%	2,17%

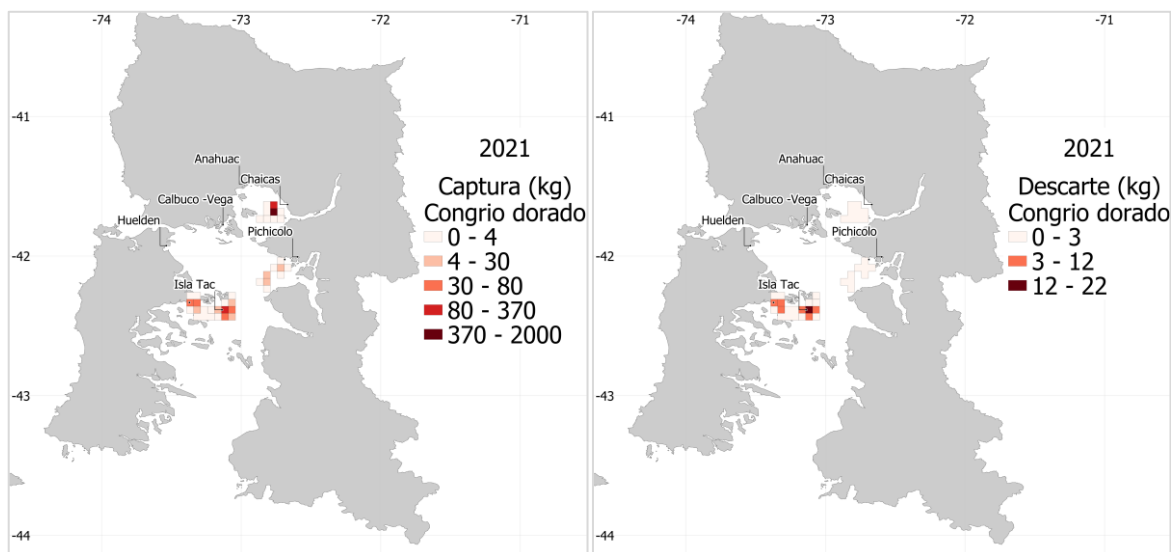


Figura 56. Distribución espacial de las capturas (kg) de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Región de los Lagos, año 2021

b) Flota artesanal Región de Aysén

En los muestreos a esta flota se identificó un total de 16 especies capturadas, siendo la principal la raya espinosa, con el 66% de todo lo descartado (**Tabla 54**).

La distribución espacial de las capturas en esta pesquería se muestra en la **Figura 57**.

Tanto la especie objetivo como la brótula tuvieron la mayor frecuencia de ocurrencia 17 y 14 viajes respectivamente. Los descartes registrados en la muestra correspondieron a 1,015 t correspondientes al 30% de la captura total descartada (**Tabla 54**).

c) Flota artesanal Región de Magallanes

Como se mencionó la pesquería artesanal en esta región se encuentra deprimida en su operación producto de la baja asignación de cuota para ser extraída. No obstante, que operan un par de embarcaciones, estas no fueron monitoreadas a bordo, debido a que el espacio a bordo lo destinaron a tripulación.



Tabla 54. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a congrio dorado, Región de Aysén, año 2021

Nombre común	N° viajes	Captura Retenida (k)	Captura Descartada (k)	Captura Total (k)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza común	1	0	0,002	0,002	0,20%	0,06%
Merluza del Sur	12	0,425	0,002	0,427	0,20%	0,06%
Brótula	14	0,012	0,09	0,102	8,87%	2,67%
Congrio dorado	17	1,834	0	1,834	0,00%	0,00%
Chancharro	5	0	0,014	0,014	1,38%	0,42%
Cabrilla	2	0	0,011	0,011	1,08%	0,33%
Pejegallo	1	0	0,003	0,003	0,30%	0,09%
Pintarroja	5	0	0,038	0,038	3,74%	1,13%
Rollizo	1	0,009	0	0,009	0,00%	0,00%
Raya volantín	5	0	0,074	0,074	7,29%	2,19%
Raya espinosa	6	0,077	0,67	0,747	66,01%	19,86%
Tollo negro	3	0	0,085	0,085	8,37%	2,52%
Pejegato de profundidad	1	0	0,003	0,003	0,30%	0,09%
Chancharro	2	0,001	0,015	0,016	1,48%	0,44%
Sapata espinuda	2	0	0,003	0,003	0,30%	0,09%
Tollo pajarito	1	0	0,005	0,005	0,49%	0,15%
Total	17	2,358	1,015	3	100,00%	30,09%

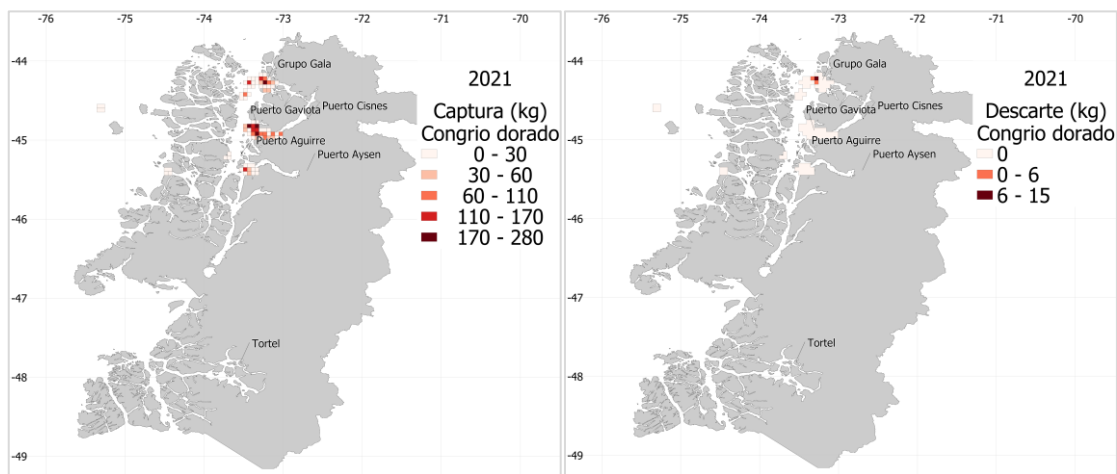


Figura 57. Distribución espacial de las capturas (kg) de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2021



11.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

11.2.1 Pesquería de espinel artesanal

La pesquería de espinel artesanal que tiene como pesca objetivo la captura de merluza austral y congrio dorado, presentó capturas que incluyen a la merluza austral, merluza de cola y congrio dorado para la Región de Aysén (**Tabla 55**). El mayor número de ejemplares muestreados correspondió a la merluza austral ($n=1.630$) con un rango de tallas entre 38 y 106 cm ($\bar{X} = 73,17 \pm 0,94$ cm) y un peso medio de 2.675,53 g ($\pm 37,56$ g), seguido de la merluza de cola ($n=77$) que presentó una talla media de 68,38 cm ($\pm 4,03$ cm; rango = 39 – 103 cm), mientras que la talla del congrio dorado ($n=52$) fluctuó entre 52 y 122 cm ($\bar{X} = 86,62 \pm 5,66$ cm) (**Tabla 55** y **Figura 58**).

La proporción sexual en la merluza austral varió entre un 60,21% de machos y un 39,79% de hembras. En cambio, en la merluza de cola se observó una mayor proporción de hembras (69,56%) (**Tabla 56**).

Tabla 55. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2021

Región	Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
				Media	sd	Media	sd	Mín.	Máx.
Aysén	Merluza del sur	Total	1.630	2.675,63	37,56	73,17	0,94	38	106
Aysén	Merluza de cola	Total	77	1.065,48	77,94	68,38	4,03	39	103
Aysén	Congrio dorado	Total	52	3.372,87	259,87	86,62	5,66	52	122

Tabla 56. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de espinel artesanal demersal austral, pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2021

Región	Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Aysén	Merluza del sur	Total	60,21	39,79
Aysén	Merluza de cola	Total	30,44	69,56
Aysén	Congrio dorado	Total	55,85	44,15

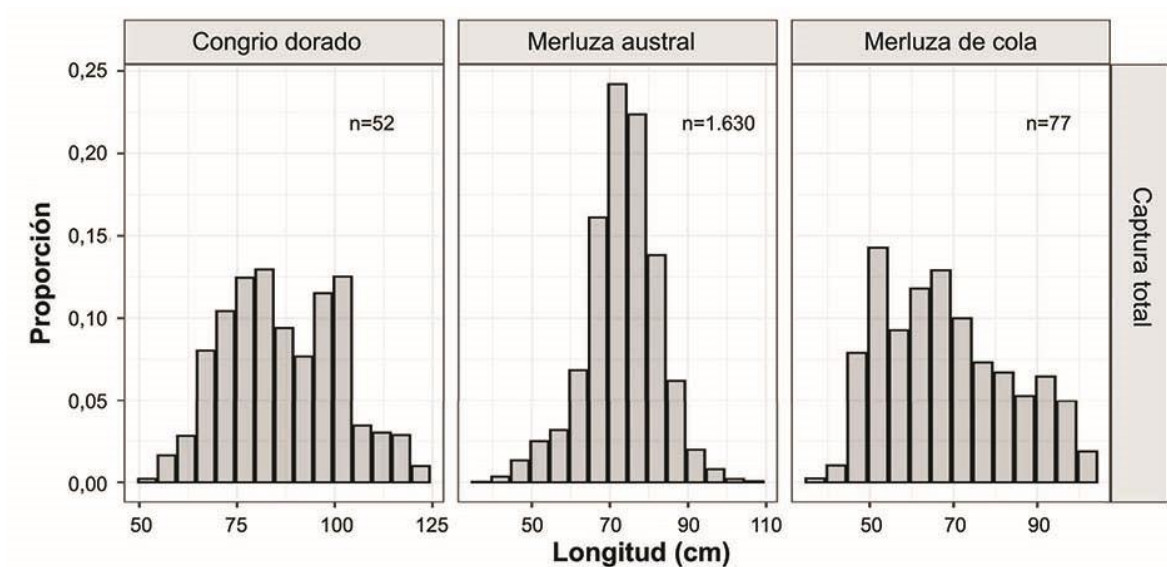


Figura 58. Distribución de frecuencia de tallas anual de congrio dorado, merluza austral y merluza de cola en la captura descartada y total de la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2021



11.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio

11.3.1 Merluza del sur

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

Durante el año 2021 se hicieron esfuerzos en mejorar la observación de las causas de descarte en esta flota, lo que logró registros en un mayor número de especies. Cabe señalar que no obstante este esfuerzo, se mantienen las mismas con mayor número de registros, que fueron merluza del sur y el tollo de cachos (*Squalus acanthias*).

Las causas más importantes de descarte fueron especies sin valor comercial (36,3% en peso de la muestra), donde la merluza de cola y el tollo de cachos fueron las principales; y criterios de calidad (35,4% en peso), causa que se dió en las especies comerciales merluza del sur y congrio dorado, en donde la predación del lobo marino fue el principal evento que generó problemas de calidad (**Tabla 57**).

Tabla 57. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, Región de los Lagos, año 2021

	Causas de descarte				N° de viajes con registro de causas
	Otros motivos	Criterios de calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	
captura descartada por causa/total (%)	27,8	35,4	36,3	0,5	47
Merluza común	100	0	0	0	3
Merluza del Sur	4	94	0	1	31
Merluza de cola	38	1	62	0	44
Brótula	100	0	0	0	1
Congrio dorado	0	100	0	0	9
Chancharro	78	0	22	0	3
Pintarroja	43	0	57	0	3
Tollo de cachos	60	0	40	0	16
Tollo pajarito	100	0	0	0	1



b) Flota artesanal Región de Aysén

Para el caso de la Región de Aysén, la principal causa de descarte en las operaciones dirigidas a merluza del sur correspondió a la captura de especies no comerciales (97% en peso de la muestra), y para el caso de merluza del sur, la presencia de capturas de ejemplares bajo un tamaño comercial (3% en peso de la muestra) (**Tabla 58**).

Tabla 58. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2021

	Causas de descarte		viajes con registro de causas
	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	
Capturas descartadas por causa/total (%)	97	3	57
Merluza del Sur	0	100	1
Merluza de cola	100	0	8
Brótula	100	0	14
Chancharro	100	0	5
Cabrilla	100	0	3
Pintarroja	100	0	2
Tollo de cachos	100	0	7
Tollo negro narigon	100	0	2
Tollo negro	100	0	36
Tollo pajarito	100	0	7
Tollo negro raspa	100	0	1

c) Flota artesanal Región de Magallanes y la Antártica Chilena

En esta pesquería, no hubo registro de capturas en la Región de Magallanes, por lo tanto, no se obtuvo información de las causas de descarte.



11.3.2 Congrio dorado

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

Para esta pesquería se contó con 3 viajes con registros con causas de descarte. De estos, se observó causas en dos especies, la merluza de cola, cuya causa correspondió a especie no comercial – al igual que lo observado en la pesquería de merluza del sur- y de la especie objetivo, congrio dorado, cuya causa fue por criterios de calidad.

b) Flota artesanal Región de Aysén

En el caso de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, hubo 15 viajes con registros de causa de descarte, a partir de los cuales se puede señalar que la principal causa correspondió a especies en veda (68% en peso de la muestra) y se centra en ejemplares de raya volantín y espinosa, en tanto la segunda causa fue especies no comerciales, consistente en 13 especies que en esta zona para los pescadores no tienen valor comercial (**Tabla 59**).

Tabla 59. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2021

Causas de descarte			
Grupo	Administrativo	Comercial	N° de viajes con presencia=11
Específica	Especies en Veda	Especies no comerciales	
Categoría de causa en Peso (%)	13	87	
Merluza de cola	-	100	1
Brótula	-	100	3
Chancharro	-	100	5
Cabrilla	-	100	2
Pintarroja	-	100	5
Tollo de cachos	-	100	2
Tollo negro narigon	-	100	2
Raya volantín	48	52	3
Tollo fume	-	100	2
Tollo negro	-	100	2
Sapata espinuda	-	100	1
Tollo pajarito	-	100	3
Tollo gato	-	100	2

c) Flota artesanal Región de Magallanes y la Antártica Chilena

En esta pesquería, no hubo registro de capturas en la Región de Magallanes, por lo tanto, no se obtuvo información de las causas de descarte.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA



12. RESULTADOS PESQUERÍAS DEMERSALES

12.1 Objetivo específico 4:

Cuantificar y analizar la captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas durante las operaciones de pesca y realizar las estimaciones de mortalidad total por flota y para cada grupo, junto con la identificación de las causas y los análisis espacio temporales de estos eventos en las pesquerías sometidas a estudio

A modo de entregar un enfoque y análisis que permita visualizar integralmente la problemática de la captura incidental en las operaciones de pesca de la flota demersal sur austral, es que se entrega una sinopsis general de la variación espacio-temporal de los lances observados en las pesquerías para el periodo 2015 al 2021.

La flota demersal sur austral (PDA) está constituida por los artes de pesca de arrastre y palangre industrial, en donde las flotas muestran diferencias asociadas principalmente a sus operaciones de pesca y recursos objetivos. Considerando lo anterior, los resultados de esta sección son presentados considerando las características particulares de cada pesquería.

La evaluación de este objetivo consideró la revisión y análisis de la información de las capturas incidentales, caracterizando espacial y temporalmente los indicadores respecto de la flota en su totalidad. Las estimaciones de capturas incidentales son entregadas para cada flota en estudio y para cada una de principales especies de aves marinas y mamíferos marinos capturados incidentalmente.

12.2 Caracterización de la operación de las flotas

La pesquería de arrastre demersal sur austral opera a través de dos flotas constituidas por naves de envergadura y operación diferente, pero que dirigen su esfuerzo a especies demersales similares, entre las que destacan la merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas y congrio dorado. La primera flota centra su logística de operación en Puerto Chacabuco y corresponde a una flota hielera de menor tamaño, en tanto que la segunda, flota fábrica, su logística la realiza desde el puerto de Punta Arenas.

Por su parte, la pesquería de palangre demersal sur austral opera a través de dos flotas conformadas por naves de envergadura, tipo de arte y operaciones de pesca diferentes. La flota palangre fábrica merlucera, dirige sus esfuerzos a las especies merluza del sur y congrio dorado principalmente. Por otro lado, la flota palangre fábrica bacaladera centra sus operaciones de pesca en la especie bacalao de profundidad. Ambas flotas operan principalmente desde el puerto de Punta Arenas.



12.2.1 Flota de arrastre hielera

a) Caracterizaci3n de las operaciones de pesca y cobertura espacial y temporal

Las operaciones de pesca de la flota arrastre hielera durante el a3o 2021 se restringieron a 2 barcos que dirigieron sus esfuerzos a las especies de merluza de cola, merluza del sur y reineta principalmente. La disminuci3n en el n3mero de naves se ha prolongado desde el 2019, 3ltimo a3o en que se cont3 con tres barcos en operaci3n.

La cobertura de muestreo para actividades de observaci3n de capturas incidentales (CIAMT), durante el 2021, mantuvo niveles similares con respecto al a3o anterior, registrando un 45%, 33% y 34% con respecto a los viajes, lances totales y esfuerzo (h.arr.) desarrollado por la flota, manteni3ndose coberturas significativas de la actividad (**Tabla 60**). Los valores de esfuerzo total y n3mero de lances totales mostrados en la **Tabla 60** corresponden a estimaciones.

Tabla 60. Indicadores de gesti3n para la actividad de captura incidental en la flota arrastre hielera para los a3os 2015 al 2021

A3o	Operaci3n anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observaci3n		
	Barcos	N3 viajes Totales	Barcos Obs.	Viajes Observados	Esfuerzo (h/arr)	Lances	Esfuerzo total (h/arr) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
2015	3	128	2	41	1518	503	6039 (505)	2036 (112)	32	25	25
2016	3	126	3	103	3011	1105	5520 (160)	2076 (36)	82	53	55
2017	3	118	3	89	2852	981	5794 (209)	2044 (46)	75	48	49
2018	3	112	2	63	2546	707	7305 (330)	2142 (77)	56	33	35
2019	3	111	3	51	2168	580	7084 (441)	1959 (101)	46	30	31
2020	2	108	2	49	1983	541	6128 (447)	1721 (88)	45	31	32
2021	2	110	2	50	2375	619	6888 (381)	1848 (79)	45	33	34

La cobertura y distribuci3n geogr3fica hist3rica del esfuerzo de observaci3n para la flota arrastrera hielera se muestra en la **Figura 59**. Es posible observar las diferentes 3reas de operaciones de pesca, adem3s de las observaciones dirigidas a evaluar la actividad CIAMT, la cual se ha distribuido al sur de la latitud 3930'S y hasta los 4830'S del 3rea de operaci3n de esta pesquer3a. El a3o 2021 mostr3 una concentraci3n de esfuerzo, similar a los a3os previos, comprendida entre los 4330'S y 4630'S, 3rea hist3ricamente asociada a la concentraci3n reproductiva de recursos demersales entre ellos, merluza de cola y merluza del sur.

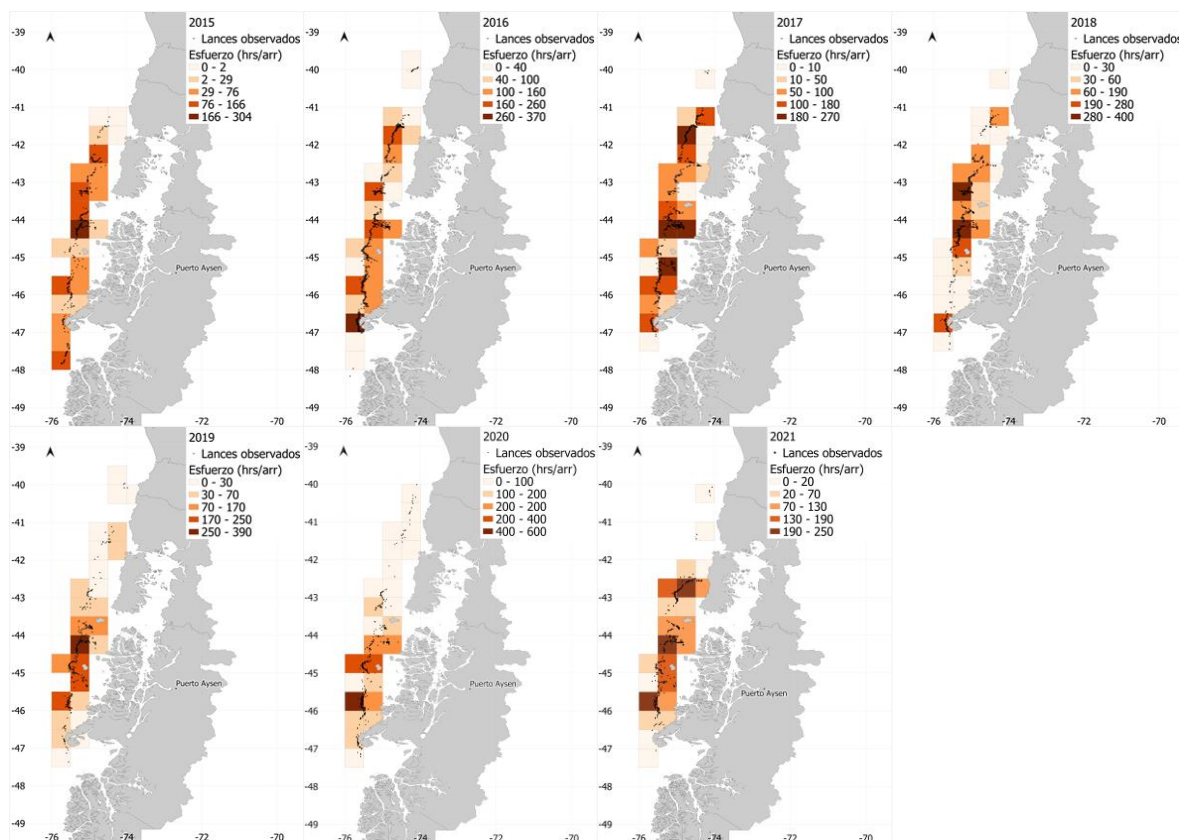


Figura 59. Cobertura espacial del esfuerzo de observaci3n total por cuadrícula (0,5 grados y lances observados de captura incidental de aves marinas registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, periodo 2015-2021

12.2.2 Flota de arrastre fábrica

Pese a una disminuci3n de la operaci3n registrada por esta flota fábrica, expresada en número de viajes de pesca, la cobertura de viajes para la actividad de captura incidental (CIAMT) para el ańo 2021 fue similar al 2020 (79%), sin embargo, la cobertura de lances y del esfuerzo disminuy3 levemente, puntuando un 48% para ambos indicadores (**Tabla 61**).

Es importante indicar que la operaci3n de la flota present3 una recuperaci3n en relaci3n al ańo previo, lo cual se evidenci3 en un aumento en el número de lances totales y esfuerzo estimado, alcanzando un total de 1982 lances y 9228 horas de arrastre (**Tabla 61**). Debido a una revalidaci3n de la informaci3n, se deja constancia de cambios en algunos datos de esfuerzo observado, lo que incidi3 en lo estimados del número de lances, esfuerzo total y capturas incidentales de mamíferos marinos de algunos ańos respecto a lo informado en documentos previos.



Tabla 61. Indicadores de gestión para la actividad de captura incidental para la flota arrastre fábrica congelador para los años 2015 al 2021

Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observación		
	Barcos	N° viajes	Barcos	Viajes	Esfuerzo	Lances	Esfuerzo total	Lances totales	Viajes	Lances	Esfuerzo
	Totales		Obs.	Observados	(h/arr)		(h/arr) (SD)	estimados (SD)	(%)	(%)	(%)
2015	4	21	4	21	3693	1153	6369 (0)	2084 (0)	100	55	58
2016	4	23	4	20	5125	1574	8710 (308)	2704 (97)	87	58	59
2017	4	19	4	18	4618	1463	8420 (172)	2670 (55)	95	55	55
2018	4	19	4	16	4457	1268	8519 (306)	2376 (98)	84	53	52
2019	4	24	4	17	4931	1237	13346 (747)	3346 (220)	71	37	37
2020	4	14	3	11	3739	829	7228 (559)	1588 (142)	79	52	52
2021	4	14	3	11	4468	958	9228 (451)	1982 (86)	79	48	48

La distribución del esfuerzo de observación histórica para la flota arrastrera fábrica es presentada en la **Figura 60**. Las áreas de operación de pesca se distribuyeron al sur de la latitud 44°30'S y hasta el límite del área de operación de esta pesquería 57°00' S, con un foco principal al norte de la zona de operación. Sin embargo, a partir del año 2020, aumenta la concentración de esfuerzo en el área comprendida entre los 44°30' y 46°30' L.S, área asociada a la congregación reproductiva de recursos demersales, entre ellos, merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas.

12.2.3 Flota Palangre fábrica dirigida a merluza del sur

El esfuerzo de observación orientado a la actividad de captura incidental (CIAMT) durante el desarrollo del estudio, ha presentado variaciones a lo largo de toda la serie histórica, con porcentajes de cobertura entre 15% y 71% (n° anz). Sin embargo, para el año 2021 se registró un descenso en la cobertura de este indicador llegando solo al 31% (**Tabla 62**). La misma tendencia en las coberturas se observaron en los indicadores asociados al número de viajes y lances con un 50% y 28%, respectivamente (**Tabla 62**).

La cobertura y distribución geográfica del esfuerzo de muestreo para la flota se presenta en la **Figura 61**. Aunque en el transcurso de la serie histórica se han registrado algunas diferencias en las áreas de operación de pesca, la distribución para el último año mostró una concentración hacia el norte, concentrándose entre los 44°30' S y los 48°00' S, no extendiéndose más allá de los 51°30' S. Esta área se asocia a la concentración reproductiva de recursos demersales entre ellos, merluza del sur y congrio dorado, especies objetivo de esta flota e históricamente con un mayor registro de operaciones de pesca.

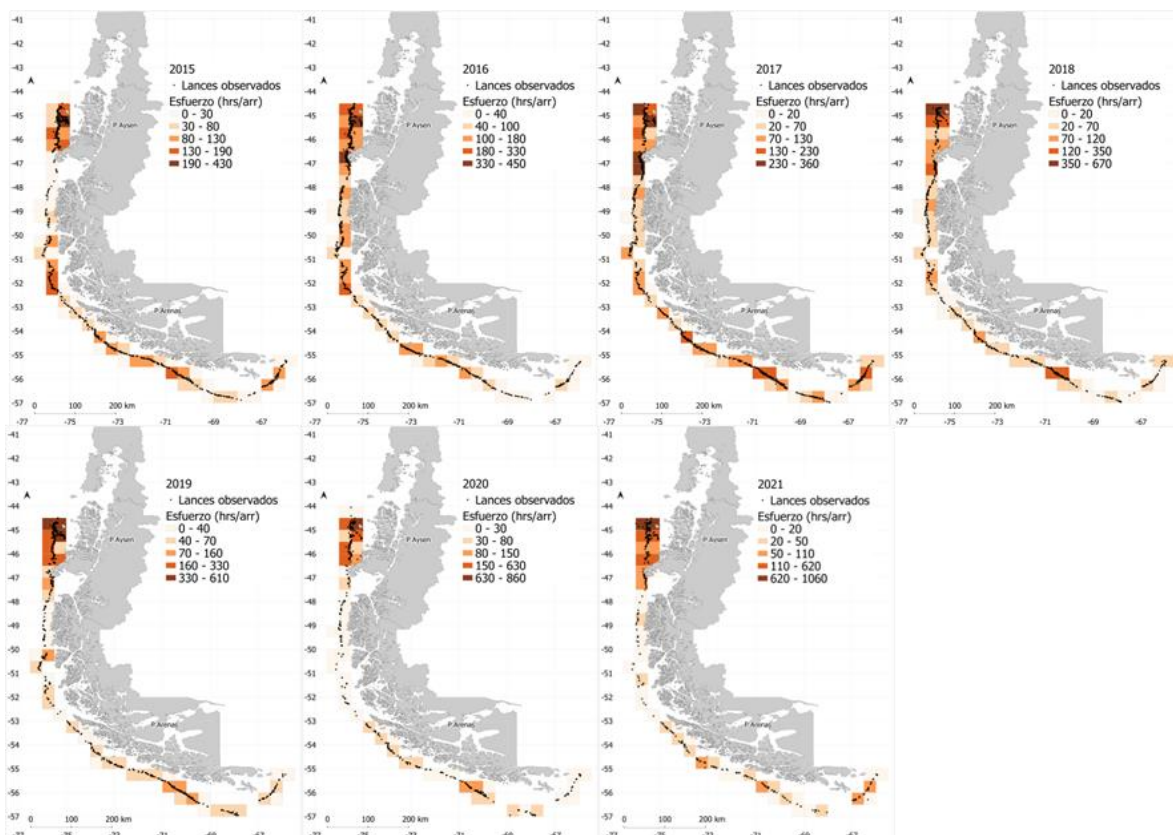


Figura 60. Cobertura espacial del esfuerzo de observaci3n total por cuadrícula (0,5 grados y lances observados para captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota arrastre fabrica, periodo 2015-2021

Tabla 62. Indicadores de gesti3n para la actividad de captura incidental para la flota palangre fábrica merluza del sur para los años 2015 al 2021

Año	Operaci3n anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observaci3n		
	Barcos	Nº viajes Totales	Barcos Obs.	Viajes Observados	Esfuerzo (miles anz.)	Lances	Esfuerzo total (miles anz.) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
2015	3	10	2	3	1124020	110	7718673 (882058)	683 (161)	30	16	15
2016	3	12	2	5	2902148	158	7552675 (1112711)	410 (57)	42	39	38
2017	3	11	2	5	3213032	243	8738858 (1191799)	693 (160)	45	35	37
2018	3	7	2	5	1574140	132	2574748 (332312)	209 (10)	71	63	61
2019	3	7	3	6	2277675	214	3659041 (198733)	343 (17)	86	62	62
2020	2	10	2	10	4115997	334	5551030 (0)	503 (0)	100	66	74
2021	2	8	1	4	1280350	119	4083164 (360837)	418 (44)	50	28	31

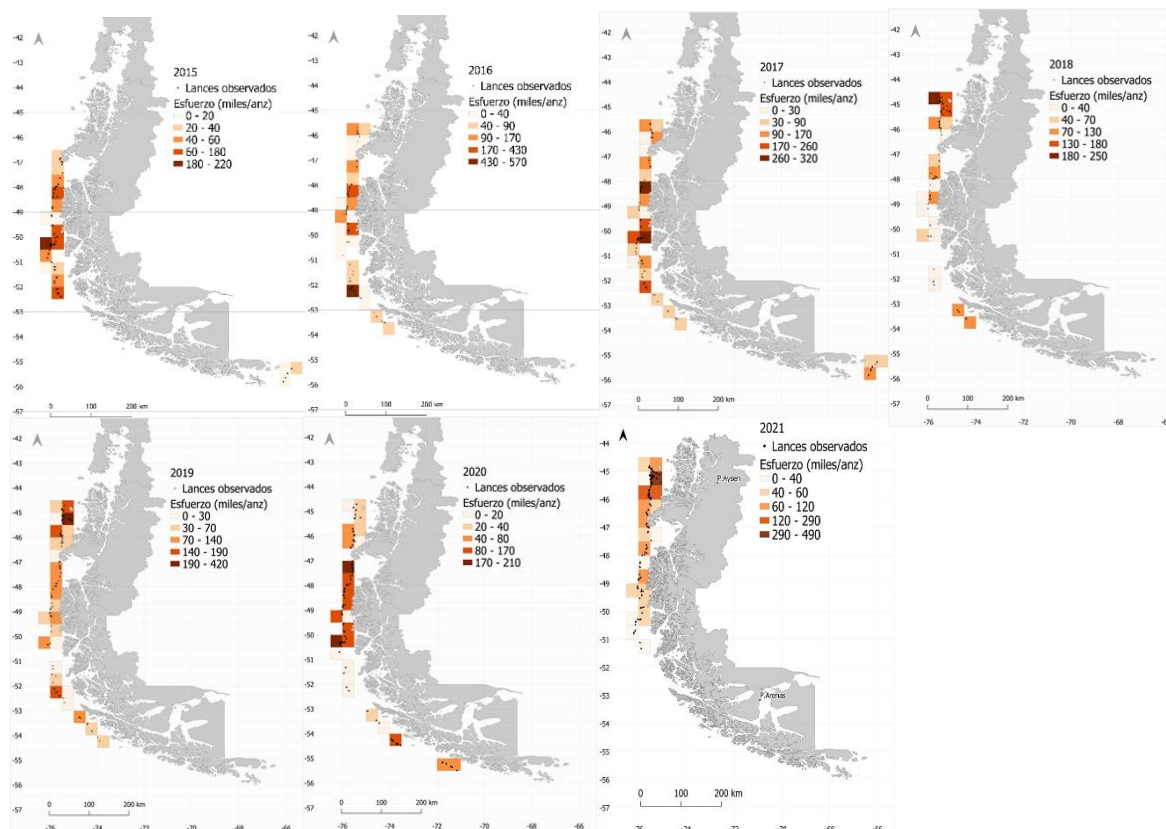


Figura 61. Cobertura espacial del esfuerzo de observación total por cuadrícula ($\pm 0,5$ grados y lances observados de captura incidental registrados en la pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur y congrio dorado, periodo 2015-2021

12.2.4 Flota Palangre fábrica dirigida a bacalao de profundidad

Durante el 2021 las operaciones de pesca de la flota de palangre fábrica bacaladera registró un aumento en el número de naves, pasando de 4 a 6 con respecto al año anterior. La misma tendencia a la recuperación se observó en el esfuerzo total (n° anz.) ejercido por la flota (Tabla 68). El esfuerzo de observación orientado a la actividad de captura incidental (CIAMT) durante el desarrollo del estudio, ha presentado variaciones a lo largo de toda la serie histórica y aunque la cobertura de viajes presentó una disminución, las coberturas de lances y esfuerzo se mantuvieron similares al año anterior, 32 y 33%, respectivamente (**Tabla 63**).

La cobertura y distribución geográfica del esfuerzo de muestreo para la flota puede ser vista en la **Figura 62**. Durante la serie histórica, es posible observar fácilmente los cambios espaciales en relación con las coberturas desplegadas a CIAMT. Si bien los primeros años la cobertura fue acotada geográficamente, desde el 2017 se observa una amplia distribución de los muestreos, extendiéndose desde los 48°00' S al extremo sur de Chile



(57°00' S). Particularmente, para el 2021 se registr3 una mayor concentraci3n de la operaci3n al sur del 3rea de la pesquer3a.

Tabla 63. Indicadores de gesti3n para la actividad de captura incidental para la flota palangre f3brica bacalao de profundidad para los a3os 2015 al 2021

A3o	Operaci3n anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observaci3n		
	Barcos	N3 viajes Totales	Barcos Obs.	Viajes Observados	Esfuerzo (miles anz.)	Lances	Esfuerzo total (miles anz.) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
2015	6	11	4	7	1100407	215	4316508 (502299)	968 (112)	64	22	25
2016	7	12	3	4	685320	134	6665040 (1805508)	1188 (240)	33	11	10
2017	6	12	5	8	1746654	359	4583012 (630566)	930 (118)	67	39	38
2018	6	12	6	9	3801040	671	7256695 (323630)	1287 (55)	75	52	52
2019	6	16	6	13	4623083	875	8213950 (250781)	1604 (60)	81	55	56
2020	4	10	3	6	1957240	373	5836407 (357469)	1137 (67)	60	33	34
2021	6	11	3	5	2008850	381	6165953 (592924)	1208 (89)	45	32	33

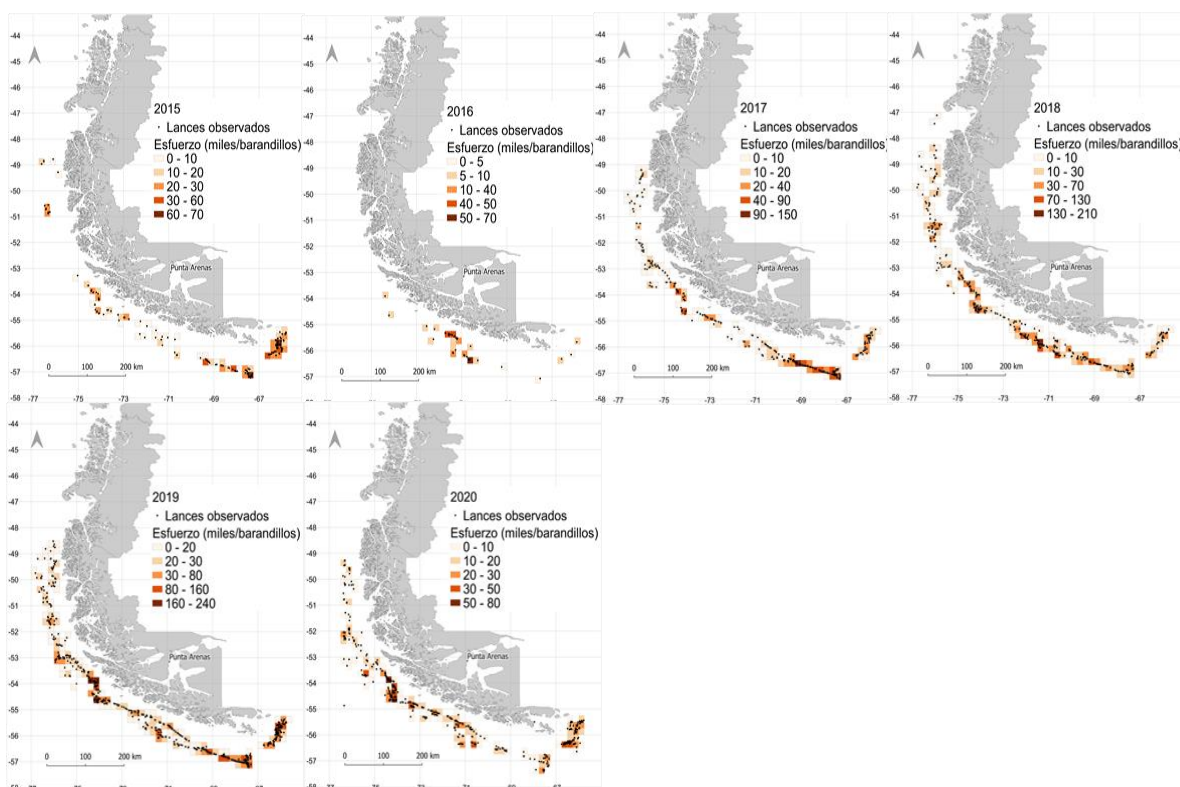




Figura 62. Cobertura espacial del esfuerzo de observaci3n total por cuadrícula (0,5 grados y lances observados de captura incidental registrados en la pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica de bacalao de profundidad, periodo 2015-2021

12.3 Aves marinas

12.3.1 Flota Arrastre Hielera

Procesos de estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota arrastrera hielera fueron aplicados para la temporada 2021. En este sentido, las estimaciones obtenidas de número total de lances (1848) y esfuerzo total de pesca (6888 h.arr.) para el año 2021, muestran un aumento respecto del año 2020 con 1721 lances y 6128 h.arr. respectivamente. Los porcentajes de cobertura de viajes y lances observados para el año 2021 muestran un 45 % y 33,5% respectivamente (**Tabla 60**).

La captura total observada el año 2021 fue 4 ejemplares claramente inferior a los registrado el año 2020 (47 ejemplares), este valor muestra ser el menor de la serie histórica desde el año 2015. Los resultados muestran una evidente menor captura incidental que la flota arrastrera fabrica. El 66,7% del total de aves marinas correspondió a la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), manteniendo la importancia e incidencia que esta especie tiene en las capturas de esta flota (**Tabla 64**).

Tabla 64. Captura incidental total de aves marinas para la Flota Arrastre hielera sur austral, periodo 2015 - 2021

ESPECIE		2021			
nombre común	nombre científico	Captura total observada	%	Mortalidad especie	% mort./sp
Albatros de Buller	<i>Thalassarche bulleri</i>	0			
Albatros de Cabeza Gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>	0			
Albatros de Ceja Negra	<i>Thalassarche melanophrys</i>	2	50,0	2	66,7
Albatros de Salvin	<i>Thalassarche salvini</i>	0			
Albatros Errante	<i>Diomedea exulans</i>	1	25,0	1	33,3
Albatros Real de Sur	<i>Diomedea epomophora</i>	0			
Fardela Blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	0			
Fardela Negra	<i>Ardenna grisea</i>	0			
Petrel Gigante Antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	0			
Petrel Gigante Subantártico	<i>Macronectes Halli</i>	1	25,0		
Petrel Moteado	<i>Daption Capensis</i>	0			
Fardela Negra Grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	0			
		4	100	3	

La especie que presentó la mayor captura incidental fue albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) coincidente con lo reportado en anteriores documentos. La especie albatros errante (*Diomedea exulans*) muestra 1 ejemplar capturado incidentalmente durante el 2021, similar a lo registrado el año 2020 y 2019. Se destaca la informaci3n de esta especie a modo de exponer la captura incidental de esta especie en las operaciones de pesca de esta flota, especie que muestra un estado de conservaci3n vulnerable a nivel mundial segùn la UICN.



La **Figura 63** muestra mapas de la distribución geográfica histórica de la captura incidental de albatros de ceja negra, principal especie involucrada en las capturas incidentales de esta flota. Adicionalmente, la **Figura 64** muestra de forma similar mapas de distribución geográfica de la captura incidental para un conjunto de especies presentes en las operaciones de pesca de esta flota, las especies son Albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), Albatros de Cabeza Gris (*Thalassarche Chrysostoma*), Albatros de Salvin (*Thalassarche salvin*), Albatros Errante (*Diomedea exulans*), Albatros Real de Sur (*Diomedea epomophora*), Fardela Blanca (*Ardenna creatopus*), Fardela Negra (*Ardenna grisea*), Petrel Gigante Antartco (*Macronectes giganteus*), Petrel Gigante Subantartico (*Macronectes Halli*), Petrel Moteado (*Daption Capensis*) Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*).

Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)

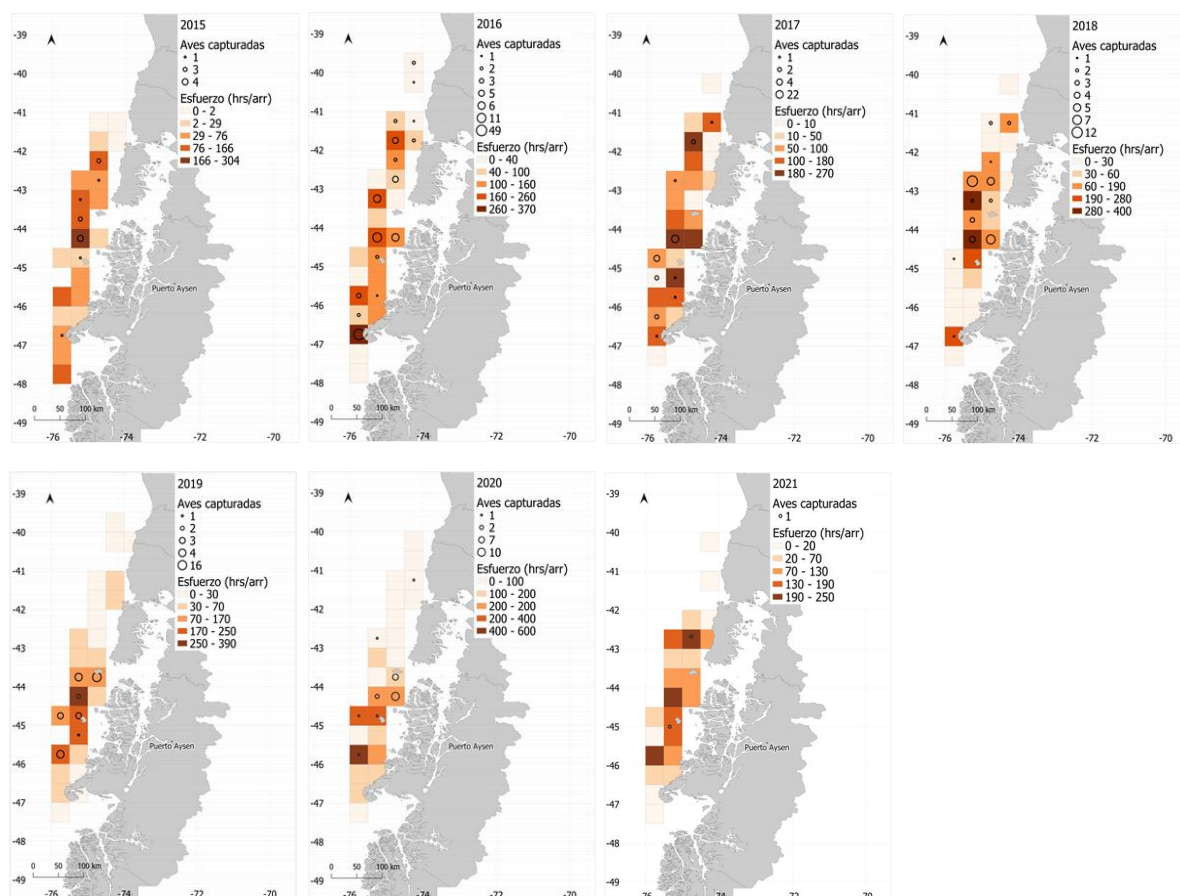


Figura 63. Mapas de distribución de la captura incidental de Albatros de Ceja Negra y de un grupo de especies de aves marinas (n°), esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre hielera 2015 -2021



Se incorpora el esfuerzo de pesca (h.arr.) por cuadrícula 2015 al 2021. Se observa, que un alto número de capturas incidentales de albatros de ceja negra se asocia a esfuerzos altos en horas de arrastre, principalmente en zona asociadas al norte de Taitao, sin embargo, el año 2021 y similar a lo reportado el año 2020 el área con presencia de capturas incidentales muestra ser claramente más acotada que años anteriores. Esta área también presenta capturas incidentales de otras especies, entre ellas Fárdela negra, Albatros de Cabeza Gris y Albatros de Buller. El año 2021 la flota arrastre hielera presenta la menor captura incidental de aves marinas reportada dentro del presente estudio.



Figura 64. Mapas de distribución de la captura incidental de un grupo de especies y esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre hilera 2015 -2021



La flota Arrastre hielera durante toda la serie histórica operó entre los 39 y 48° L.S, concentrando su esfuerzo en los 44°S, área que presenta la más altas captura incidental. Una segunda área de alta captura incidental se ubica en la latitud 46°S (**Figura 65**).

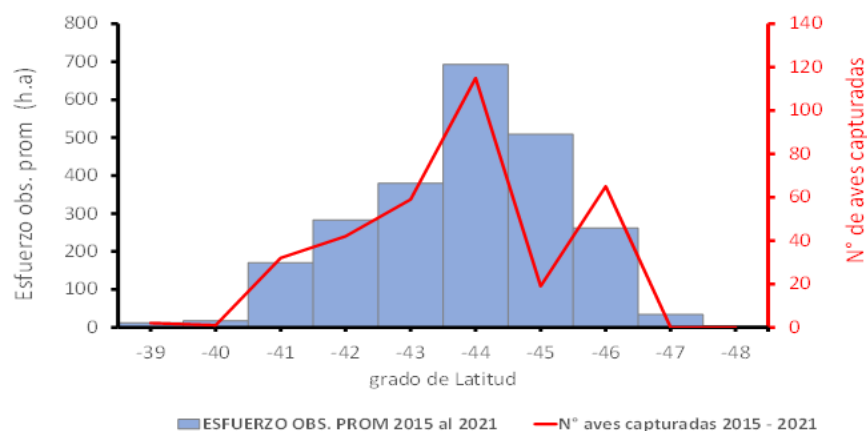


Figura 65. Distribución del esfuerzo de pesca promedio (h.arr.) y captura incidental observada (n° aves) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre hielera, 2015 - 2021

La captura incidental se registró principalmente entre mayo a julio durante la temporada 2020 a diferencia del año 2019 donde se observaron capturas incidentales entre marzo-julio y entre sept-diciembre, comportamiento histórico a través de la serie. El máximo de captura incidental se produjo en el mes de julio, coincidente con los máximos de registrados los años anteriores. Por otro lado, se registraron mínimas capturas los primeros meses de año, y no se observó el pick septiembre- octubre en áreas asociadas a la latitud 46°sur (**Figura 66**). La dinámica asociada a la captura incidental de aves marinas en esta flota, registró diferencias respecto de la serie histórica, sin embargo, mantiene el mes de julio consistente con la serie histórica en sus peak de capturas incidentales.

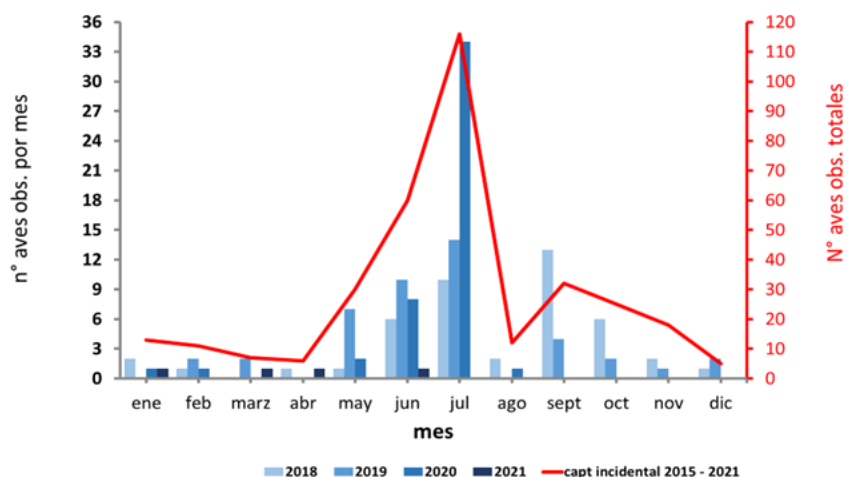


Figura 66. Distribución de la captura incidental de aves marinas (nº) por mes y total periodo para los lances observados (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre hielera, 2015 – 2021

Como ha sido mencionado anteriormente, la especie que ha tenido históricamente la más alta captura incidental en la flota arrastre hielera, es Albatros de Ceja Negra, secundariamente las especies que fueron observadas en la captura incidental durante el 2021 fue Petrel Gigante Subantártico (*Macronectes halli*) y Albatros errante (*Diomedea exulans*), la especie Albatros de Cabeza Gris, no presentó capturas incidentales durante la temporada 2021 y 2020. Los altos niveles de mortalidad sugieren que gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca de la flota, son el resultado de interacciones en gran medida letales, y el porcentaje de sobrevivencia - aves que hipotéticamente continúan con vida - es bajo.

Estimaciones de captura incidental de aves marinas

Las estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota arrastre hielera se presentan para el periodo 2021. Los procesos fueron realizados en base a los diseños de muestreo históricamente utilizados por el Instituto de Fomento Pesquero, estos son: muestreo aleatorio simple y diseño de muestreo por conglomerado, se informan los estimadores de media de los viajes para el diseño de muestreo de conglomerado y el estimador de razón para el esfuerzo de pesca en horas de arrastre, este último estimador se diferencia del utilizado en la captura incidental de mamíferos (captura retenida), lo anterior, a modo de disponer de resultados estandarizados y utilizados internacionalmente para el reporte de captura incidental en pesquerías de arrastre (ACAP) (Gutiérrez, 2009; Lohr, 2010).

La flota de arrastre hielera demersal sur austral presentó una tasa de captura incidental total de 0,0016 aves/h.arr (**Tabla 65**) y de mortalidad de 0,0013 aves/h.arr (**Tabla 66**) para el diseño de muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fueron de 0,0020 aves/h.arr y 0,0016 aves/h.arr respectivamente.



Tabla 65. Estimaciones de captura incidental total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, año 2021

Especie	Muestreo Aleatorio Simple						Muestreo por conglomerado				
	Estimador de razón						Estimador de medias				
	Capt. Obs.	Tasa (aves/h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup	Tasa (aves/h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>	2	0,00084	57,64	6	57,64	2 - 17	0,0011	61,06	8	61,06	3 - 23
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>	1	0,00042	81,57	3	82	1 - 12	0,0005	83,27	3	83	1 - 14
<i>Albatro real sel sur</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante antártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante subantártico</i>	1	0,00042	81,50	3	82	1 - 12	0,0004	80,40	3	80	1 - 11
<i>Petrel moteado</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra grande</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ESPECIES PRINCIPALES	4	0,00168	40,67	12	40,67	5 - 25	0,0020	41,83	14	41,83	6 - 30
TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ESPECIES	4	0,00168	40,67	12	40,67	5 - 25	0,0020	41,83	14	41,83	6 - 30

Tabla 66. Estimación de tasa de mortalidad total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, año 2021

Especie	Muestreo Aleatorio Simple						Muestreo por conglomerado				
	Estimador de razón						Estimador de medias				
	Capt. Obs.	Tasa (aves/h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup	Tasa (aves/h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de ceja negra</i>	2	0,0008	57,64	6	57,64	2 - 17	0,0011	61,06	8	61,06	3 - 23
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>	1	0,0004	81,57	3	81,57	1 - 12	0,0005	83,27	3	83,27	1 - 14
<i>Albatro real sel sur</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante antártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel gigante subantártico</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel moteado</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra grande</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ESPECIES PRINCIPALES	4	0,0013	47,03	9	47,03	4 - 21	0,0016	48,70	11	48,70	4 - 27
TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ESPECIES	4	0,0013	47,03	9	47,03	4 - 21	0,0438	14,02	404	48,70	4 - 27

La **Figura 67** muestra la distribución del esfuerzo de pesca total estimado (h.arr) para la flota arrastre hilera durante el periodo 2015 a 2021, señalando tanto el esfuerzo observado como el no observado para la actividad de captura incidental. Se observa un esfuerzo de observación por sobre el 25% en su serie histórica, en donde la temporada 2021 registró un leve incremento respecto del año 2020 alcanzando a un 34%. Por su parte, se observa claramente la disminución experimentada en el número



de ejemplares capturados a través de toda la serie, en particular durante el año 2021. Las estimaciones para dicho año muestran similar porcentaje de número de viajes con embarque de observador científico y un aumento del 7% en la observación del esfuerzo en el número de lances respecto del año 2020.

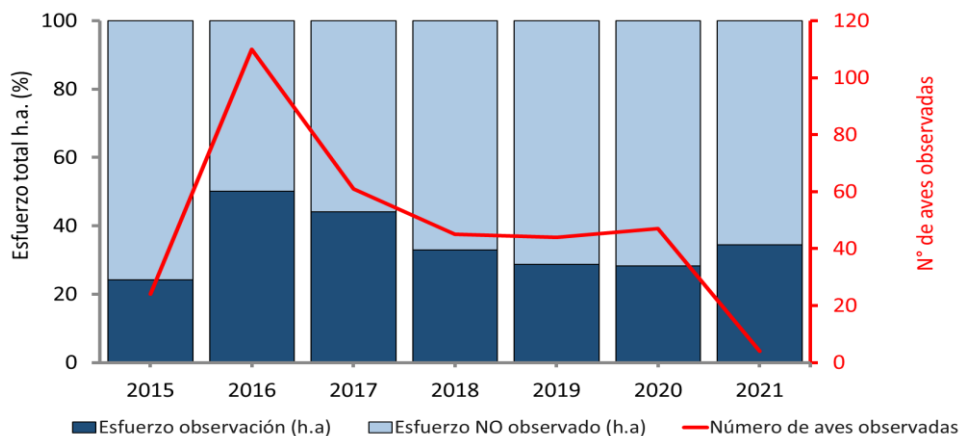


Figura 67. Esfuerzo de pesca total estimado, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre por año (%), flota arrastre hielera pesquería demersal sur austral, 2015 – 2021

La captura incidental estimada para el total de aves marinas durante los años 2015 al 2021 se observa en la **Figura 68**, las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón (A) y Conglomerado medias (B), si bien las estimaciones muestran menores intervalos de confianza para el diseño MAS que para el diseño por conglomerado, cabe mencionar que las estimaciones obtenidas para ambos diseños de muestreo y hacia los tres últimos años del estudio, tienden a una progresiva mejora del ajuste, expresada en intervalos de confianza más estrechos.

Las estimaciones de captura incidental total para dos de las especies más relevantes que interactúan en las operaciones de pesca de la flota arrastre hielera PDA se muestran en la **Figura 69**, se puede apreciar la disminución en las capturas incidentales estimadas de Albatros de ceja negra principal especie capturada a través de los años.

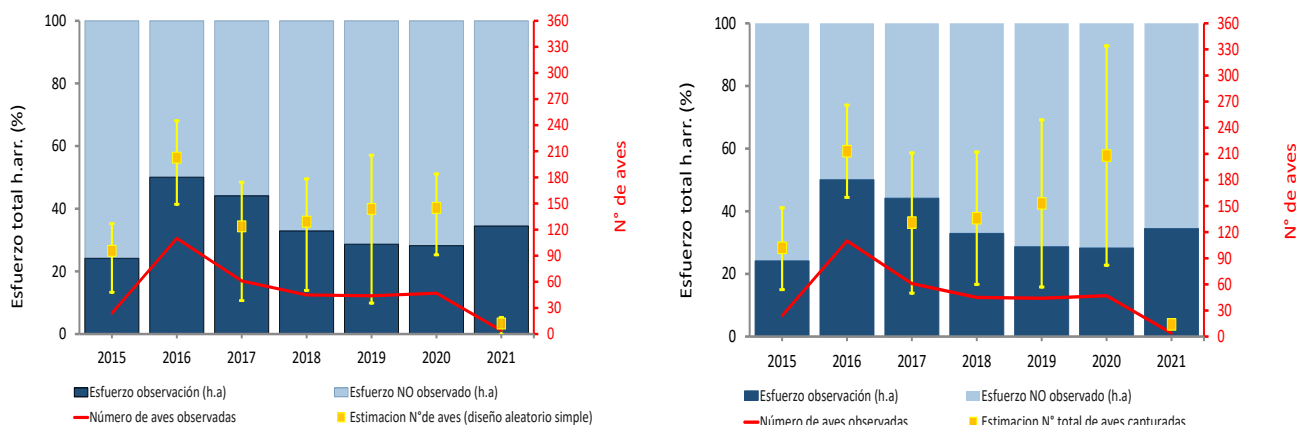


Figura 68. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre (%) y la captura incidental observada y estimada por diseño de muestreo y año. Pesquería demersal sur austral, flota arrastre hielera, 2015 – 2021: Izquierda: Estimador MAS-razón, derecha: Diseño de muestreo por Conglomerados-estimador de media.

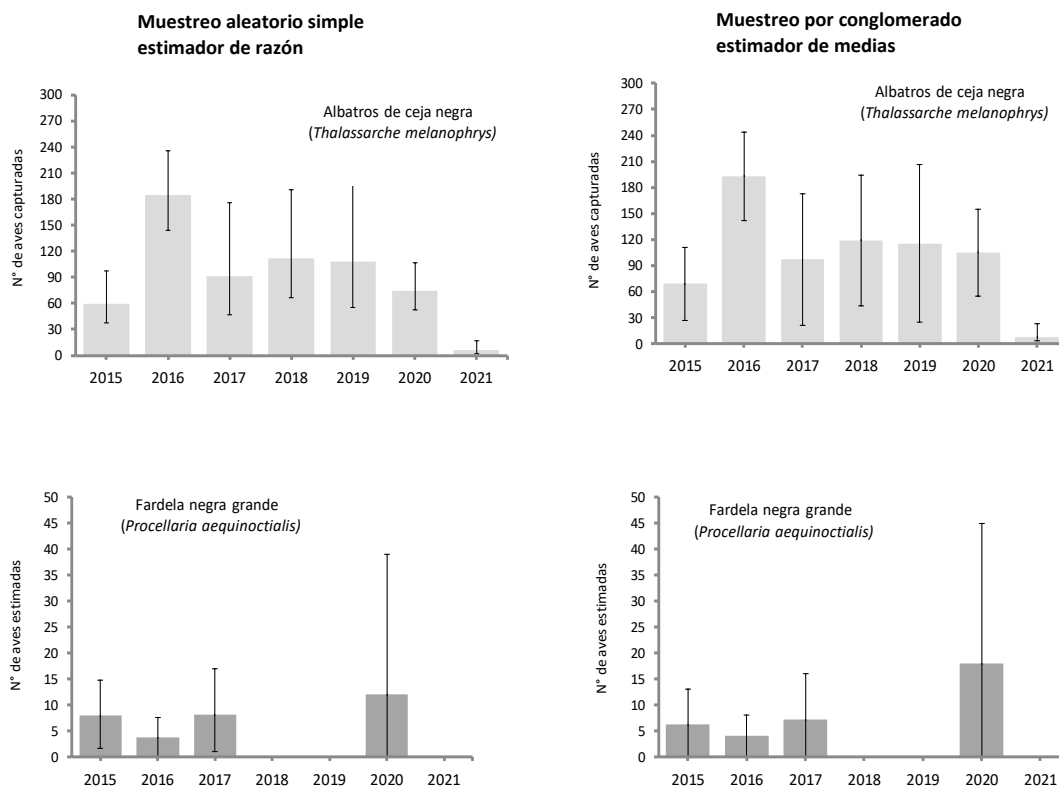


Figura 69. Capturas totales estimadas para dos especies de aves marinas, flota arrastre hielera. por diseño de muestreo y año. pesquería demersal sur austral, 2015 – 2021



12.3.2 Flota de arrastre fábrica

Para esta flota, las estimaciones obtenidas para el número total de lances fue de 1982 y esfuerzo total de pesca 9.228 h.arr. , estos valores muestran un claro aumento respecto del año 2020 con los más bajos de toda la serie histórica. El porcentaje de cobertura de viajes observados para el año en estudio fue ser similar al año 2020 (79 %) (**Tabla 61**).

La captura total observada para las principales especies de aves marinas el año 2021 fue de 240 ejemplares levemente superior al año 2020 (223 ejemplares), pero muy por debajo de los 1672 ejemplares observados para la flota arrastrera fábrica durante el 2019. El 58,3 % de la captura incidental y el 58,2 % de la mortalidad total correspondió a la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), manteniendo la importancia e incidencia que esta especie tiene en las capturas de esta flota, la segunda especie con mayor incidencia en las capturas incidentales fue fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) con 68 ejemplares observados (**Tabla 67**).

Tabla 67. Captura incidental total de aves marinas para la Flota Arrastre fabrica Sur austral, periodo 2015 - 2021

ESPECIE		2021			
nombre común	nombre científico	Captura total observada	%	Mortalidad especie	% mort./sp
Albatros de Buller	<i>Thalassarche bulleri</i>	0			
Albatros de Cabeza Gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>	7	2,9	6	2,7
Albatros de Ceja Negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	140	58,3	131	58,2
Albatros de Salvin	<i>Thalassarche salvini</i>	0			
Albatros Errante	<i>Diomedea exulans</i>	0			
Albatros Real de Sur	<i>Diomedea epomophora</i>	1	0,4	1	0,4
Fardela Blanca	<i>Ardena creatopus</i>	0			
Fardela Negra	<i>Ardena grisea</i>	10	4,2	10	4,4
Petrel Gigante Antartico	<i>Macronectes giganteus</i>	8	3,3	7	3,1
Petrel Gigante Subantartico	<i>Macronectes Halli</i>	0			
Petrel Moteado	<i>Daption Capensis</i>	6	2,5	4	1,8
Fardela Negra Grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	68	28,3	66	29,3
		240	100	225	

Las especies que presentaron las mayores capturas incidentales fueron Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), Fárdela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*), confirmando lo reportado históricamente para estas especies. Por otro lado, Albatros de cabeza gris, muestra capturas incidentales durante la temporada 2021 con 7 ejemplares observados, distante de lo observado el 2019 con 26 ejemplares. La especie Albatros errante (*Diomedea exulans*) no muestra capturas durante el 2021. Se destaca la información de esta especie a modo de exponer la disminución experimentada por esta especie en la captura incidental en esta flota, la especie *Diomedea exulans* es una especie que visita nuestras aguas y su estado de conservación es vulnerable a nivel mundial según la UICN y ha sido de preocupación a nivel internacional.



La **Figura 70**, muestra mapas de la distribución geográfica para el periodo 2015 al 2021 de los registros de captura incidental de albatros de ceja negra, principal especie involucrada en las operaciones de pesca de esta flota. Adicionalmente, la **Figura 71** muestra de forma similar mapas de distribución geográfica de la captura incidental para un conjunto de otras especies presentes en las operaciones de pesca, las cuales fueron registradas en las operaciones de pesca de esta flota, las especies son Albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), Albatros de Cabeza Gris (*Thalassarche Chrysostoma*), Albatros de Salvin (*Thalassarche salvinii*), Albatros Errante (*Diomedea exulans*), Albatros Real de Sur (*Diomedea epomophora*), Fardela Blanca (*Ardenna creatopus*), Fardela Negra (*Ardenna grisea*), Petrel Gigante Antártico (*Macronectes giganteus*), Petrel Gigante Subantártico (*Macronectes Halli*), Petrel Moteado (*Daption Capensis*) Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*). Se incorpora el esfuerzo de pesca (h.a.) por cuadrículas y los sitios de anidación de la especie albatros de ceja negra para la serie 2015 al 2020.

Se observa, que un alto número de capturas incidentales de albatros de ceja negra se encuentran asociadas a zonas de altos esfuerzos de pesca en horas de arrastre (**Figura 70**), un elemento que ha sido descrito en anteriores informes es el aumento de la probabilidad de captura incidental en operaciones de pesca realizadas en cercanías de las colonias reproductivas, lo anterior, principalmente en áreas de la zona sur austral. Cabe señalar que esta zona muestra un segundo peak de captura incidental de albatros de ceja negra. Esta área también presentó altas capturas incidentales de otras especies, entre ellas Petrel moteado (*Daption capensis*), Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) y Petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*).

Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)

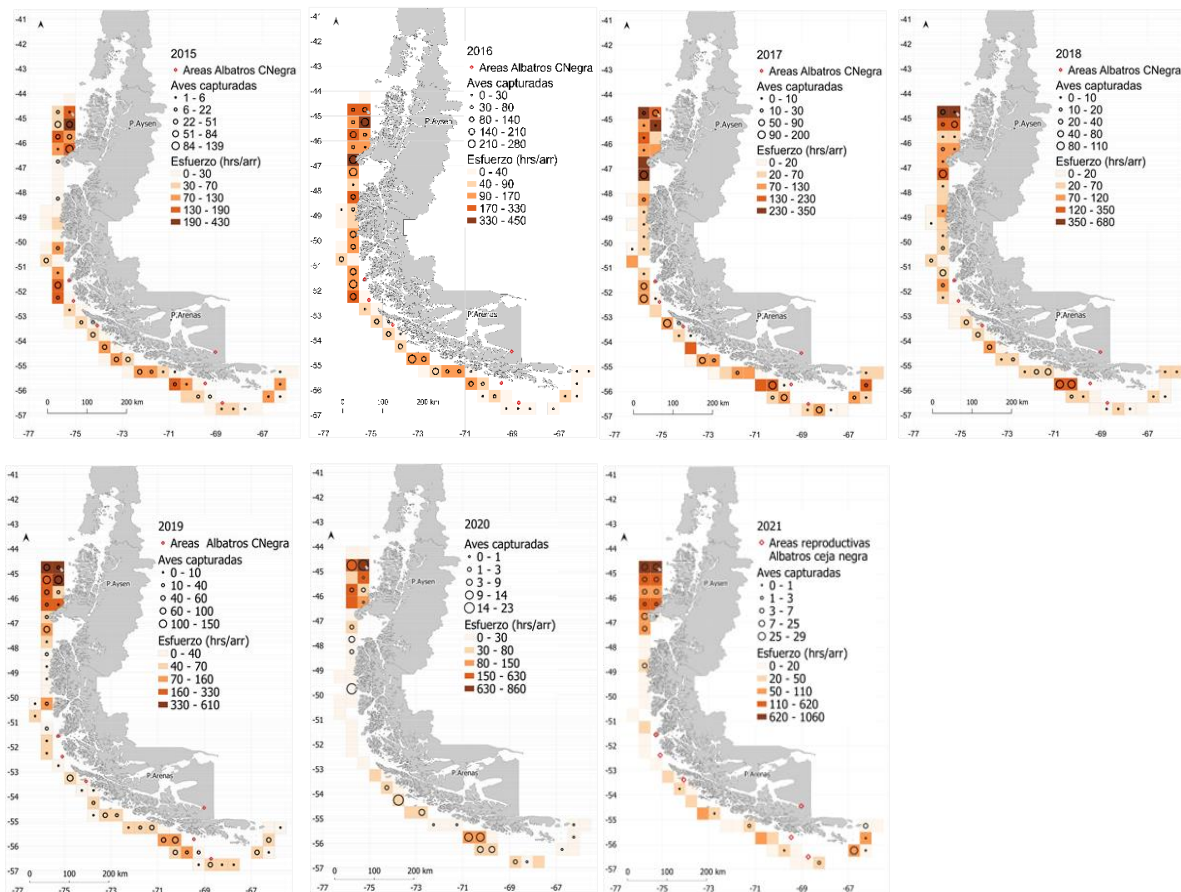


Figura 70. Mapas de distribución de la captura incidental de Albatros de Ceja Negra y de un grupo de especies de aves marinas (n°), esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre fábrica 2015-2021

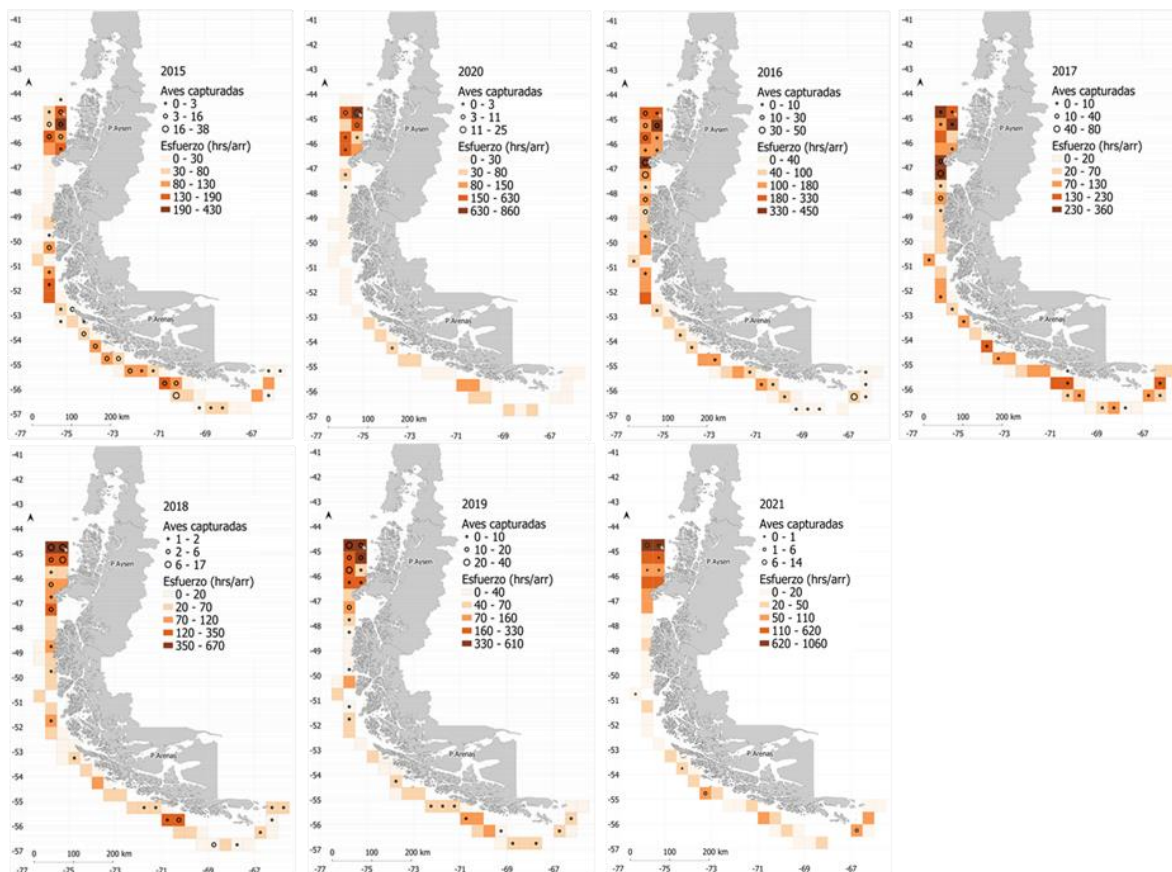


Figura 71. Mapas de distribución de la captura incidental de un grupo de especies y esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre fábrica 2015-2021

La flota Arrastre fábrica durante toda la serie histórica operó entre los 43° y 56° de L.S, concentrando su esfuerzo en los 44° y 46°S (**Figura 72**), área donde históricamente se han presentado altas capturas incidentales, como ha sido descrito anteriormente, una segunda área de importancia en las capturas incidentales de esta flota se ubica en latitudes más australes desde los 54° a 56° S. ambas áreas presentan capturas incidentales de la especie Albatros de ceja negra y Fárdela negra grande.

La flota operó principalmente entre marzo y noviembre del año 2021, comportamiento que se mantiene a través de la serie histórica. Los máximos de capturas incidentales se registraron en los meses de junio y julio, con 62 y 55 ejemplares respectivamente. Los meses de junio y julio aportan el 49 % del total de captura incidental observada durante el año 2021, superior a lo registrado para similares meses del año 2020 (42%) y 2019 (46%). Por otro lado, hacia finales de año a diferencia de años anteriores no se muestra aumento de captura incidental en áreas más australes (**Figura 73**). La dinámica asociada a la captura incidental de aves marinas en esta flota registra diferencias respecto de años anteriores, así como también el segundo menor registro observado de captura incidental de la serie histórica.

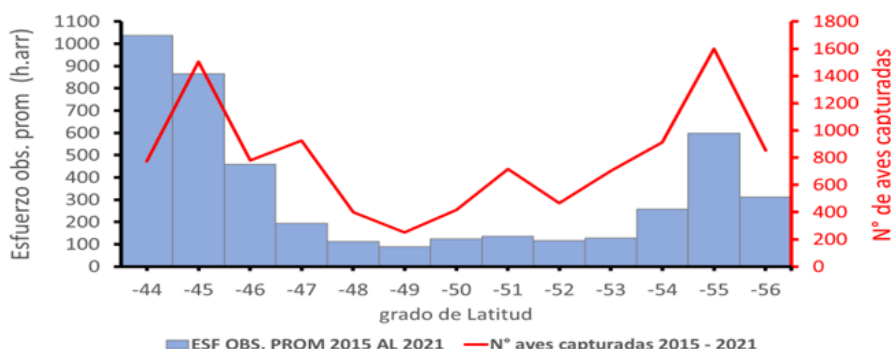


Figura 72. Distribución del esfuerzo de observación promedio (h.arr.) y captura incidental observada (n°aves totales) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre fábrica, 2015 – 2021

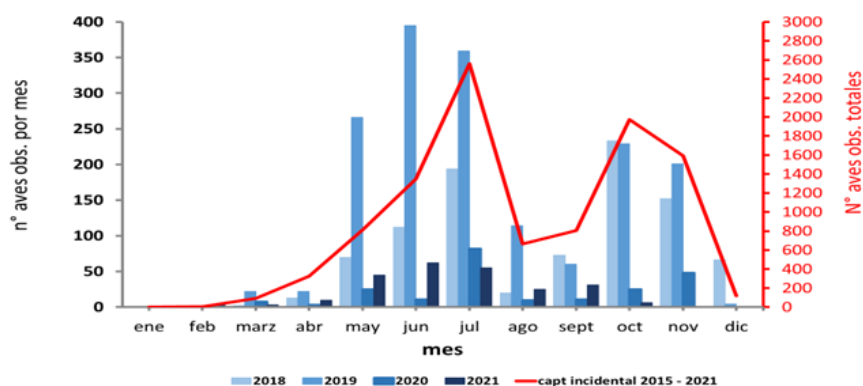


Figura 73. Distribución de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral flota arrastre fábrica, 2015 – 2021

Históricamente y como ha sido habitual en esta flota, la especie que ha registrado las más altas capturas incidentales, es Albatros de Ceja Negra, secundariamente las especies que muestran importancia en la captura incidental de esta flota son Petrel Moteado, Fárdela Negra Grande y Albatros de Cabeza Gris estas dos últimas especies, al igual que Albatros de Ceja Negra mantienen colonias de nidificación en zonas australes.

Las colonias de la especie Albatros de Ceja Negra presentes en Chile representan cerca del 20% de la población mundial total de esta especie. Las coordenadas y tamaño de la población en número de parejas fueron informadas por Suazo *et al.*, 2014, y donde sus colonias se encuentran en islas y fiordos de la zona sur austral. Sin embargo, y dada la amplitud de vuelo de esta especie, extendiéndose las hasta áreas de operación de la flota centro sur, permite interactuar con sus artes de pesca (Tabla 68).

**Tabla 68.** Detalle de las colonias de albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) en Chile

Colonia	Coordenadas	Tamaño población (N° de parejas)	Año del censo	Referencia
Isla Diego de Almagro	51°11'S, 75°07'W	15.594	2002	Lawton et al. (2003)
Islote Evangelistas	52°23'S, 75°05'W	4.670	2002	Arata et al. (2003)
Islote Albatros	54°27'S, 69°01'W	111	2011	Robertson et al. (2014)
Islote Leonard	55°23' S 74°04' W	594	2005	Marin & Oehler (2007)
Arch. Ildefonso	55°48'S, 69°24'W	58.177	2012	Robertson et al. (2014)
Arch. Diego Ramirez	56°31'S, 68°43'W	55.000	2002	Robertson et al. (2007)
Total		134.146		

Registros obtenidos de Suazo *et al.*, 2014

En este contexto y en coherencia a lo mencionado anteriormente es que durante las dos últimas temporadas de pesca 2020 y 2021 el porcentaje de presencia por especie en la captura incidental total de esta flota, muestra que albatros de ceja negra y fardela negra grande obtienen cerca del 85% del número total de aves registradas.

Los altos niveles de mortalidad de los ejemplares capturados sugieren que gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca de la flota, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves, y el porcentaje de sobrevivencia que hipotéticamente continúan con vida es bajo.

Estimaciones de captura incidental de aves marinas

La **Tabla 69** y **Tabla 70** resumen los principales indicadores de las estimaciones de captura obtenidas para la temporada.

Esta flota presentó una tasa de captura incidental total de 0,05 aves /h.arr. (**Tabla 69**) y de mortalidad y 0,05 aves/h.arr. (**Tabla 70**) para el diseño muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado son de 0,05 aves/h.arr. y 0,04 aves/h.arr. respectivamente. Los resultados entregados mantienen los diseños y estimadores similares a las estimaciones informadas para los años 2017 al 2019, las estimaciones presentadas durante el 2021 muestran claras diferencias respecto de la temporada 2019, donde el diseño de muestreo por conglomerado estimo una 1,30 aves/h.arr. y de mortalidad de 1,28 aves/h.arr.

**Tabla 69.** Estimaciones de captura incidental total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, año 2021

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>	7	0,0016	44,76	14	44,76	6 - 33	0,0014	39,78	13	38,39	6 - 28
<i>Albatro de ceja negra</i>	140	0,0313	11,61	289	11,61	230 - 363	0,0280	17,37	258	15,82	184 - 362
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro real sel sur</i>	1	0,0002	71,90	2	71,90	1 - 7	0,0002	60,27	2	59,53	1 - 5
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fardela negra</i>	10	0,0022	35,18	21	35,18	11 - 40	0,0018	34,23	17	34,06	9 - 32
<i>Petrel gigante antártico</i>	8	0,0018	31,11	17	31,11	9 - 30	0,0021	41,84	19	39,94	9 - 42
<i>Petrel gigante subantártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrel moteado</i>	6	0,0013	33,85	12	33,85	6 - 24	0,0011	33,91	10	32,74	5 - 20
<i>Fardela negra grande</i>	68	0,0152	17,58	140	17,58	100 - 198	0,0123	25,49	113	27,67	69 - 185
TOTAL ESPECIES PRINCIPALES	240	0,0537	9,80	496	9,80	409 - 600	0,0469	14,26	433	13,80	328 - 571
TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
TOTAL ESPECIES	240	0,05	9,80	496	9,80	409 - 600	0,05	14,26	433	14,26	328 - 571

Tabla 70. Estimaciones de tasa de mortalidad por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, año 2021

Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
		Estimador de razón					Estimador de medias				
		Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup
<i>Albatro de Buller</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro de cabeza gris</i>	6	0,0013	50,85	12	50,85	5 - 32	0,0013	40,72	12	39,39	5 - 25
<i>Albatro de ceja negra</i>	131	0,0293	12,03	271	12,03	214 - 342	0,0260	17,16	240	15,54	172 - 336
<i>Albatro de Salvin</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro errante</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albatro real sel sur</i>	1	0,0002	71,90	2	71,90	1 - 7	0,0002	60,27	2	59,53	1 - 5
<i>Fardela blanca</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	NA	0
<i>Fardela negra</i>	10	0,0022	35,18	21	35,18	11 - 40	0,0018	34,23	17	34,06	9 - 32
<i>Petrel gigante antártico</i>	7	0,0016	34,04	14	34,04	8 - 28	0,0019	45,43	17	43,65	7 - 41
<i>Petrel gigante subantártico</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	NA	0
<i>Petrel moteado</i>	4	0,0009	43,97	8	43,97	4 - 19	0,0007	43,36	6	42,03	3 - 14
<i>Fardela negra grande</i>	66	0,0148	18,06	136	18,06	96 - 194	0,0119	25,58	110	27,81	67 - 180
TOTAL ESPECIES PRINCIPALES	225	0,0504	10,09	465	10,09	382 - 566	0,0438	14,02	404	13,60	307 - 531
TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
TOTAL ESPECIES	225	0,05	10,09	465	10,09	382 - 566	0,04	14,02	404	14,02	307 - 531

La **Figura 74**, muestra la distribución del esfuerzo de pesca total estimado (h.arr) para la Flota arrastre fábrica durante el periodo 2015 a 2021 separado entre esfuerzo observado y no observado para la actividad de captura incidental, la gráfica muestra un esfuerzo de observación por sobre el 40% durante el desarrollo del proyecto en su serie histórica, la temporada 2021 registro una leve disminución respecto del año 2020 alcanzando a un 48%. Las estimaciones para la temporada 2021 muestran un similar porcentaje de número de viajes con embarque de observador científico y un aumento del 15% en la observación del esfuerzo en el número de lances.

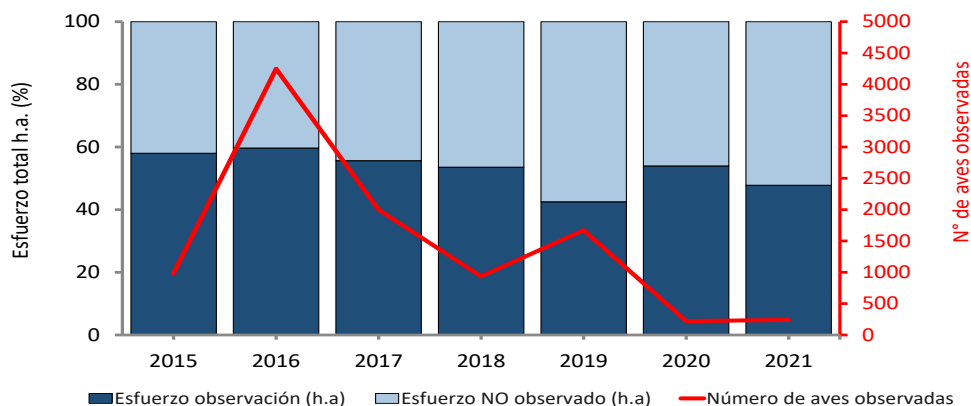


Figura 74. Esfuerzo de pesca total estimado, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre por año, pesquería demersal centro sur, 2015 – 2021

La captura incidental observada y estimada para el total de aves marinas durante los años 2015 al 2021 se observa en la **Figura 75**, si bien las estimaciones muestran menores intervalos de confianza para el diseño MAS (A) que para el diseño por conglomerado (B) respectivamente, es necesario mencionar que las estimaciones obtenidas para ambos diseños de muestreo y hacia los tres últimos años del estudio, tienden a una progresiva mejora del ajuste, expresada en intervalos de confianza más estrechos.

A partir de los resultados históricos se puede apreciar la disminuci3n en las capturas incidentales estimadas de la especie Albatros de ceja negra y la disminuci3n experimentada por la especie fardela negra grande respecto del peak reportado el año (**Figura 76**). Las mortalidades estimadas totales para el albatros de ceja negra durante el 2021 alcanzaron 271 y 240 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente, números menores a los estimados para el 2020 con 315 y 278 ejemplares. Por otro lado, se observ3 la presencia de fárdela negra grande en las capturas del año 2021, con estimaciones de captura de 136 y 110 ejemplares para los diseños MAS y Conglomerado, respectivamente, con valores superiores al año 2020 con 52 y 43 ejemplares.

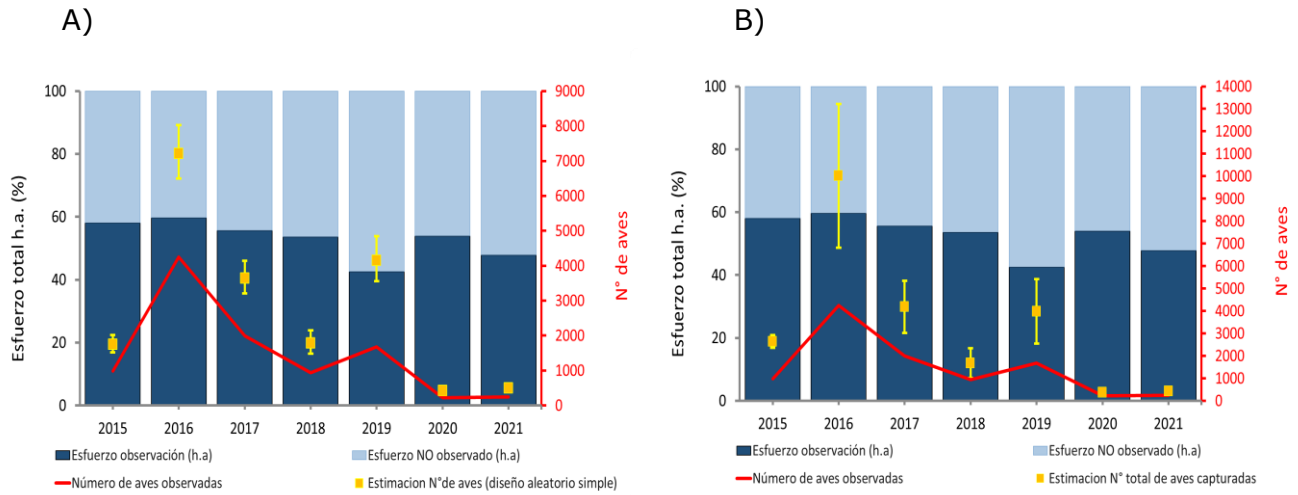


Figura 75. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre y la captura incidental observada y estimada total por diseño de muestreo y año, para las especies principales. Pesquería demersal sur austral, flota arrastre fábrica, 2015 – 2021. A) diseño de muestreo MAS-estimador de raz3n, B) diseño muestreo por Conglomerado-estimador de medias.

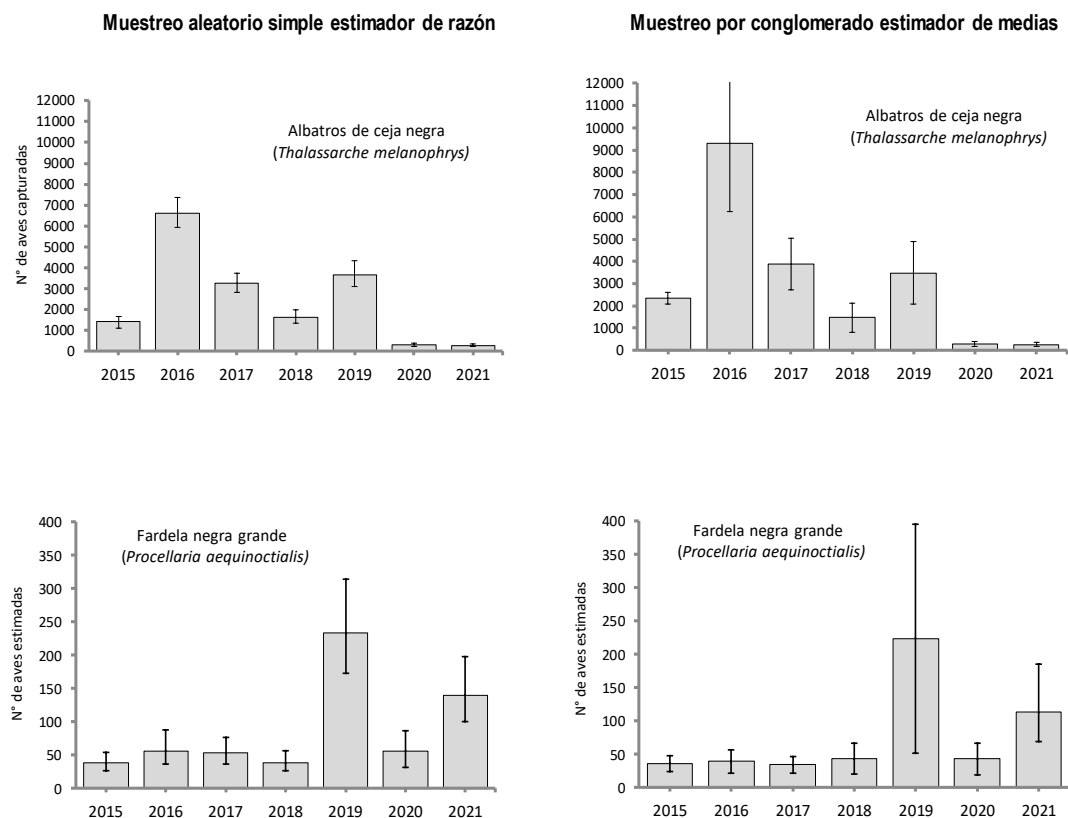


Figura 76. Capturas totales estimadas para tres especies de aves marinas, flota arrastre fabrica, por diseño de muestreo y año. pesquería demersal sur austral, 2015 – 2021



12.3.3 Flota palangre fábrica dirigida a merluza del sur

Procesos de estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota fueron aplicados para el año 2021. Las estimaciones obtenidas de número total de lances (418 lances) y esfuerzo total de pesca (4083 miles anzuelos) para el año 2020, muestran una disminución respecto del año 2020, sin embargo, se mantienen por sobre los estimados los años 2019 y 2018. El porcentaje de cobertura de viajes observados para el año 2021 muestra alcanzar el 50% (**Tabla 62**).

La captura total observada el 2021 fue de 55 ejemplares, claramente menor al 2020 (144 ejemplares), pero superior al 2019 (27 ejem.), la flota palangre fábrica dirige sus esfuerzos de pesca a las especies merluza del sur y congrio dorado, el número observado se encuentra muy distante del valor más alto reportado en la serie histórica (2016 con 703 ejem). El 80% correspondió a Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) porcentaje superior al 2020 (61%) y 2019 (66 %), respecto del total capturado. La especie Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) fue la segunda especie en importancia con 11 ejemplares, sin embargo, muestra claras diferencias respecto de la importancia e incidencia que esta especie presenta en las flotas de arrastre (**Tabla 71**).

Tabla 71. Captura incidental total de aves marinas para la Flota Palangre fabrica merluza del sur austral, periodo 2021

ESPECIE		2021			
nombre común	nombre científico	Captura total observada	%	Mortalidad especie	% mort./sp
Albatros de Buller	<i>Thalassarche bulleri</i>	0			
Albatros de Cabeza Gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>	0			
Albatros de Ceja Negra	<i>Thalassarche melanophrys</i>	11	20,0	11	20
Albatros de Salvin	<i>Thalassarche salvini</i>	0			
Albatros Errante	<i>Diomedea exulans</i>	0			
Albatros Real de Sur	<i>Diomedea epomophora</i>	0			
Fardela Blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	0			
Fardela Negra	<i>Ardenna grisea</i>	0			
Petrel Gigante Antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	0			
Petrel Gigante Subantártico	<i>Macronectes Halli</i>	0			
Petrel Moteado	<i>Daption Capensis</i>	0			
Fardela Negra Grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	44	80,0	44	80
		55	100	55	100

La especie Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) registro 44 ejemplares capturados con un 100% de mortalidad, esta especie se presenta como la especie de mayor captura en la flota Palangre fábrica merlucera durante los últimos cuatro años. La especie Albatros errante (*Diomedea exulans*) no muestra capturas incidentales durante toda la serie histórica de esta flota. Se destaca la información de esta especie a modo de exponer la captura incidental de esta especie en las operaciones de pesca de esta flota, especie que muestra un estado de conservación vulnerable a nivel mundial según la UICN.



La **Figura 77**, muestra mapas de la distribución geográfica histórica de la captura incidental de albatros de ceja negra y para Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*), principales especies involucradas en las capturas incidentales que registra esta flota. Se incorpora el esfuerzo de pesca en número de anzuelos por cuadrículas y los sitios de anidación de la especie albatros de ceja negra y fardela negra grande para toda la serie.

Por otro lado, la **Figura 78** muestra las capturas de la especie Fardela negra grande las cuales se encuentran asociadas al área principal de operaciones de pesca de esta flota. El área mencionada también presenta capturas incidentales menores de otras especies, entre ellas Petrel Gigante Antartico (*Macronectes giganteus*) y Petrel Gigante Subantartico (*Macronectes Halli*) y Petrel Moteado (*Daption Capensis*).

Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*)

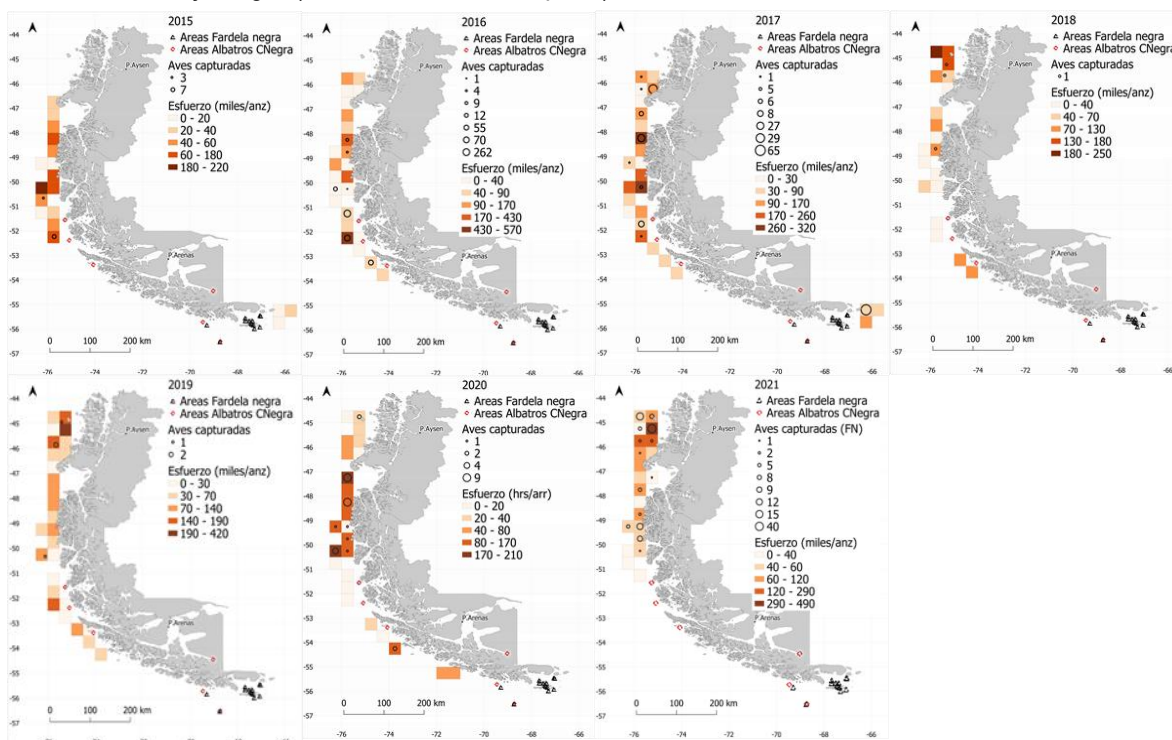


Figura 77. Mapas de distribución de la captura incidental de Albatros de Ceja Negra y de un grupo de especies de aves marinas (n°), esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, arrastre hielera 2015 -2021

Fardela Negra Grande (*Procellaria aequinoctialis*)

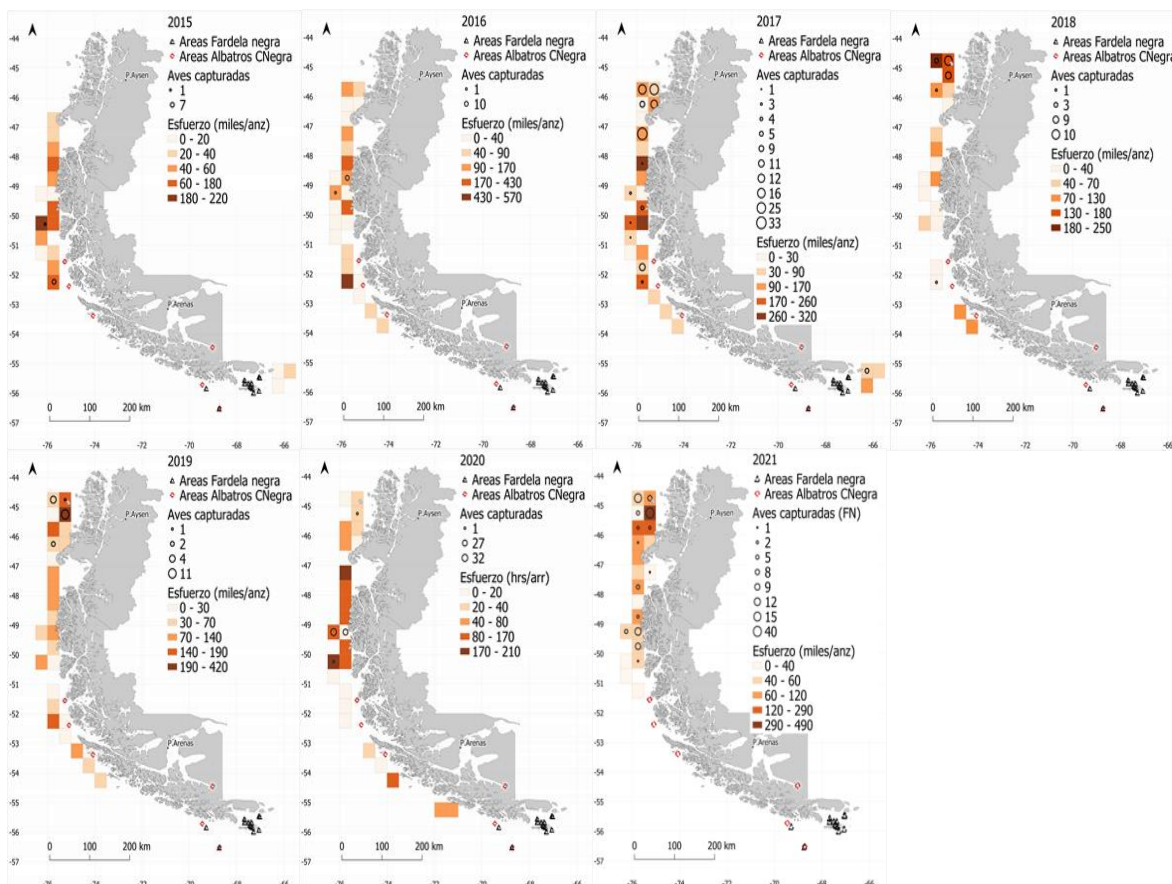


Figura 78. Mapas de distribución de la captura incidental de Fardela Negra Grande en n° ejemplares capturados, esfuerzo de pesca por cuadrículas de medio grado, pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica merluza del sur 2015 -2021

La flota Palangre fábrica merluquera durante toda la serie histórica presenta operaciones de pesca entre los 44° y 57° de latitud sur, concentrando su esfuerzo entre los 48° y 50° S., esta área no coincide con las más altas capturas incidentales registradas históricamente (**Figura 79**), las cuales se ubicaron entre los 52° y 53° S. con un gran aporte reportado el año 2016. Durante el 2021 las mayores capturas fueron registradas en áreas cercanas a la latitud 45° sur y latitud 49° sur.

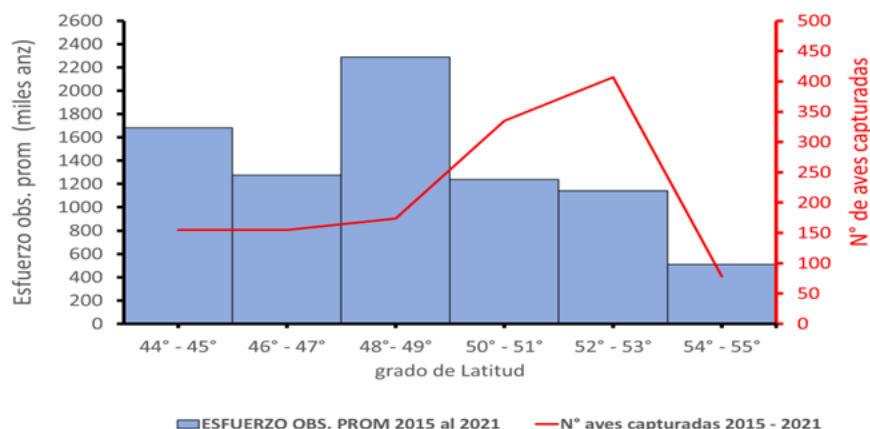


Figura 79. Distribución del esfuerzo promedio de pesca observado en miles de anzuelos y captura incidental observada (n° aves) por rango de latitud para los lances dirigidos a captura incidental (CIAMT), pesquería demersal sur austral flota palangre fábrica merluza del sur, 2015 – 2021

La flota palangre presenta operaciones de pesca con registros de captura incidental principalmente entre junio-julio y entre sept - oct comportamiento que se mantiene para la serie estudiada. El año 2021 fueron observados 55 ejemplares lo que muestra una clara disminución en relación a lo registrado el año 2020 (144 ejemplares) y levemente superior respecto del 2019 (27 ejem), a diferencia de lo registrado habitualmente donde la temporada de invierno junio-julio se observaban las mayores capturas incidentales, durante el 2021 el mes de octubre registro la mayor captura con 39 ejemplares y en áreas australes (**Figura 80**).

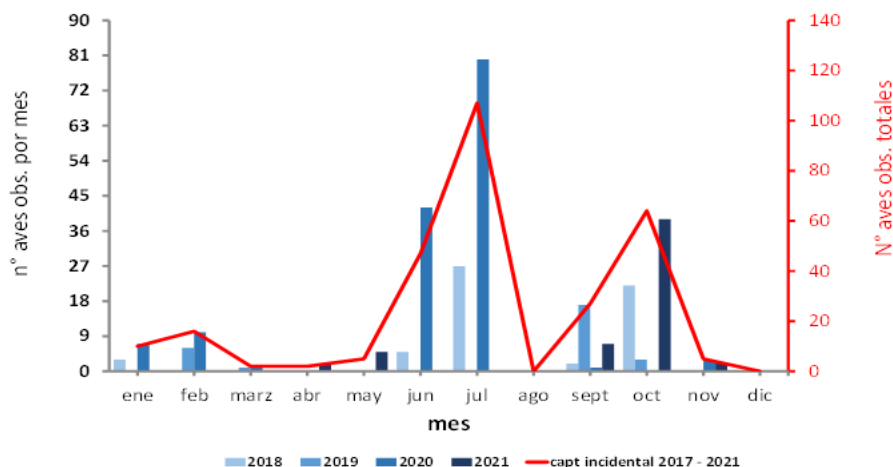


Figura 80. Distribución de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral palangre fábrica merluza del sur, 2018–2021



Estimaciones de captura incidental de aves marinas

La flota de palangre fábrica merlucera sur austral presentó para el año 2021 una tasa de captura incidental total y de mortalidad total similar 0,4622 aves/anz. (**Tabla 72** y **Tabla 73**) para el diseño de muestreo aleatorio simple, lo anterior, producto de una mortalidad de 100% de la captura observada en esta flota. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y mortalidad total obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fueron de 0,00009 aves/anz. para cada uno de los estimadores respectivamente.

Tabla 72. Estimaciones de captura incidental total por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur, año 2021

Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
				Estimador de razón					Estimador de medias				
				Tasa	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup
Palangre Merluza	2021	<i>Albatro de Buller</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro de cabeza gris</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro de ceja negra</i>	11	0,000009	50,52	35	50,52	0 - 70	0,00002	71,3	84	71,28	24 - 295
		<i>Albatro de Salvin</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro errante</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro real del sur</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Fardela blanca</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Fardela negra</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Petrel gigante antártico</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Petrel gigante subantártico</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Petrel moteado</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Fardela negra grande</i>	44	0,000034	31,70	140	31,70	53 - 228	0,00007	67,9	290	67,85	87 - 970
		TOTAL ESPECIES	55	0,000043	28,04	175	28,04	79 - 272	0,00009	66,3	374	66,29	115 - 1222

Tabla 73. Estimaciones de mortalidad por diseño de muestreo y especie, pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merluza del sur, año 2021

Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
				Estimador de razón					Estimador de medias				
				Tasa	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup
Palangre Merluza	2021	<i>Albatro de Buller</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro de cabeza gris</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro de ceja negra</i>	11	0,000009	50,52	35	50,52	0 - 70	0,00002	71,3	84	71,28	24 - 295
		<i>Albatro de Salvin</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro errante</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Albatro real del sur</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Fardela blanca</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Fardela negra</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Petrel gigante antártico</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Petrel gigante subantártico</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Petrel moteado</i>	0	0	0	0	0	0 - 0	0	0	0	0	0 - 0
		<i>Fardela negra grande</i>	44	0,000034	31,70	140	31,70	53 - 228	0,00007	67,9	290	67,85	87 - 970
		TOTAL ESPECIES	55	0,000043	28,04	175	28,04	79 - 272	0,00009	66,3	374	66,29	115 - 1222

La **Figura 81**, muestra la distribución del esfuerzo de pesca total estimado (% N° anz) para la flota palangre fábrica merlucera durante el periodo 2015 a 2021, la gráfica muestra un esfuerzo de



observación por sobre el 25% durante el desarrollo del proyecto en su serie histórica, la temporada 2021 muestra un esfuerzo de observación de un 31% claramente inferior a los registrados los años 2018, 2019 y 2020 con 61%, 62% y 74% respectivamente. Se incorpora la captura incidental de aves marinas registrada a bordo, donde se observa la disminución experimentada a través de toda la serie de tiempo con un particular aumento el año 2020. La temporada 2021 muestra 55 ejemplares observados con un 50% de número de viajes con embarque de observador científico respecto del 2020.

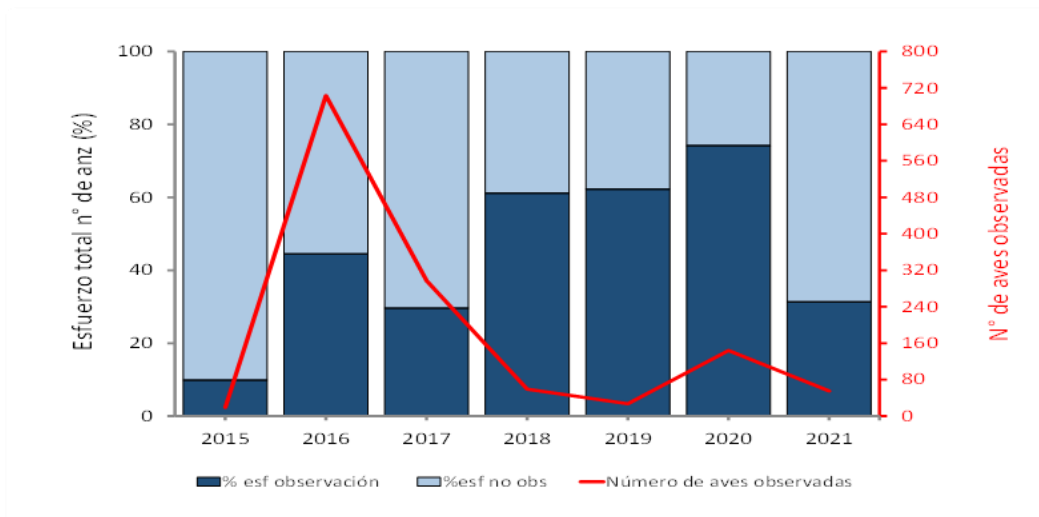


Figura 81. Esfuerzo de pesca total estimado, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre por año (%), flota palangre fabrica merluza del sur, 2015 – 2021

La captura incidental estimada para el total de aves marinas durante los años 2015 al 2021 se observa en la **Figura 82**, las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón (A) y Conglomerado medias (B), las estimaciones muestran menores intervalos de confianza para el diseño MAS que para el diseño por conglomerado, cabe mencionar que las estimaciones obtenidas para ambos diseños de muestreo y hacia los tres últimos años del estudio, tienden a una progresiva mejora del ajuste, expresada en intervalos de confianza más estrechos.

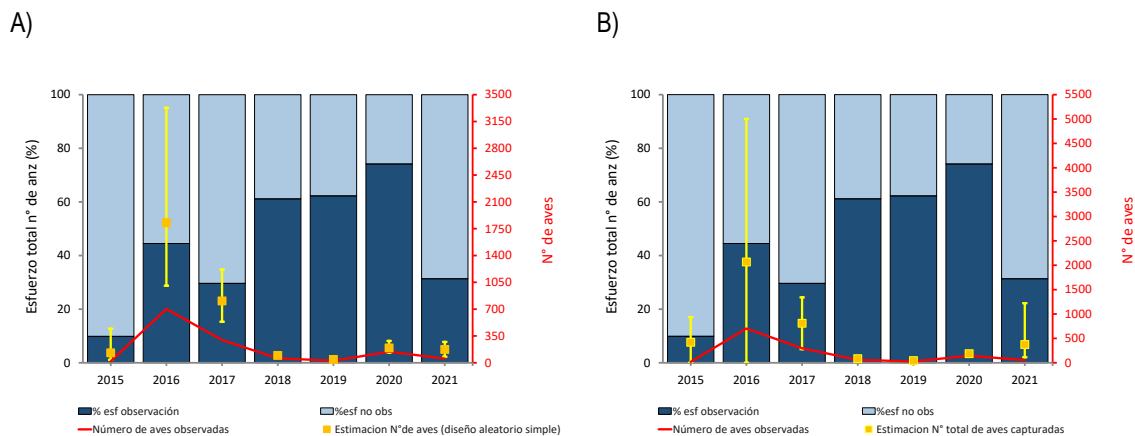


Figura 82. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en n° de anzuelos calados y captura incidental observada y estimada por diseño de muestreo y año. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fábrica merlucera, 2015 – 2021

Las estimaciones de captura incidental total obtenidas para dos de las especies más relevantes que interactúan con las operaciones de pesca de esta flota se muestran en la **Figura 83**, se puede apreciar la disminución en las capturas incidentales estimadas para Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*). Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) durante la serie histórica posterior al 2017. Sin embargo, el periodo 2021 y 2020 muestran aumentos en los estimados en relación al año 2019.

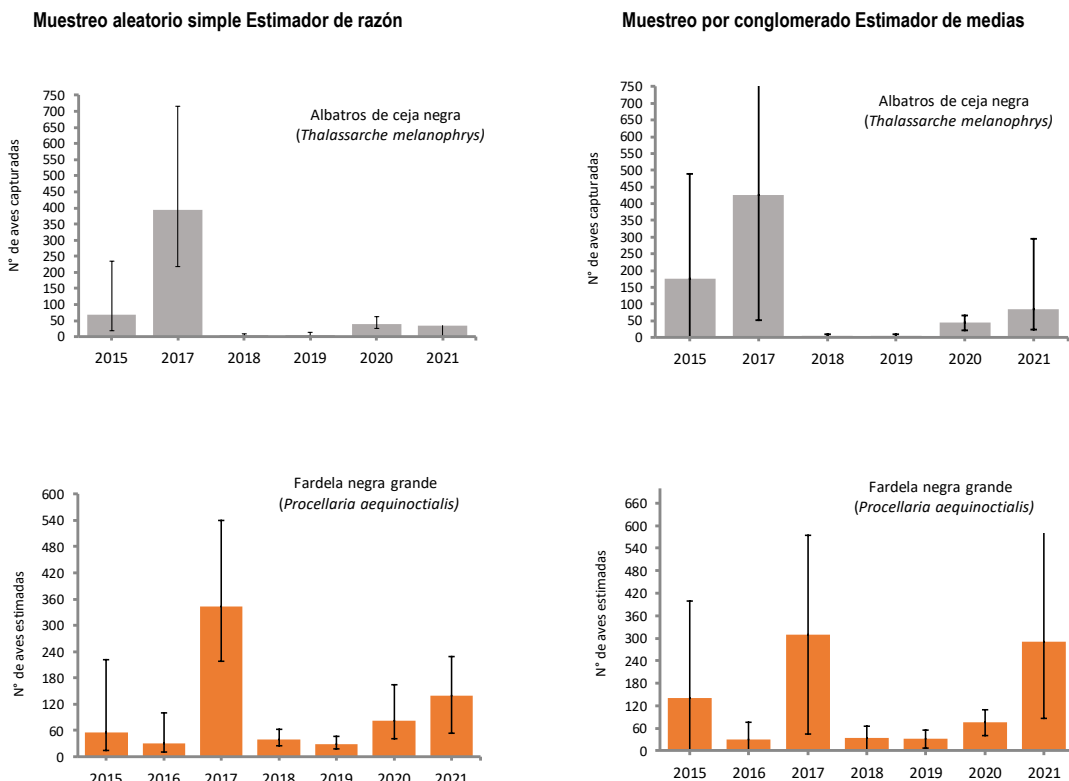


Figura 83. Capturas totales estimadas para tres especies de aves marinas, flota palangre fábrica merlucera por diseño de muestreo y año. Pesquería demersal sur austral, 2015 – 2021

12.3.4 Flota palangre fábrica dirigida a bacalao de profundidad

La flota de palangre que dirige sus esfuerzos a bacalao de profundidad utiliza el aparejo de pesca “Cachalotera” el cual mostró desde el inicio una velocidad superior de hundimiento, lo cual resultó en una clara disminución de la captura incidental de aves marinas, producto que los ataques a la carnada por parte de las aves marinas no finalizaban con enganches en los anzuelos, registrándose viajes y años con cero capturas incidentales, donde el máximo de ejemplares observados en la captura incidental fue el año 2017 con 8 ejemplares. La temporada 2021 la captura incidental observada alcanzó a 3 ejemplares de aves marinas, no registrando mortalidad (**Tabla 74**), inferior al año 2020 (5 ejemplares). Procesos de estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota no fueron aplicados producto de la baja captura incidental y mortalidad reportada en esta flota.



Tabla 74. Captura incidental total de aves marinas para la Flota Palangre fabrica bacalao de profundidad, periodo 2021

ESPECIE		2021			
nombre com3n	nombre cient3fico	Captura total observada	%	Mortalidad especie	% mort./sp
Albatros de Buller	<i>Thalassarche bulleri</i>	0			
Albatros de Cabeza Gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>	0			
Albatros de Ceja Negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	0			
Albatros de Salvin	<i>Thalassarche salvini</i>	0			
Albatros Errante	<i>Diomedea exulans</i>	0			
Albatros Real de Sur	<i>Diomedea epomophora</i>	0			
Fardela Blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	0			
Fardela Negra	<i>Ardenna grisea</i>	0			
Petrel Gigante Antartico	<i>Macronectes giganteus</i>	3	100,0	0	0
Petrel Gigante Subantartico	<i>Macronectes Halli</i>	0			
Petrel Moteado	<i>Daption Capensis</i>	0			
Fardela Negra Grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	0			
		3	100	0	0

12.4 Mamíferos marinos

12.4.1 Flota arrastrera hielera

La flota hielera registró capturas de lobo fino austral (*Arctophoca australis*), no obstante, estas siguen siendo menores respecto a las observadas de lobo marino común (*Otaria byronia*). Los registros de captura incidental de esta última especie, dan cuenta para el 2021 de una distribución principal entre las islas Guafo y el norte de la península de Taitao ($43^{\circ}30'S - 46^{\circ}00'S$), además de algunas apariciones en la parte norte del área de la pesquería (**Figura 84**). Se destaca que toda la zona se caracteriza por la presencia de importantes colonias de lobo marino común en las cercanías del área de operación de la flota (**Figura 84**).

Temporalmente, los registros de capturas indican una mayor presencia hacia la mitad del año, sin embargo, durante el 2021 el pico de capturas incidentales se trasladó al mes de noviembre, aunque menor comparado a los años previos (**Figura 85**). En el caso del lobo fino, la escasa aparición no permite identificar tendencias (**Figura 85**).

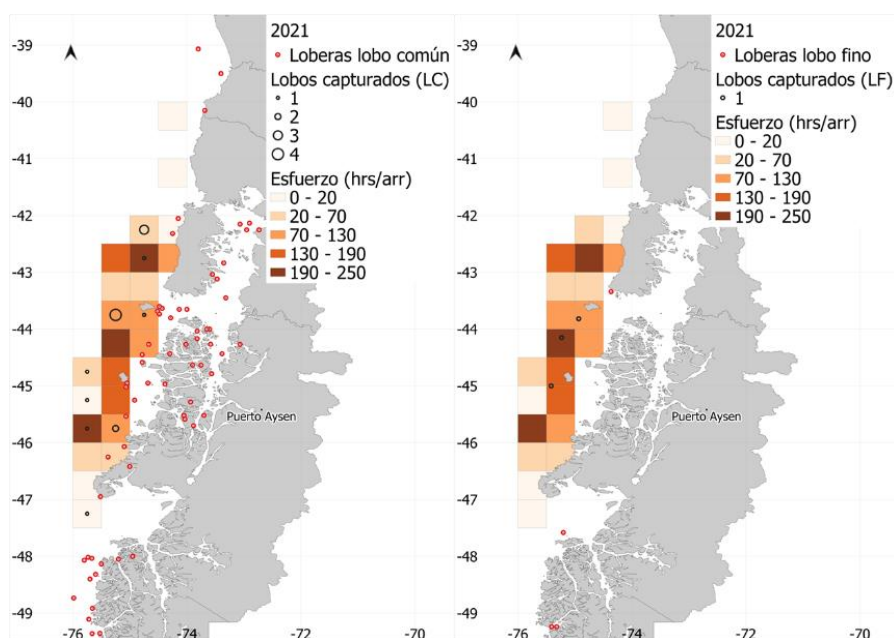


Figura 84. Cobertura espacial de lances y capturas incidentales (N°) de lobo marino común (izquierda) y lobo fino austral (derecha), registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, año 2021

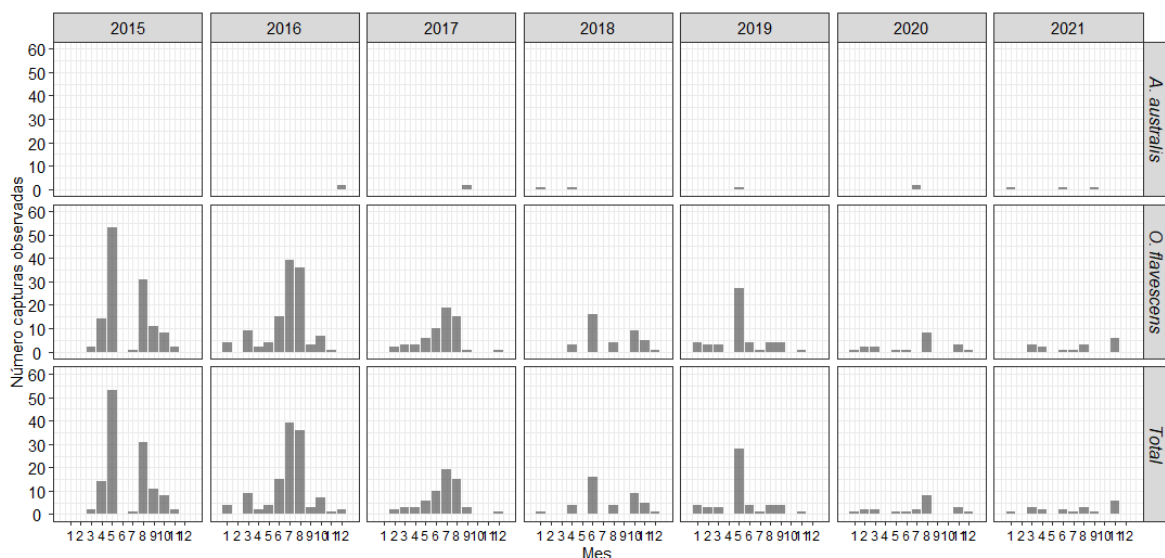


Figura 85. Capturas incidentales mensuales (Nº) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, 2015 – 2021

- **Estimación de capturas incidentales de lobos marinos**

Se presentan a continuación las estimaciones de las capturas incidentales totales para las dos especies de lobos marinos y una específica para aquellos eventos en los cuales los animales de cada especie resultaron muertos por la interacción.

Las estimaciones del número de lobos marinos comunes capturados por esta flota en el periodo evaluado, continuaron presentando, en general, diferencias menores entre las aproximaciones empleadas, manteniéndose la tendencia decreciente en las capturas, alcanzando valores cercanos a los 50 ejemplares y 28 de ellos muertos, ambos valores estimados de acuerdo al estimador de razón (Tabla 75, Tabla 76 y Figura 86). Adicionalmente, se mantuvo similar la proporción de los ejemplares muertos por la interacción con relación al 2020, equivalente a un 56%, el más bajo de la serie histórica (Tabla 76 y Figura 86).

En lo que respecta al lobo fino austral, esta flota presentó escasa interacción con la especie, manteniéndose los bajos niveles de capturas incidentales, en total solo 9 ejemplares, seis de ellos muertos (Tabla 75, Tabla 76 y Figura 86).

Salvo para las estimaciones de capturas incidentales y mortalidad de lobo fino austral, los CV se mantuvieron aceptables, no superando el 38% durante el 2021. Mayor detalle pueden encontrarse en la Tabla 75 y Tabla 76.



Tabla 75. Estimación del N° de mamíferos capturados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias, periodo 2015-2021

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común (<i>Otaria byronia</i>)	122	0,0324	21	527	21	353-788	0,2632	28	536	29	226-845
2016		120	0,0145	12	233	12	183-296	0,1652	19	343	19	217-469
2017		60	0,0079	13	120	13	94-155	0,0579	14	118	14	85-152
2018		38	0,0075	25	105	25	65-171	0,0542	27	116	28	52-180
2019		51	0,0115	26	164	26	99-273	0,0840	29	164	30	68-261
2020		19	0,0042	21	62	21	41-93	0,0301	20	52	20	31-72
2021		19	0,0036	27	50	27	30-85	0,0256	30	47	31	19-76
2015	Lobo fino austral (<i>Arctophoca australis</i>)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016		2	0,0002	48	4	48	2-10	0,0014	40	3	40	1-5
2017		2	0,0003	51	4	51	2-10	0,0015	54	3	53	0-6
2018		2	0,0004	58	6	58	2-16	0,0025	56	5	56	0-11
2019		1	0,0002	84	3	84	1-13	0,0015	82	3	82	0-8
2020		2	0,0004	83	7	83	2-27	0,0040	85	7	84	0-18
2021		2	0,0007	47	9	47	4-23	0,0058	48	11	49	1-21

Tabla 76. Estimación del N° de mamíferos muertos en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias. CV (Coeficiente de Variación) e IC (intervalos de confianza) con aproximación lognormal para el estimador de razón, periodo 2015-2021

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común (<i>Otaria byronia</i>)	110	0,0292	22	475	22	308-733	0,2395	29	488	30	197-778
2016		90	0,0108	14	174	14	133-229	0,1397	22	290	22	167-413
2017		56	0,0074	13	112	13	87-146	0,0546	15	112	15	80-144
2018		29	0,0057	26	80	26	49-133	0,0409	30	88	30	36-139
2019		34	0,0076	27	109	27	65-185	0,0558	27	109	27	52-167
2020		10	0,0022	26	33	26	20-54	0,0164	28	28	29	12-44
2021		10	0,0020	35	28	35	14-55	0,0155	38	29	38	7-50
2015	Lobo fino austral (<i>Arctophoca australis</i>)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016		1	0,0001	68	2	68	1-7	0,0008	60	2	60	0-3
2017		1	0,0001	72	2	72	1-7	0,0007	59	2	58	0-3
2018		2	0,0004	58	6	58	2-16	0,0025	56	5	56	0-11
2019		1	0,0002	84	3	84	1-13	0,0015	82	3	82	0-8
2020		2	0,0004	83	7	83	2-27	0,0040	85	7	84	0-18
2021		2	0,0004	58	6	58	2-18	0,0037	59	7	59	0-15

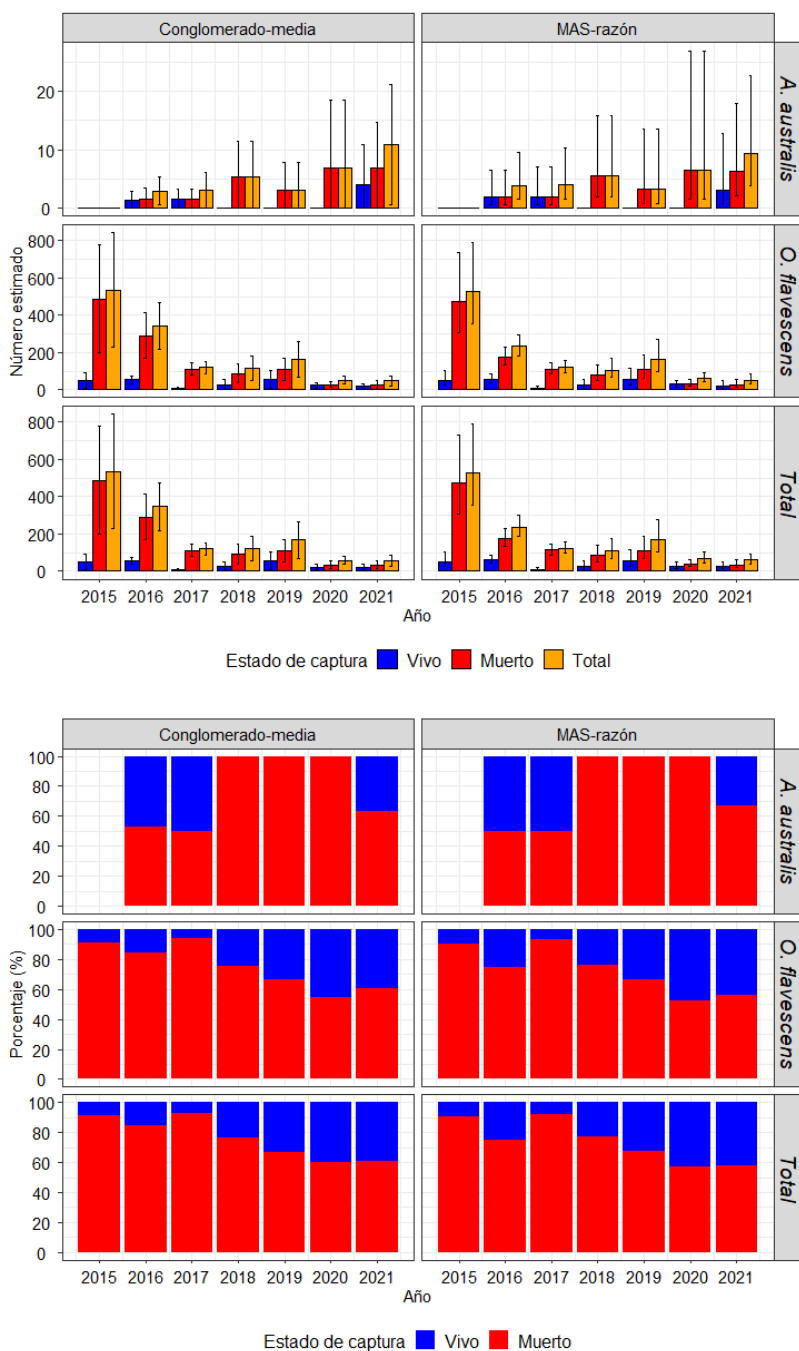


Figura 86. Estimaciones de capturas (arriba) y proporciones de mortalidad de lobos marinos (abajo) por tipo de estimador, flota arrastrera hielera, periodo 2015 – 2021. Líneas verticales del gráfico de estimaciones indican los intervalos de confianza.



12.4.2 Flota arrastrera f3brica

La operaci3n hist3rica de la flota f3brica ha registrado capturas incidentales tanto de lobo marino com3n como de lobo fino austral, sin embargo, para el a3o 2021, no se registraron capturas de esta 3ltima especie. Las capturas de lobo marino com3n se concentraron al norte del 3rea de operaci3n de la flota, entre los 44°30'S y 47°00'S, 3rea frecuente de capturas incidentales de esta especie (Figura 87). Comparativamente se destaca la menor presencia de colonias de lobo fino en el 3rea de estudio en relaci3n a lo que se puede observar para el lobo marino com3n. Pese a ello, en ambos casos, la operaci3n de la flota se desarrolla en las cercan3as de esas colonias (**Figura 87**). La distribuci3n espacial de las capturas de a3os previos puede ser vista en los reportes anteriores.

De manera general, los registros temporales de capturas de ambas especies han indicado una mayor aparici3n desde el segundo semestre de cada a3o, con aumentos principalmente en el mes de junio, decayendo a contar de agosto. No obstante, desde el 2020 se marca una disminuci3n de las capturas de lobo fino, llegando a estar ausentes en el 2021. En el caso de las capturas de lobo com3n, para el 3ltimo a3o se registr3 un aumento comparado con el a3o previo, en especial durante el mes de junio (**Figura 88**).

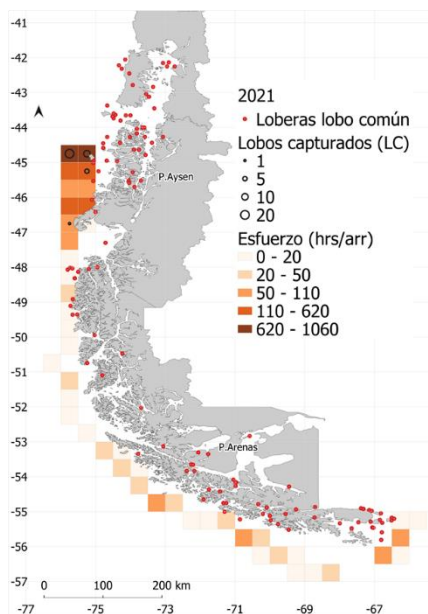


Figura 87. Cobertura espacial de lances y capturas incidentales (N°) de lobo marino com3n (izquierda) y lobo fino austral (derecha), registrados en la pesquer3a demersal sur austral, flota arrastrera f3brica, a3o 2021

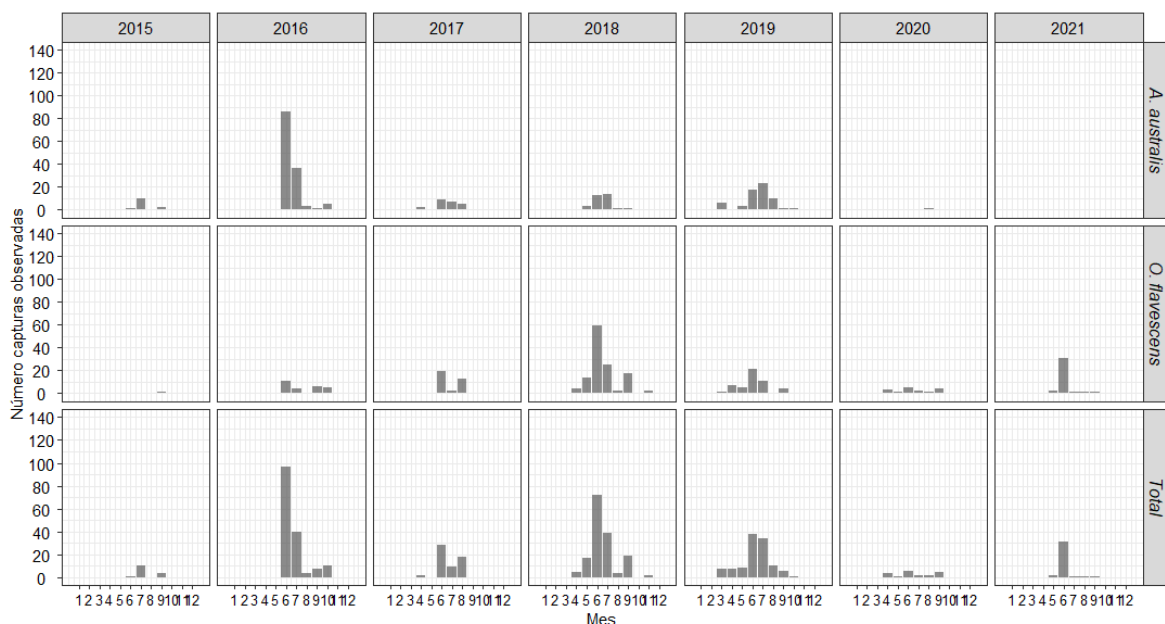


Figura 88. Capturas incidentales mensuales (N°) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, 2015 – 2021

Estimación de capturas incidentales de lobos marinos

En esta sección se presentan las estimaciones de las capturas incidentales de las dos especies de lobos marinos presentes, además de una específica para aquellos eventos en los cuales los animales resultaron muertos por la interacción.

Las estimaciones generales del número de lobos marinos capturados incidentalmente por la flota arrastrera fábrica en el periodo evaluado, presentaron algunas diferencias entre las aproximaciones empleadas, las que se destacan en aquellos años con mayores capturas. En este sentido, el estimador de medias presentó valores más altos de tasa de captura que el de razón. Pese a las diferencias mencionadas, las capturas incidentales de cada una de las especies han mostrado las mismas tendencias durante el periodo evaluado.

Para la especie lobo marino común las capturas mostraron un leve crecimiento durante el 2021 con 47 y 66 ejemplares para los estimadores de razón y medias respectivamente, cambiando la tendencia decreciente registrado hasta el 2020 (**Tabla 77** y **Figura 89**). Al considerar los ejemplares muertos de esta especie, si bien para el último año se registró un aumento, la proporción disminuyó en torno a 61% (**Tabla 78** y **Figura 89**).

En el caso del lobo fino austral, no se registraron capturas incidentales durante el 2021 (**Tabla 77** y **Tabla 78**).



Si bien ambas metodologías de estimación presentaron variaciones en los CVs, en general estos indicadores de precisión han sido aceptables para este tipo de estimaciones. Mayores detalles de las estimaciones pueden ser vistas en la **Tabla 77** y **Tabla 78**.

Tabla 77. Estimación del N° de mamíferos capturados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias, periodo 2015-2021

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común (<i>Otaria byronia</i>)	1	0,0000	67	1	67	0-4	0,0006	48	1	48	0-3
2016		26	0,0010	24	35	24	22-56	0,0133	24	36	23	20-52
2017		34	0,0013	18	35	18	24-49	0,0171	17	46	17	31-61
2018		124	0,0062	10	148	10	122-180	0,1568	22	373	21	221-524
2019		49	0,0027	17	66	17	47-91	0,0671	27	206	27	96-315
2020		16	0,0014	21	24	21	16-37	0,0190	23	30	23	16-44
2021		36	0,0025	21	47	21	31-71	0,0335	28	66	30	28-105
2015	Lobo fino austral (<i>Arctophoca australis</i>)	13	0,0004	34	18	34	9-33	0,0106	33	22	33	8-36
2016		129	0,0051	12	175	12	139-220	0,0700	23	189	23	104-274
2017		23	0,0009	22	23	22	15-36	0,0172	25	46	26	23-69
2018		32	0,0016	19	38	19	27-55	0,0254	28	60	28	27-94
2019		61	0,0034	14	82	14	62-108	0,0557	28	171	29	75-267
2020		1	0,0001	69	2	69	0-5	0,0013	72	2	72	0-5
2021		0	0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-



Tabla 78. Estimación del N° de mamíferos muertos en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, a partir de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con estimador de razón y por conglomerados mediante estimador de medias, periodo 2015-2021

Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
			Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común (<i>Otaria byronia</i>)	0	0	-	0	-	-	0	-	0	-	-
2016		14	0,0006	25	19	25	12-31	0,0069	24	19	23	10-27
2017		34	0,0013	18	35	18	24-49	0,0171	17	46	17	31-61
2018		113	0,0057	10	135	10	111-165	0,1429	22	339	21	203-476
2019		41	0,0023	18	55	18	39-78	0,0546	27	168	27	79-256
2020		12	0,0011	25	18	25	11-29	0,0141	23	22	25	11-33
2021			0,0015	30	29	30	16-51	0,0186	34	37	36	11-63
2015	Lobo fino austral (<i>Arctophoca australis</i>)	10	0,0003	31	14	31	7-25	0,0081	31	17	31	7-27
2016		84	0,0033	12	114	12	90-144	0,0506	24	137	24	73-201
2017		17	0,0006	26	17	26	11-28	0,0128	29	34	29	15-54
2018		31	0,0016	19	37	19	26-53	0,0248	28	59	29	26-92
2019		48	0,0027	16	64	16	48-87	0,0471	31	144	33	55-234
2020		1	0,0001	69	2	69	0-5	0,0013	72	2	72	0-5
2021			0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-

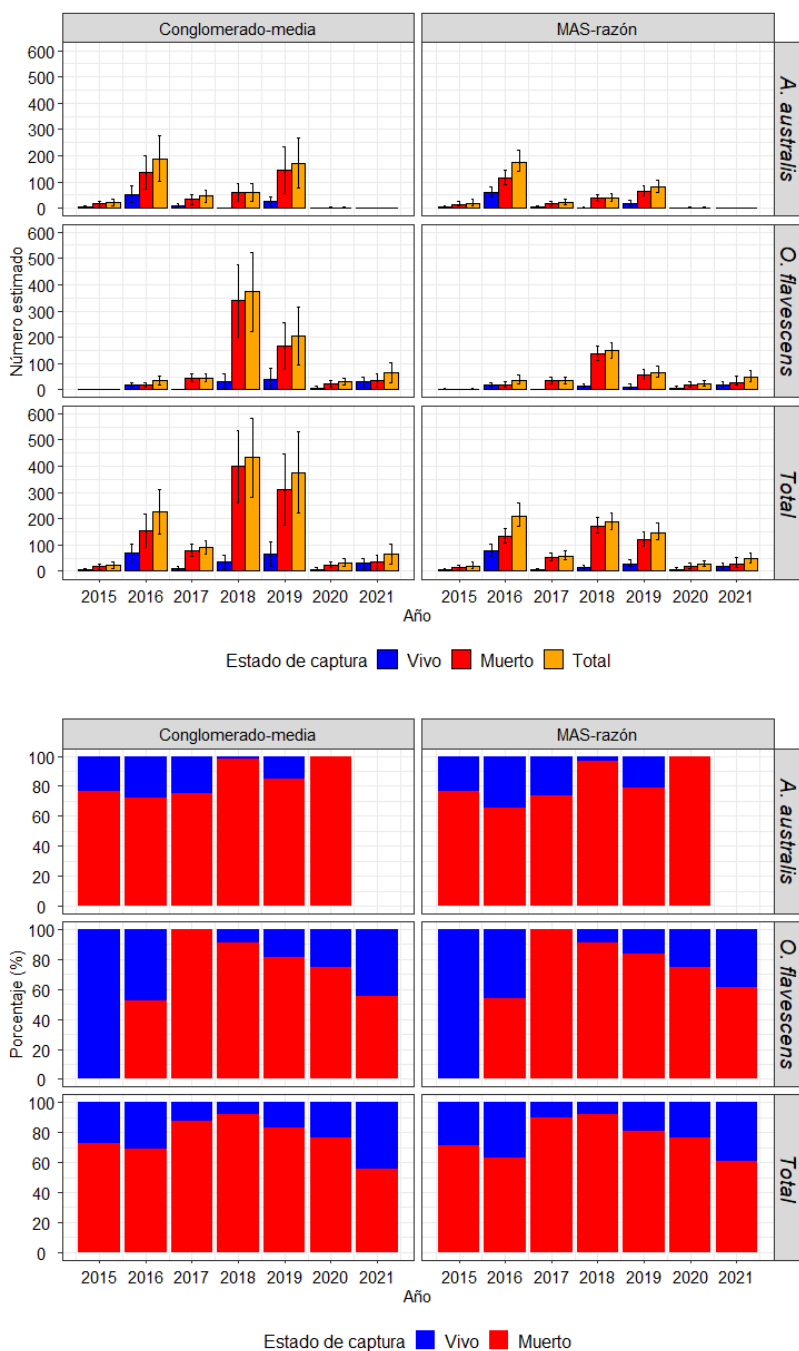


Figura 89. Estimaciones de capturas (arriba) y proporciones de mortalidad de lobos marinos (abajo) por tipo de estimador, flota arrastrera fábrica, periodo 2015 – 2021. Líneas verticales del gráfico de estimaciones indican los intervalos de confianza.



12.4.3 Flota palangrera fábrica

Como ya ha sido reportado en informes previos y al igual que este año, en la pesquería orientada a la extracción de bacalao de profundidad en la flota de palangre fábrica, no se han registrado capturas incidentales de mamíferos marinos.

12.4.4 Flota de espinel artesanal de bacalao de profundidad

La información registrada por observadores embarcados disponible para esta pesquería, si bien es limitada, ha permitido verificar la nula captura incidental de mamíferos marinos por parte de esta flota.

Entre los años 2017 y 2021 se lograron realizar un total de 45 viajes con observadores abordo en los cuales se monitorearon un total de 1540 lances a la actividad de captura incidental. El detalle de viajes y lances muestreados para el periodo, así como la distribución espacial, pueden ser revisadas en la **Tabla 79** y **Figura 90**.

Tabla 79. Resumen de monitoreo CIAMT en la flota artesanal de espinel de bacalao de profundidad, periodo 2017-2021

Año	Lanchas	Viajes CIAMT	Lances totales en viajes CIAMT	Lances con Obs. CIAMT	Cobertura lances CIAMT
2017	4	8	262	262	100%
2018	8	13	312	309	99%
2019	3	6	215	215	100%
2020	6	9	410	406	99%
2021	2	9	355	348	98%

A través de los años se han presentado variaciones espaciales en la cobertura espacial de observación, la cual está fuertemente influenciada por la limitada capacidad de acceder a embarques y a los escasos recursos de personal. Aunque la pesquería artesanal registró operación en una amplia área de distribución (límite norte del país al 47°S), los escasos embarques con observadores se han concentrado sobre tres flotas particulares, San Antonio, Constitución y Lebu, no obstante, durante el 2021 fue posible acceder a registros en la parte norte de la pesquería (**Figura 90**). Tal como se mencionó previamente y aunque ésta limitada cobertura podría incidir en la certidumbre de eventuales eventos de capturas incidentales de mamíferos, sugieren una alta posibilidad de que no ocurran.

Pese a los nulos eventos de capturas incidentales, se reportan interacciones de la pesquería con orcas, cachalotes e incluso lobos marinos, los cuales predan sobre las capturas.

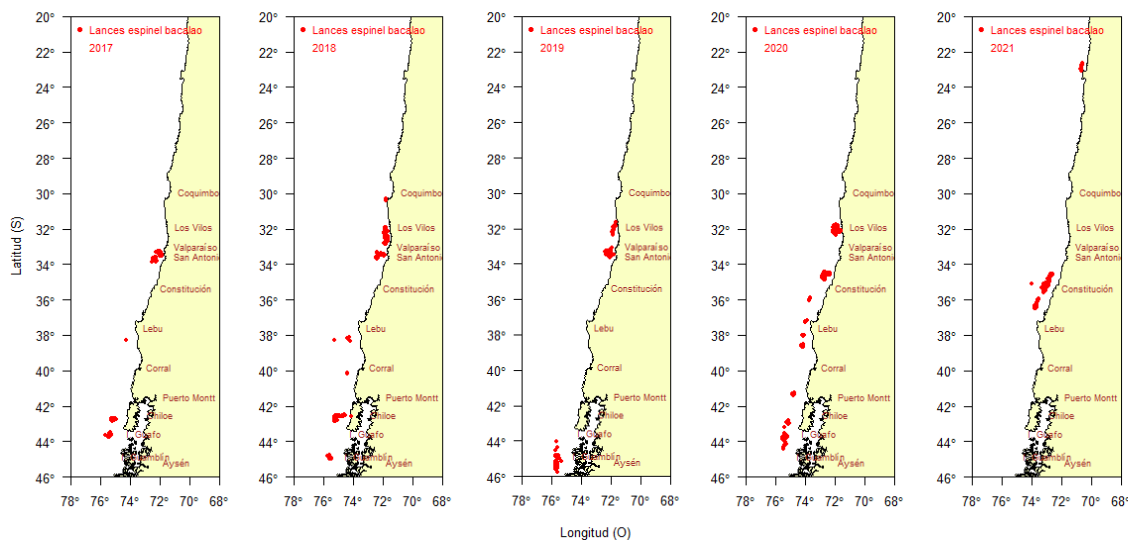


Figura 90. Distribución espacial de los lances monitoreados para CIAMT en la flota artesanal de espinel de bacalao de profundidad. Periodo 2017-2021

12.5 Objetivo específico 5:

Determinar y mejorar el grado de conocimiento e implementación del “Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78” en las naves y embarcaciones sometidas al Programa de Investigación del Descarte o a los Planes de Reducción del Descarte Demersales

Para registrar el cumplimiento de la normativa del Anexo V del Convenio Internacional MARPOL 73/78, al igual que en años anteriores, se utilizó el formulario desarrollado por el Programa de Observadores 2013 (Bernal *et al.*, 2014). De acuerdo a las características de las embarcaciones que operan en estas pesquerías, el “Anexo V” señala que aquellos barcos con un arqueo bruto igual o superior a las 400 toneladas y un número igual o superior a 15 personas a bordo deberán contar con un plan de manejo por escrito que incluya el sistema de recogida, almacenamiento, y destino final. A su vez las embarcaciones deberán contar con un libro de basura en el cual queden registrados todas las actividades relacionadas con los residuos. En base a las reglas de esta normativa, se evaluó la existencia de planes de manejo de los desperdicios, existencia de material informativo (posters o letreros) en lugares adecuados y visibles que informen a los tripulantes sobre las prohibiciones y tratamiento de la basura, utilización de libros de registro de basuras, registro de descargas, para las pesquerías de arrastre industrial y palangre de merluza del sur, merluza de cola, congrio dorado y bacalao de profundidad.

Durante el 2021, en las flotas de arrastre hieleras demersal centro sur y sur austral, flota de arrastre fábrica y palangre industrial operaron un total de 11 embarcaciones industriales en las pesquerías de



merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas, congrio dorado y bacalao de profundidad. En este periodo, al 91% de estas embarcaciones se le realizó la encuesta asociada al Anexo V de Marpol (Figura 91 y Figura 92).

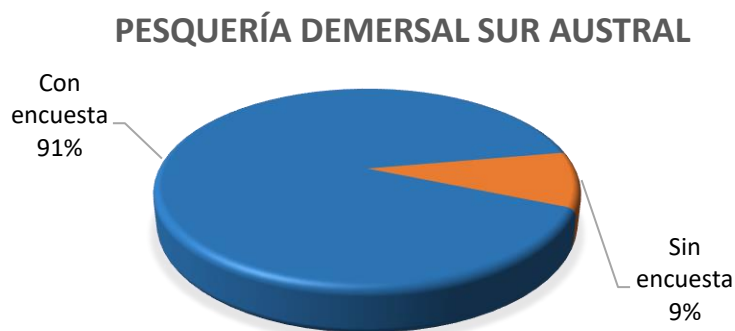


Figura 91. Encuesta realizada en las pesquerías de arrastre y de palangre demersal sur austral, respecto de la normativa de Anexo V de Marpol. Año 2021



Figura 92. Embarcaciones que participaron en la pesquería demersal sur austral, año 2021



12.5.1 Pesquería demersal de arrastreros hieleros (merluza del sur)

- Características de las embarcaciones

El levantamiento de informaci3n con formulario Marpol proviene de una embarcaci3n con especies objetivo merluza del sur y merluza de cola. La eslora es de 47,8m y 930 toneladas de registro grueso (TRG). La duraci3n del viaje de pesca promedio fue de ocho días y contó con 19 tripulantes a bordo.

- Cobertura de muestreo

De las dos embarcaciones que operan en esta pesquería a los recursos merluza del sur y merluza de cola, se obtuvo la informaci3n a bordo de una embarcaci3n alcanzando una cobertura del 50% (**Figura 93**).



Figura 93. Encuestas realizadas a la flota arrastrera hieleras de merluza del sur y merluza de cola. Año 2021.

- Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo.

En este tipo de embarcaci3n de acuerdo con la normativa, se requiere de un plan de gesti3n de basura y de un libro de control de basura debido a que aplica a la regla relacionada con el tonelaje de los buques y número de tripulantes. De acuerdo a lo anterior, la evaluaci3n sobre el conocimiento de la tripulaci3n indic3 un 100% a bordo de esta embarcaci3n.



- Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

El manejo de basuras a bordo de esta embarcación contempló el no eliminar basura de origen plástico al mar, tanto las botellas como desechos plásticos fueron embolsados, rotulados y llevados a puerto de acuerdo a las regulaciones para el tratamiento de basura. Esta embarcación no cuenta con incinerador por lo que los otros tipos de basuras, son separadas, embolsadas, rotuladas y desembarcarla en el puerto, para ser retiradas por un tercero y llevadas al vertedero (**Figura 94**).



Figura 94. Aplicación de la normativa de no arrojar plásticos al mar del Anexo V de Marpol en la pesquería de arrastreros hieleros de merluza del sur y merluza de cola, año 2021

- Rótulos de prescripciones

Esta embarcación cuenta con rótulos en lugares visibles que indican e informan sobre las prohibiciones y regulación para el tratamiento de la basura como lo señala el Anexo V.

- Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

Se constató que la embarcación cuenta con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Sin embargo, carece de un libro de registro de basura.

12.5.2 Pesquería demersal de arrastre fábrica (merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas)

- Características de las embarcaciones

El levantamiento de información con formulario Marpol proviene de tres embarcaciones que operaron en esta pesquería, con eslora promedio de 84m y 3.373 toneladas de arqueo bruto promedio. Los viajes de pesca variaron entre 30 y 66 días con un promedio de 52,3 días.



- Cobertura de muestreo

Entre enero y diciembre de 2021 se obtuvieron datos provenientes de tres embarcaciones equivalentes al 100% de cobertura de naves en esta pesquería.

- Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo

Para estas embarcaciones se requiere de un plan de gestión de basura y de un libro de control de basura. La evaluación sobre este punto indicó un 100% de conocimiento de la norma por parte de la tripulación de estas embarcaciones (**Figura 95**).



Figura 95. Conocimiento de la normativa de Anexo V de Marpol en la pesquería de arrastre fábrica de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, año 2021

- Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

Los resultados indicaron que en un 100% de estas embarcaciones, no se eliminó basura de origen plástico al mar, todas las botellas y desechos plásticos fueron embolsados, rotulados y llevados a puerto de acuerdo a las regulaciones para el tratamiento de basura. La basura que no es incinerada es llevada a puerto. En cuanto a los otros tipos de basuras, en estas embarcaciones la basura es separada, embolsada, rotulada y dejada en cubierta en tambores de acopio identificados por color de acuerdo al tipo de basura. Finalmente, la basura es desembarcada en el puerto.

- Rótulos de prescripciones

La totalidad de las embarcaciones que operan en esta pesquería cuentan con rótulos en lugares visibles que indican e informan sobre las prohibiciones y regulación para el tratamiento de la basura como lo señala el Anexo V.



- Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

Se constató que todas las embarcaciones cuentan con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Además, mantienen un libro de control de basura actualizado.

- Medidas de implementación en embarcaciones industriales

En estas embarcaciones se dispone de un plan de procedimientos para almacenar y desembarcar los desechos en el puerto. Este consiste en el almacenamiento en tambores de acopio identificados de acuerdo al tipo de basura, en algunos casos es incinerada cada 2 días y las cenizas son llevadas en bolsas a puerto para posteriormente ser sacadas del muelle en camiones. De igual forma, se reforzó en los tripulantes mediante la entrega de material de difusión como trípticos y poster la importancia y los peligros que representa para todo ser vivo los desechos vaciados al mar.

12.5.3 Pesquería de palangre (merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad)

- Características de las embarcaciones

Para la pesquería de palangre, el levantamiento de información con formulario Marpol proviene de cinco embarcaciones con OC en esta pesquería para el programa de descarte. La eslora promedio de las embarcaciones fue de 58 m y 937 toneladas de arqueo bruto. Los viajes de pesca variaron entre 42 y 105 días con un promedio de 91 días.

- Cobertura de muestreo

Durante el 2021 se obtuvieron registros provenientes de cinco embarcaciones palangreras que operaron sobre los recursos merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad, que representaron el 83% de cobertura de naves con encuestas realizadas a bordo (**Figura 96**).

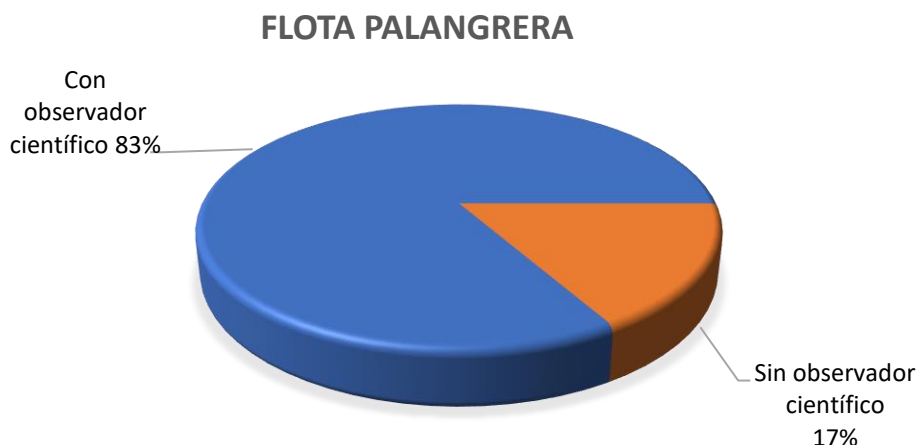


Figura 96. Encuestas realizadas a la flota palangrera de merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad. Año 2021

- Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo

Estas embarcaciones cuentan con un plan de gestión de basura y de un libro de control de basura debido a que aplica la regla relacionada al tonelaje (igual o mayor 400 t) y número de tripulantes de los buques (igual o mayor a 15 personas). En conocimiento de lo anterior y consecuentemente con la normativa del Anexo V de MARPOL, la evaluación sobre el conocimiento de la normativa inserta en el Anexo V indicó un conocimiento de un 100% de la norma en la tripulación de las embarcaciones encuestadas.

- Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

Los resultados indicaron que en la totalidad de las embarcaciones no se eliminó basura de origen plástico al mar, botellas y desechos plásticos fueron embolsadas, rotuladas y depositadas en tambores para ser llevadas a puerto de acuerdo a las regulaciones para el tratamiento de basura. En cuanto a los otros tipos de basuras, en estas embarcaciones la basura fue separada, embolsada, rotulada y dejada en cubierta durante el viaje para finalmente desembarcarla en el puerto.

- Rótulos de prescripciones

Todas las embarcaciones que operan en esta pesquería cuentan con rótulos en lugares visibles que indican e informan sobre las prohibiciones y regulación para el tratamiento de la basura como lo señala el Anexo V. Es importante mencionar que una de las embarcaciones que no contaba con rótulos, en la segunda encuesta ya presentaba rótulos visibles a bordo.

- Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

Dadas las características de esta embarcación anteriormente mencionadas, se constató que todas las embarcaciones cuentan con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Además, mantienen un libro de control de basura.



- Medidas de implementación en embarcaciones industriales

De acuerdo a la información recogida por los observadores científicos, se debe indicar que en estas embarcaciones industriales se dispone de un plan de procedimientos para almacenar y desembarcar los desechos en el puerto.

En todas las embarcaciones encuestadas, se reforzó a los tripulantes mediante recomendaciones dirigidas hacia planes de acción educativos, el fomentar el cuidado y responsabilidad traducida en evitar el arrojo de basuras al mar. Además, se entregó material gráfico de difusión como trípticos y poster recalcando la importancia y los peligros que representan para todo ser vivo los desechos vaciados al mar.



12.6 OBJETIVO ESPECÍFICO 6:

Desarrollar un programa de difusión para el sector pesquero, respecto al descarte y la pesca incidental con énfasis en la divulgación de los planes de reducción de estas prácticas en las pesquerías sometidas a estudio

Como parte de la planificación establecida para el 2021 derivada de una continuidad en la modalidad telemática surgida en 2020 debido a la situación COVID, es que el programa generó con gran parte los usuarios “reuniones-virtuales” tendientes a sensibilizar los objetivos, metodologías, resultados, además, de campañas de difusión utilizando material gráfico para llegar a otros actores claves por el impedimento sanitario del contacto directo, por ejemplo tripulaciones de buques pesqueros, usuarios en comités, entre otros.

A su vez, luego del aprendizaje del contexto virtual por restricciones de movilidad, el programa continuó con este tipo de actividades tipo vía virtual. No obstante, finalizando el 2021 se logró reactivar las salidas a zonas de operaciones pesqueras realizando una visita a Puerto Montt para sensibilizar y recoger con Observadores Científicos su mirada en torno al comportamiento de la pesquería artesanal de dicha región. Así mismo, las herramientas disponibles y utilizadas para este sistema virtual fueron las plataformas meet de Google, zoom.

Sin perjuicio de lo anterior, se pudo por un lado, analizar y generar estrategias de trabajo individuales (equipo de proyecto - investigadores) y colaborativas entre proyectos, con autoridades sectoriales y asesores, además, facilitó la calibración de procesos (protocolos y estandarizaciones) de recopilación de datos y su comportamiento operativo y resultados, asimismo, de otros aspectos más específicos como la difusión de resultados tanto parciales como finales en las distintas instancias como fueron los comités científicos y/o de manejo, entre uno de los más relevantes, donde este proyecto expone habitualmente.

En consecuencia, el desarrollo y cumplimiento de las acciones, su procedimiento y evolución identificaron etapas o procesos relevantes de realizar, siendo los más utilizados:

- Procesos de coordinación al interior de IFOP
- Procesos de coordinación con Subpesca y otras instituciones
- Procesos de coordinación con consultores
- Procesos de coordinación y difusión con usuarios/armadores y público
- Participación en conferencias, congresos y seminarios
- Otros procesos de feedback o retroalimentación

Para ello, el desarrollo de múltiples actividades todas vinculantes como talleres y reuniones periódicas al interior del grupo técnico (IFOP), con la Subpesca contraparte técnica del proyecto, consultores/asesores y con usuarios/armadores, fue una de las herramientas o estrategias más utilizadas, sin perjuicio, de la forma “Virtual”, además, se redistribuyó folletería y alojó todo el material



institucional en el sitio web <https://www.ifop.cl/comunicaciones/material-educativo/>, que permitió difundir y dar a conocer el ámbito de acción de IFOP y del proyecto. A su vez, otras actividades como asistencias a congresos y seminarios tanto nacionales como internacionales que fueron relevantes en el contexto de una difusión significativamente más amplia.

Por su parte, para abordar las temáticas se consideraron cinco etapas que permitieron analizar, discutir, recoger y recopilar información clave bajo un marco multidireccional, presentándose en cada una de ellas un significativo feedback o retroalimentación (**Figura 97**).

- 1) Sensibilización y discusión con los usuarios de las pesquerías contenidas en el programa y que cuentan con planes de reducción y toda la normativa que ha sido evacuada durante el 2018 y 2019 por la autoridad sectorial (Subpesca) para las pesquerías en estudio: 1) Crustáceos demersales; 2) Merluza común; 3) Sardina común y Anchoveta 4) Merluza de cola 5) Merluza del sur y Congrio dorado 6) Merluza de tres aletas y 7) Bacalao de profundidad.

En esta etapa, el énfasis se centró en las metodologías de medición, estandarización y estimación de capturas totales, retenidas y descartadas, por cierto, adaptativas por cambios de comportamiento pesquero y biológico y, también, por las fuentes de información a bordo, el levantamiento de causas, frecuencias (espaciales y temporales), lugares y causas de descarte, capturas incidentales, además, de los impactos al ecosistema, a la imagen y cadenas de comercialización de acuerdo con los nuevos estándares y/o por las actualizaciones o incorporaciones de nuevas regulaciones (planes, reglamentos, protocolos, como normativa nacional, también, internacionales), además, de toda aquella información relevante que permitió actualizar y sintetizar toda adaptación y cambios que potencialmente puedan ser incorporados.

- 2) Difundir y relevar aspectos de significancia biológica como: ecosistema, conservación, biodiversidad, principios del Marpol (polución marina) y proyección de la actividad bajo el cambiante escenario tecnológico como la incorporación de medidas de mitigación y normativo.
- 3) Sociabilizar y recoger permanentemente con la comunidad pesquera (armadores industriales y artesanales) soluciones concretas, adaptativas, modificables y viables a los descartes y a las estrategias de mitigación, por un lado, vinculados a aspectos tecnológicos (e.g. para mitigar o minimizar capturas incidentales), cambios y adaptaciones de su operación de pesca por sus artes, aparejos o por otros, también, aquellas que se relacionan con especies que son objeto de conservación (biológica y de imagen) y que requieren de mayor y mejor información como son las aves, mamíferos y tortugas marinas.
- 4) Sociabilizar con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y usuarios de las pesquerías la información generada en las etapas anteriores cuyo objetivo fue la colaboración para la



calibración de los planes de reducción y mitigación, evaluar su puesta en marcha y comportamiento de estos en las pesquerías del programa de investigación del descarte.

5) Soluciones

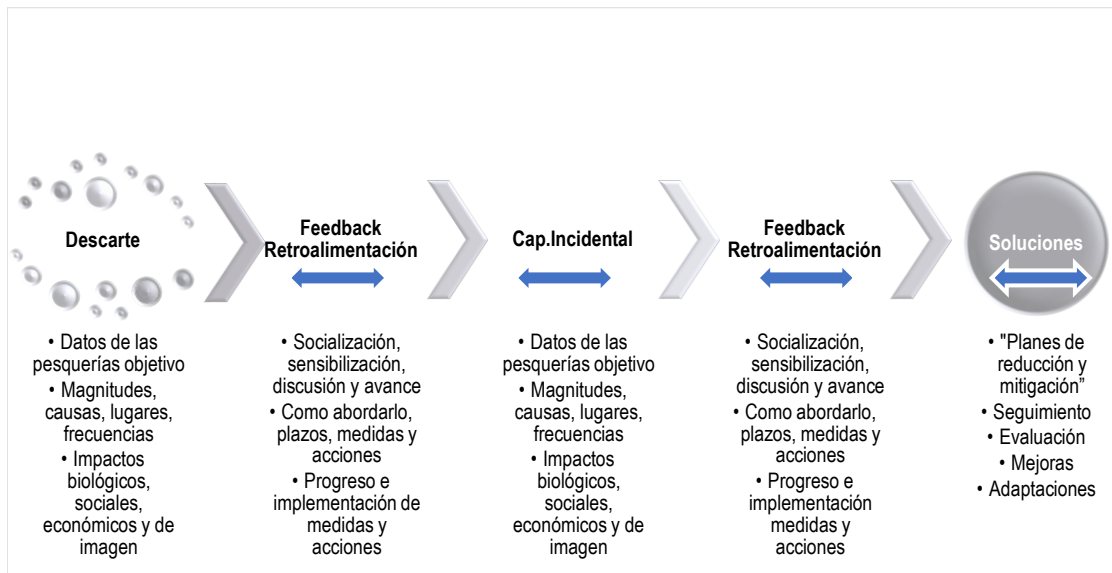


Figura 97. Esquema y flujo progresivo y de difusión, discusión y soluciones (feedback o retroalimentación)



Por otra parte, aunque la estrategia comunicacional y de difusión al interior de los procesos fue totalmente virtual, igualmente estuvo enfocada en tres tipos: cerrada, semicerrada y abierta, cuyo tipo de implementación dependió de la información a tratar, el objetivo y meta a alcanzar.

1. **Cerrada:** Tuvo por sentido informar a la contraparte técnica (Subpesca) y colaboradores directos las estrategias de implementación, los avances e impactos del proyecto.
2. **Semicerrada:** Se utilizó para establecer la comunicación entre el ejecutor, la contraparte y otros servicios o instituciones y/o usuarios particulares.
3. **Abierta:** Usuarios de las pesquerías (armadores/pescadores).

A su vez, una herramienta administrativa significativa que se consideró el programa fueron los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental, establecidos en la Ley 20.625 que fueron promulgándose progresivamente de acuerdo a la información generada en el programa de investigación del descarte. Es así que durante el 2018 (febrero) la Subpesca concluyó con su establecimiento, por tanto, comenzaron a implementarse progresivamente en cada pesquería de estudio. Por su parte, el objetivo de los planes obedece a un conjunto de medidas y acciones que deben aplicarse y ejecutarse para avanzar en la reducción progresiva del descarte, incorporación de tecnología, buenas prácticas y minimización de las capturas incidentales (**Figura 98 y Figura 99**).

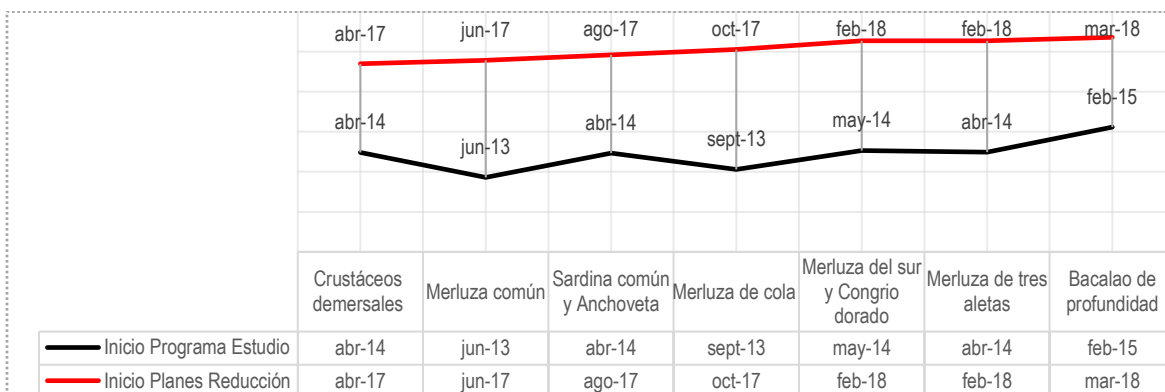


Figura 98. Implementación temporal de los planes de reducción del descarte y captura incidental



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Pesquerías con planes de reducci3n del descarte y de la captura incidental

Pesquería	Arte/Aparejo	Recursos	Nombre Plan
1 Ind Art	Arrastre	Crustáceos demersales	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura incidental para las pesquerías de Langostino amarillo (<i>Cervimunida johni</i>), Langostino colorado (<i>Pleuroncodes monodon</i>) y Camar3n nailon (<i>Heterocarpus reedi</i>)
2 Ind Art	Arrastre	Merluza com3n	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería industrial y artesanal de Merluza com3n (<i>Merluccius gayi gayi</i>) en su Unidad de Pesquería
3 Ind Palangre Art Espinel	Arrastre	Merluza del sur/Congrio dorado	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para las pesquerías de Merluza del sur (<i>Merluccius australis</i>) y Congrio dorado (<i>Genypterus blacodes</i>) y su fauna acompaíante entre los paralelos 41°28',6 y 57° LS
4 Ind Art	Cerco	Sardina com3n/Anchoveta	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería industrial y artesanal de Sardina com3n (<i>Strangomera bentincki</i>) y Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) V-X Regiones.
5 Ind Art	Palangre	Bacalao de profundidad	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para las pesquerías de Bacalao de profundidad (<i>Dissostichus eleginoides</i>) declarada en r3gimen de desarrollo incipiente entre el paralelo 47° LS y el límite sur de la zona econ3mica exclusiva de la XII regi3n de Magallanes y Antártica Chilena
6 Ind	Arrastre	Merluza de tres aletas	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería de Merluza de tres aletas (<i>Micromesistius australis</i>) y su fauna acompaíante entre los paralelos 41°28',6 y 57° LS
7 Ind	Arrastre HCS Arrastre HSA Arrastre FSA	Merluza cola	Plan de Reducci3n del Descarte y de la captura de pesca incidental para la pesquería de Merluza de cola (<i>Macruronus magellanicus</i>) y su fauna acompaíante V-XII regiones

Figura 99. Planes de reducci3n del descarte y de la captura de pesca incidental establecidos para pesquerías incorporadas en el programa de investigaci3n.
<http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>



Por su parte, todos los planes contienen cuatro medidas generales A, B, C y D, desarrolladas y definidas en función a la realidad técnica, operacional y administrativa de cada pesquería (**Tabla 80**).

Tabla 80. Medidas contenidas en los planes de reducción del descarte y de la captura de pesca incidental.
<http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>

MEDIDAS	A	Plan de acción para la reducción del descarte de las especies objetivo
	B	Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante sin valor comercial y sin cuotas anuales de captura
		Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante CON regulación SI poseen cuota anual de captura, veda, TML, prohibición de artes o aparejos u otras medidas
		Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante CON regulación SI poseen cuota anual de captura, veda, TML o especificación y/o tipo de arte de pesca
		Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante CON regulación SI poseen cuota anual de captura, veda, TML u otras medidas
	C	Plan de acción para la reducción del descarte de especies que constituyen fauna acompañante y tienen cuota anual de captura o LTP (común)
		Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante que NO posean cuota anual de captura o SIN regulación
		Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante SIN regulación
		Plan de acción para la reducción del descarte de la fauna acompañante SIN regulación, SIN valor comercial actual o CON prohibición de pesca de arrastre
	D	Plan de acción para la reducción de la captura de pesca incidental, Mamíferos, Aves, Reptiles marinos
		Plan de acción para la cuantificación y minimización del impacto sobre la captura de pesca incidental, Mamíferos, Aves, Reptiles marinos

A su vez, las medidas A, B, C y D, contienen cinco temáticas comunes, accionantes y forzantes de acciones y/o tareas particulares que deben desplegarse en función de cada pesquería y que fueron desarrolladas y definidas de acuerdo a su realidad técnica, operacional y administrativa de cada una de ellas (**Tabla 81**).



Tabla 81. Temáticas comunes por medidas contenidas en los planes de reducción del descarte y de la captura de pesca incidental. <http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>

TEMÁTICAS COMUNES POR MEDIDA	1 A - D	Medidas de administración y conservación
	2 A - D	Programa de monitoreo del plan y evaluación de medidas de reducción
	3 A - D	Programa de capacitación y difusión de las medidas
	4 A - D	Código de buenas prácticas para disminuir descarte de especies objetivo
	5 A - D	Innovación y mejoras tecnológicas en los artes de pesca que incrementen la selectividad de la flota

Finalmente, tanto las medidas A, B, C y D como las cinco temáticas comunes por cada medida presentan un número global y particular de acciones cualitativas, que se aplican en función de cada pesquería. Estas acciones responden a tareas concretas que deben realizarse en el tiempo (e.g. cuando y donde) y espacio (e.g. operaciones de pesca) con responsabilidades transversales y vinculantes tanto institucionales como interinstitucionales y de usuarios directos como los más directos por la aplicabilidad de estas (**Figura 100**).

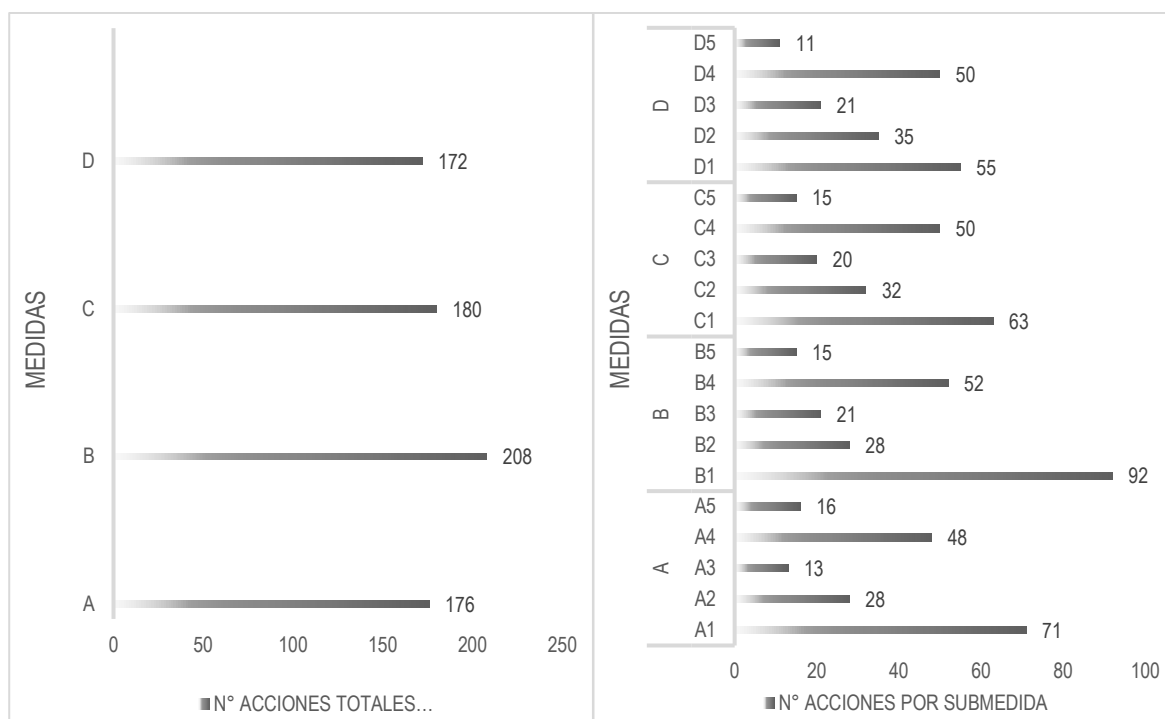


Figura 100. Resumen del número de tareas y/o acciones totales contenidas en los planes de reducción del descarte y de la captura de pesca incidental. <http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-62973.html>



Actualmente, los planes de reducción se encuentran en etapa de ejecución. Por lo anterior, la autoridad pesquera (Subpesca), se encuentra en constante trabajo que le permite recoger y adaptarse para mejorar aspectos técnicos y que permitirá mejorar su aplicabilidad y la recopilación de datos por parte del programa de descarte y capta incidental para avanzar en la construcción de indicadores de comportamiento de estos.

Procesos de planificación y difusión

Como fue señalado, el medio de comunicación más utilizado con los usuarios pesqueros correspondió al desarrollo de reuniones, talleres o charlas que se realizaron de manera virtual o remota, también, la entrega de material digital y principalmente descargable gratuitamente del sitio web institucional, además, de la participación en eventos más específicos como fueron comités de manejo y científico (institucionalidad cerrada que extiende invitaciones), cuando así fue requerido por la Subsecretaría de Pesca.

Por su lado, los investigadores del proyecto centraron su esfuerzo en reuniones expositivas y colaborativas, presentaciones en webinar internacionales -como la red CID “Red de Capturas Incidentales y Descarte (**red iberoamericana para el estudio de las capturas incidentales y los descartes**) y nacionales sobre los resultados y avances del programa, además, de recoger opiniones que facilitaron la comprensión de las nuevas adaptaciones de los usuarios pesqueros principalmente por el marco normativo impuesto en los planes de reducción y, para ello se realizaron en total 73 actividades (**Tabla 82 y Tabla 83**).

Es importante señalar que el 2020 hubo un cambio significativo forzado por la normativa (planes de reducción) y guarda relación a la implementación de la fiscalización del descarte a través del uso de cámaras a bordo de todas las embarcaciones industriales, a cargo del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Cabe señalar que no se contó con informes públicos del uso de la herramienta, no obstante fue señalado por los observadores científicos, un cambio en la cultura a bordo de la tripulación, tendiente a un mayor orden y preocupación por el descarte y la captura incidental.

A su vez, cabe señalar, que las acciones descritas requirieron de estrategias comunicacionales blandas y flexibles (descrito inicialmente) que permitieron exponer y recoger el conocimiento del sistema con frecuencias no alojadas en una estructura rígida metodológica como protocolos, estimadores y estimaciones, sin perjuicio el esfuerzo virtual realizado permitió observar, conocer y recopilar información relevante para el proyecto.

A su vez, tomando pesquerías como grupos o usuarios, se llevaron a cabo 48 eventos de discusión y/o difusión virtual para dar cuenta sobre los resultados y avances del programa, además, recopilar información de los actores directos que permitió comprender y calibrar aquellos aspectos relevantes para el desarrollo de los objetivos, que facilitaron la adecuación de protocolos en aquellos casos que fue necesario de ajustar (**Tabla 85**).



Tabla 82. Actividades de coordinación generales y difusión de resultados, año 2021

Grupos Generales	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Certificación crustáceos		1			1	1%
Comité Científico DCS		1		1	2	3%
Comité Científico PDA		2	4	3	9	12%
Comité Manejo PDA			3		3	4%
Coordinación	5	2		1	8	11%
Datos ASIPA		1			1	1%
Descarte/DGM	2	1		4	7	10%
IFOP			3		3	4%
IFOP/Investigadores	4	7	2		13	18%
IFOP/SSPA	1		4	2	7	10%
Investigadores				1	1	1%
Investigadores/Coordinadores		1	1		2	3%
Investigadores/Coordinadores/Observadores		3	3		6	8%
Planificación estratégica	1				1	1%
Requerimiento datos				1	1	1%
Comité Científico CRUSTACEOS			1		1	1%
Certificación MSC Crustáceos		1			1	1%
Corporate training solution		1			1	1%
Descarte/Evaluación stock	1				1	1%
IFOP/SSPA/SERNAPESCA			2		2	3%
IFOP/SERNAPESCA				1	1	1%
IFOP/Investigadores/SERNAPESCA	1				1	1%
Total	15	21	23	14	73	100%



Tabla 83. Actividades de coordinación y difusión de resultados distribuidas por pesquería, año 2021

Grupos Pesquerías	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Arrastre DCS-PDA	1				1	1%
Arrastre PDA			1		1	1%
Arrastre/Palangre Capturas Incidental (CIAMT)			1		1	1%
Artesanal PDA X Región				2	2	3%
Bacalao Ind-Art	3		1	2	6	8%
Certificación crustáceos		1			1	1%
Congrio dorado y Merluza del sur		1			1	1%
Crustáceos demersales		2	2		4	5%
DCS Merluza común		3	1		4	5%
Descarte Todas	10	11	8	6	35	48%
Jibia				1	1	1%
Merluza cola PDA-DCS			1		1	1%
Merluza de tres aletas			1		1	1%
PDA Aguas Profundas			1		1	1%
PDA Artesanales		1			1	1%
PDA Merluza tres aletas		1	1		2	3%
PDA Puerto Aysén				1	1	1%
PDA Todas	1	1	5	1	8	11%
Recertificación Crustáceos demersales				1	1	1%
Total	15	21	23	14	73	100%

Por su lado, respecto de las ciudades en las cuales se centraron las reuniones, talleres, asistencias a webinar nacionales e internacionales, se puede indicar que a raíz de la pandemia todo fue virtual, excepto 1 que se pudo visitar la X Región para levantar información del comportamiento pesquero con usuarios y Observadores Científicos. Sin perjuicio, las reuniones virtuales consideraron la amplitud espacial de las pesquerías del programa con las instituciones que regularmente interactúa el programa como son la administración pesquera (Subpesca), investigación (IFOP), entre otras como Universidades (**Tabla 84**).



Tabla 84. Actividades de coordinación distribuidas por ciudad, año 2021

Ciudad	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Presencial (X Región)				2	2	3%
Virtual	15	21	23	12	71	97%
Total	15	21	23	14	73	

Por su parte, la distribución cualitativa (temas abordados) de las reuniones, talleres, se muestra en la **Tabla 85.**

Tabla 85. Actividades de coordinación y difusión de resultados, distribuidas por ciudad, año 2021

Grupos Específicos	Trimestre				Total	
	I	II	III	IV		
Comité Científico DCS		1			1	1%
Comité Científico PDA		1	2	4	7	10%
Comité Científico PDA Aguas Profundas			2		2	3%
Comité Manejo M3A			2		2	3%
Descarte/DGM	2	5	4	5	16	22%
Descarte/SSPA	3	1	4	2	10	14%
Descarte/SERNAPESCA	1			1	2	3%
Descarte/Certificadores MSC				1	1	1%
Descarte/SSPA/Comité Científico		1	1		2	3%
Descarte/DERecursos	2	1			3	4%
Descarte/Seguimiento PDA		1			1	1%
Descarte/DGMuestreo			1		1	1%
Descarte/GLM			1		1	1%
Descarte/MS Certificación		1			1	1%
Descarte/INVESTIGADORES	2	1			3	4%
Descarte/Camanejo			1		1	1%
Descarte/Seguimiento PDA/DERecurso/DGMuestreo		1	1		2	3%
Descarte/SSPA/SERNAPESCA			2		2	3%
Descarte/INVESTIGADORES/San Francisco State University/Modelo Riesgo Mamíferos Marinos	5	6	2	1	14	19%
Descarte/Capacitación		1			1	1%
Total	15	21	23	14	73	100%



Durante los años 2020 y 2021 se realizó una asesoría externa para la elaboración de fichas de identificación rápida de fauna acompañante presente en la composición faunística en las operaciones de pesca de la flota que opera en la macro zona sur austral y que principalmente fue orientada para el trabajo a bordo de observadores científicos. Además esta asesoría consideró talleres de capacitación y transferencia de protocolos para la obtención de fauna de difícil identificación a bordo principalmente condricios como del género *Centroscyllium* y *Etmopterus* para ser analizada en el laboratorio de IFOP sede Punta Arenas (ver **Anexo Difusión**).

El programa continuó con la distribución digital de la folletería o material gráfico elaborado y que fue digitalizado para alojarlo <https://www.ifop.cl/comunicaciones/material-educativo/>, así, mantener cercanía y sensibilizaciones con actores indirectos (e.g. tripulaciones) que no participan de las difusiones realizadas, dado su trabajo. A su vez, destacar medios masivos de comunicación como la página web de IFOP y sus redes sociales (Twitter), medios de prensa (Aqua, Visión Acuícola, Mundo Acuícola, Industrias Pesqueras y Fish Information & Service (FIS), diarios y radios regionales, comunicados en páginas web de instituciones públicas como la de Subpesca que difundieron noticias y notas de las actividades, sin perjuicio, que el uso de cada uno de ellos dependió del tipo de comunicación que se acordó difundir.

Por su parte, Marcelo San Martín Investigador Senior del programa participó durante el 2021 en el webinar “Pesquerías sostenibles y Descarte cero”, organizada por la ONG Uruguaya Océanos Sanos, de la RED CID, entre otras instancias que ponen a Chile a la vanguardia de en cuanto a el conocimiento del descarte y capturas incidentales.

Finalmente se presenta un anexo que muestra un resumen con una secuencia cronológica de los últimos (2018-2021) con el objeto de mostrar con una perspectiva más amplia en términos temporales que la difusión tiene un carácter habitual y de relevancia para dar cumplimiento a los objetivos del programa. Ver **Anexo de Difusión** que muestra sucinta y gráficamente el detalle de lo expuesto en este objetivo.



13. DISCUSIÓN

Las especies más relevantes para la flota arrastrera de la zona sur austral son: la merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, de las cuales, el stock de merluza del sur se encuentra sobre explotado, reducido a un 30% de su biomasa virginal y sometido a un elevado nivel de sobrepesca; en el caso del stock de merluza de tres aletas, su estado es calificado de agotado y en sobrepesca, a un nivel de reducción del 20% respecto de su nivel de referencia (40%BD0) y en el caso de la merluza de cola, su stock se encuentra agotado, sin sobrepesca (Subpesca, 2022). Por su parte, los stocks de congrio dorado tanto de la unidad de pesquería norte como en la sur se encuentran sobreexplotados, sin sobre pesca (Subpesca, 2022). De lo anterior, las flotas sur australes operan desde hace años sobre stocks sobre explotados y colapsados, condición que se ha mantenido en los últimos años.

Flota arrastre hielera demersal centro sur

En la pesquería de arrastre demersal centro sur, la cobertura de muestreo del monitoreo de descarte sobre merluza de cola fue 56% respecto de los viajes totales, inferior a la cobertura observada en 2020 (100%). Por otra parte, la cobertura de lances se mantuvo en torno al 22% al igual que en 2020.

La cuantificación del descarte en esta pesquería ha dado cuenta a la fecha, de una serie temporal de ocho años desde el año 2014. En el primer año de estudio, el descarte total se estimó en poco más de 700 toneladas (CV 26%) de las cuales 600 toneladas correspondieron a la especie jibia (*Dosidicus gigas*), 100 toneladas a la especie objetivo, dejando en un margen menor a otras especies de la fauna acompañante como condricios y granaderos, entre otras (San Martín et al., 2016). En los años sucesivos, se ha observado una leve variación en las capturas (2015 y 2016) no obstante el año 2017 se observó una drástica disminución en términos de peso y porcentaje del descarte tanto a nivel global de la pesquería, como a nivel de especies, marcando un punto de inflexión en la serie histórica que el programa de investigación del descarte ha construido a la fecha. A partir de entonces, el descarte fue disminuyendo paulatinamente, hasta los años 2019 y 2020. El último año de estudio, se ha observado un aumento de la captura descartada, no obstante, esto ha sido acompañado de un aumento en general en el total de la captura, llegando a duplicar los valores estimados para el 2020. Debido a esto, el descarte en términos porcentuales no experimentó ninguna variación y se mantuvo en torno al 0,8% (CV 23%).

Respecto a la fauna acompañante asociada a la merluza de cola, el año 2021 se registraron especies de 17 taxa distintos que fueron descartadas; entre ellos seis especies de peces óseos, seis de condricios, dos granaderos y dos moluscos; calamar antártico y jibia. De las especies retenidas, además de la especie objetivo, se registraron merluza común, merluza del sur y jibia. La diversidad de especies observada en esta fracción de la pesquería es menor a la registrada en la operación sobre merluza común, aun cuando se trata de la misma flota. Esta menor diversidad se debe al uso de redes de mediana, a la profundidad de operación de estas redes, a los dispositivos de exclusión empleados y al uso de redes híbridas; estas últimas son redes que, en términos generales, representan



características combinadas entre redes de arrastre de fondo y mediagua, operando a grandes profundidades sin tocar el fondo marino. El uso de estos aparejos por separado y la combinación de algunos de ellos (redes híbridas y dispositivos de escape) ha contribuido a la disminución de especies de fauna acompañante y consecutiva disminución del descarte de especies de gran tamaño como jibia y condriktios.

Durante el año 2021 se pudieron diferenciar dos grupos de causas principales; el primero corresponde a las especies descartadas por criterios de calidad, compuesto por las especies de interés comercial como la especie objetivo y otras merluzas. El segundo grupo, está compuesto por todas las demás especies presentes en el descarte, las cuales son descartadas por causas de índole económico. Esta última causa, es identificada principalmente por la falta de mercado para comercialización o no disponer de alternativas productivas para el uso. El patrón de causas observadas durante el último año no es muy diferente a lo registrado en años previos donde las causas de origen comercial y económicas, han sido las más representativas durante toda la serie.

Flota arrastre hielera demersal sur austral

La cobertura de muestreo alcanzada en la flota hielera sur austral durante el año 2021 presentó una importante recuperación llegando al 56% de los viajes realizados por la flota. Por su parte, la cobertura a nivel de lances se mantuvo similar al año anterior, alcanzando un 22% del total de lances realizados en los viajes muestreados.

A la fecha, se da cuenta de una serie de siete años para esta flota, comenzando su monitoreo a inicios del 2015. Durante los años de monitoreo, se han presentado importantes variaciones en los descartes estimados, destacándose la disminución de sus porcentajes en el tiempo. Así, durante el primer año de estudio, el descarte total fue aproximadamente 1900 toneladas (CV 20%), configurándose como el valor más alto de la serie, equivalente a casi un 23% de la captura total. Las principales especies descartadas durante el primer año de estudio fueron jibia (829 t) y las especies objetivo merluza de cola (666 t) y merluza del sur (325 t). Para los años 2016 y 2017 la captura descartada estimada rondó las 1600 t cada año, con similares porcentajes, siendo nuevamente las especies jibia, merluza de cola y merluza del sur las que representaron la mayor parte del descarte. A partir del año 2018, no solo se mantiene la tendencia decreciente en los descartes (12%), si no que la dominancia de la jibia registrada en los descartes de años previos pasa casi a desaparecer, modificándose la importancia relativa de las especies al interior de los descartes, tomando una posición preponderante la merluza de cola con un 63% y merluza del sur 24% respecto del descarte total. Durante el 2019 se mantuvo la tendencia decreciente de los descartes, registrando cerca de un 10% del total capturado, continuando la mayor contribución de las especies objetivo. Para el 2020, los descartes llegaron a presentar el menor valor registrado en la serie, con solo 84 toneladas, correspondientes a tan solo un 1,7% del total de las capturas. Para este año, nuevamente se registra un cambio en la importancia relativa de las especies en las capturas descartadas, siendo representados por los condriktios tiburón pico pato y tollo negro narigón. Si bien para el año 2021 se registra un aumento en los porcentajes de descarte,



esto fue leve (2,1%), manteniéndose la importancia relativa en los descartes de los mismos condricios registrados durante el 2020.

Con los antecedentes recogidos, las principales causas atribuidas al descarte de las merluzas, son consistentes con la tendencia de los demás indicadores, dando cuenta en su mayoría de aspectos ligados a la calidad, en especial en los relacionados a las especies objetivo; mientras que aspectos económicos se asociaron a los descartes de especies de fauna acompañante, al igual que en años previos.

Con respecto a la composici3n de especies en las capturas, se mantuvo casi similar, pasando de 25 a 27 especies desde el 2020 al 2021. – al igual que la contribuci3n porcentual para las mismas. Así, salvo la mayor contribuci3n de las especies de fauna acompañante tibur3n pico pato y tollo negro narig3n, las demás especies presentes durante el 2021 son casi nulas y su presencia podría estar relacionada a una mayor probabilidad de muestreo dada por la disminuci3n de los volúmenes de captura de los lances. Ahora bien, entre las especies de fauna acompañante con importancia económicas aparecieron la reineta, cojinoba azul, cojinoba del sur y congrio dorado, todas ellas retenidas, sin embargo, son una bajísima contribuci3n en las capturas.

Entre las mejoras que han sido indicadas por la propia empresa, se señala mayor conciencia de utilizaci3n de especímenes que por tamaño antes se descartaban, situaci3n que podría explicar la disminuci3n global de los descartes de las especies objetivo. No obstante, los pocos descartes realizados a estas especies se han relacionado más bien a causas de calidad generados por la operaci3n de pesca y manipulaci3n. Adicional a los detalles entregados por los usuarios, el monitoreo de los descartes ha permitido verificar con datos estos cambios históricos en la operaci3n de pesca, destacándose un cambio positivo (Bernal *et al.*, 2017; Bernal *et al.*, 2018; Bernal *et al.*, 2019; Bernal *et al.*, 2020; Bernal *et al.*, 2021). Hoy en día, los planes de reducci3n de todas las pesquerías bajo el programa de monitoreo de los descartes obligan a las empresas a utilizar toda la captura de las especies objetivo, prohibiendo sus descartes, permitiéndolos solo bajo ciertas situaciones especiales definidas en los planes. La misma situaci3n ocurre con las especies de fauna acompañante que son manejadas a través de cuotas. En el caso de los tiburones y rayas, deben ser devueltos al mar. De igual manera, la empresa ha manifestado la utilizaci3n de otras medidas orientadas a disminuir los descartes por calidad, como: la reducci3n del tiempo de calado con intenci3n de lograr menores capturas por lance; cambio del cielo de la red incorporando una malla cuadrada que posibilita el escape de especímenes de pequeña talla; ajustes en los sensores de captura con intenci3n de realizar el virado del arte antes de que se llene el copo; lances nocturnos para disminuir la mezcla de especies y enfocados a la captura de merluza del sur; y ajustes en las tácticas de pesca. Hoy en día, las embarcaciones cuentan con cámaras a bordo, lo que ha tenido un efecto en el comportamiento de la tripulaci3n para evitar el descarte de especies comerciales y consecuentemente, se ha dado mejor uso a una proporci3n de individuos que en años anteriores se desechaban.



Flota arrastre fábrica demersal sur austral

Uno de los indicadores del estado de los recursos corresponde a las tallas medias, las cuales, dada la remoción de los ejemplares mayores, tiende a su reducción (Chen-Yi, *et al.*, 2018, Haedrich, *et al.*, 1997; Hutchings, 2005).

En el caso de merluza de la cola, Céspedes *et al.*, (2020) muestra una baja sostenida de las tallas medias de las capturas de la flota fábrica congelador durante el periodo 2015 - 2018, para luego registrar una mejora hasta el 2021. Esto es relevante en el marco del descarte, dado que una de las causas señaladas en esta especie fue la captura de ejemplares bajo una talla comercial. De la información registrada por el proyecto, se observa que en el periodo 2015-2018 la estructura de tallas de los viajes de los barcos fábrica con especies objetivo merluza de cola – merluza del sur eran unimodales y con longitud modal cercana a los 60 cm. Sin embargo, el 2018 hubo una disminución de la estructura, con tallas medias del orden de los 44 cm, la que fue aumentando progresivamente en los últimos años hasta llegar el 2021 a 55 cm (**Tabla 24**). No obstante, esta modificación de la estructura de tallas, el recurso mantiene niveles de descarte mayores a las otras especies capturadas.

Para la merluza del sur, la flota fábrica ha registrado una disminución sostenida de los descartes, lo que podría atribuirse primero con la compra de cuotas a la flota artesanal, lo que permitió la utilización de las capturas realizadas y posteriormente, a partir del 2019, un aprovechamiento de ejemplares que por tamaño se descartaban, presumiblemente por la derogación de la talla mínima legal de este recurso. Respecto a este punto, de acuerdo a la información obtenida de las estructuras de tallas del descarte de esta especie, que durante el periodo 2015 a 2018, la estructura de longitudes de los descartes de merluza del sur estuvo conformada por un amplio rango, situación que cambia desde el año 2019 en adelante, periodo desde el cual los ejemplares descartados se centran más bien en individuos pequeños, con lo cual la talla de descarte tiende diferenciarse notoriamente de la talla media de captura (**Tabla 24**).

Para el caso de merluza de tres aletas, los porcentajes de descarte han ido en franca declinación, para llegar al 2021 a valores menores del 1%. Esta disminución se justifica más bien por la tendencia a procesar toda la captura.

Flota palangre fábrica demersal sur austral

- **Merluza del sur**

En la pesquería palangre fábrica que orienta su esfuerzo de pesca sobre merluza del sur, la cobertura de viajes de 2021 fue de un 50% respecto de los viajes totales realizados por la flota, mostrando una disminución respecto del año anterior (89%). En el caso de los lances, el 2021 tuvo una cobertura de un 94%, aumentando respecto del 2020 y 2019 (69% y 87% respectivamente).



No obstante las limitaciones impuestas por la pandemia, esta cobertura fue posible por la estrategia de mantener el monitoreo con criterio de tendencia censal, dada la deprimida operaci3n de pesca que presenta esta flota en los 3ltimos a3os, concentrada en pocos meses del a3o y la ca3da significativa del n3mero de barcos palangreros.

Por su lado, hitos administrativos alojados en la Ley de pesca, espec3ficamente en el art3culo 55, se3ala que los titulares artesanales podr3n ceder total a parcialmente las toneladas asignadas a titulares de LTP (industriales) lo que ha generado que en los 3ltimos a3os, se traspase gran parte de la cuota entre sectores, sin embargo, se genera otro efecto en las cuotas cedidas al interior de titulares industriales de LTP, dado que estos traspasan cuotas sancionadas para una pesquer3a - en este caso palangre - a otra como el arrastre, generando que la captura de merluza del sur la efect3e esta 3ltima flota. Por otro lado, la disminuci3n significativa del n3mero de barcos que han operado sobre el recurso afecta la cobertura de viajes, por tanto, embarcar observadores cient3ficos dado que la temporalidad de operaci3n es corta es muy relevante.

La estimaci3n de captura descartada total para el 2021 mostr3 un CV de 71%, mayor que para el 2020 y 2019 (29% y 54% respectivamente), explicado por las magnitudes de descarte de la fauna acompa3ante. Para el caso de la estimaci3n de la captura retenida y total el CV para el 2021 fue de 46% y 47% mayores a los CV mostrados para el 2020 (5,1% y 4,9%) respectivamente. As3 mismo, el descarte para el 2021 fue de 1,5%, levemente menor al 2020 (2%) y comparativamente se registr3 un menor n3mero de especies descartadas respecto del arrastre, por ser una flota m3s selectiva ya que utiliza anzuelos est3andar en tama3o (N3~6) para las especies objetivo.

En los 3ltimos a3os (2019 a la fecha), la retenci3n de la captura es mayor y el descarte m3s bajo, producto del mayor aprovechamiento de la pesca, sin embargo, se presentan limitantes para medir las capturas totales y descartes de las especies objetivo y de la fauna acompa3ante, tales como : la velocidad de virado del aparejo y proceso en factor3a, el que es muy r3pido, el poco espacio a bordo para realizar mediciones y las malas condiciones ambientales en zona de pesca. Junto a estos, en el caso de la fauna acompa3ante, 3sta es descartada r3pidamente por el bichero y si pasa a factor3a, es lo primero que se descarta con el objeto de limpiar y dejar espacio para el proceso (producci3n) de los ejemplares comerciales, por tanto, se dificulta el registro de la captura de estas especies. Sin perjuicio de lo anterior, los observadores cient3ficos realizan un esfuerzo y su posici3n en cubierta (siempre que cuenten con autorizaci3n del capit3n por condiciones de seguridad) y/o donde opera el carrero (virador) y maquinillero (quien maneja la velocidad del virado) permite registrar parte de esta fracci3n.

Este a3o se present3 descartes de la misma especie objetivo (merluza del sur) en torno al 0,14%, levemente mayor que el 2020 (0,4%). Las causas presentaron similitud con los a3os 2015-2020, las cuales fueron: por calidad de la materia prima y especies no comerciales (requerimiento de factor3a). Respecto de la primera, se refiere a ejemplares con rasgu3os o hematomas, cortados por anzuelos o por el bichero, entre los m3s relevante, en tanto la segunda causa se debe principalmente a tama3os



de ejemplares bajo una talla de proceso/comercializaci3n y especies que componen la composici3n faunística que no son comercializadas.

Un cambio sustancial en la conducta y responsabilidad pesquera ha sido la implementaci3n del registro de imágenes o cámaras a bordo. Estos dispositivos han generado un cambio de paradigma y de la forma en cómo se operaba en alta mar por parte de las flotas, lo que ha significado una operaci3n más transparente por parte de los usuarios, lo que ha facilitado en parte la toma de datos a bordo por parte de observadores científicos.

- **Congrio dorado**

Para la pesquería palangrera fábrica, se cubrió durante el 2021 el 100% de los viajes de pesca, aumento significativo respecto del 2020 que fue de un 67%, con solo un viaje que no fue cubierto. En el caso de los lances, se cubrió el 84% de estos.

No obstante que se observó una mayor cobertura, esta pesquería al igual que la de merluza del sur, presenta una reducida y marcada operaci3n espacial y temporal que se ve reflejada en la caída significativa del número de barcos palangreros que son los mismos que operan sobre merluza del sur. Por su lado, otro factor que influye en la baja operaci3n sobre este recurso son las CBA (capturas biológicamente aceptables), que han mostrado una caída significativa en los últimos años, generando la concentraci3n temporal de la operaci3n en los meses finales del año y la segunda que una operaci3n sobre merluza del sur sea combinada para capturar congrio dorado.

La captura descartada para el 2021 presentó un CV de 15%, menor que el 2020 (21% CV). Para el caso de la estimaci3n de la captura retenida, esta presentó una precisi3n alta, con un CV de ~5%, levemente menor que el 2020 que se presentó 10% de CV. Estas diferencias se sustentan en la variabilidad que presenta la muestra de las capturas retenidas y descartadas en los lances al interior de un viaje.

Esta flota registró descartes totales en torno al 15% y 11% para los años 2015 y 2016, valores superiores al que mostró el 2017 en torno al 5% y para el 2018 mostró descartes fueron de un 7%. A su vez, el descarte para el 2019 presentó 7%, un 0,7% el 2020 y, el 2021 presentó un 1%. Los bajos valores registrados las tres últimas temporadas se deberían a un mejor aprovechamiento de la especie objetivo de pesca en el proceso, cambios operacionales y la incorporaci3n de sistemas de registro de imágenes (cámaras a bordo). Sin perjuicio, esta operaci3n presenta los mismos problemas de operaci3n que la merluza del sur para el registro de la informaci3n a bordo. Lo anterior, podría mejorar con colaboraciones a bordo.

Sobre las especies descartadas, tanto el congrio dorado como especie objetivo como todas las otras especies descartadas mostraron para el 2021 y al igual que el 2020 porcentajes que no superaron el 0,1%, mostrando una caída significativa respecto de los años anteriores.



Las causas del descarte, presentaron similitud para los años 2015 -2021 y estas fueron: por efecto de la calidad de la materia prima por ejemplares con rasguños o hematomas, cortados por anzuelos o por el bichero y por problemas de comercialización asociados a tamaños de ejemplares bajo una talla de proceso. En la práctica, tanto la información obtenida durante el periodo de ejecución, como la promulgación de los Planes de Reducción a contar del 2018, ha generado sensibilización y un cambio en los operadores que ha dado como resultado la reducción del descarte.

Tal como fue señalado para la merluza del sur, la implementación del registro de imágenes a bordo ha generado un cambio sustancial en la conducta de la tripulación a bordo, lo que ha facilitado la toma de datos por parte de observadores científicos.

▪ **Bacalao de profundidad**

En cuanto a la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, durante este periodo se cubrió un 46% de los viajes de pesca, valor menor que el 2020 (60%) de los viajes respecto del total realizado por la flota.

Respecto de la precisión de las estimaciones, en el caso de la captura descartada este valor fue de 22% de CV, levemente menor al 24% CV del 2020. Cabe indicar que los coeficientes de variación - principalmente de la fracción descartada - presentan diferencias entre años, debido a que los lances de pesca en esta pesquería presentan duraciones de virado superiores a 15hrs, además de problemas de operación relacionados a la fuerte interacción con odontocetos que se genera en algunas zonas de pesca, que hacen que se detenga la maniobra de virado para evitar la predación de estos mamíferos al momento del virado de la pesca, lo que provoca que el sobre reposo de la línea pueda generar sesgos en las mediciones por parte del observador una vez que se retome el virado.

La variabilidad en la cobertura de viajes y de lances respondió en parte a las menores cuotas de captura establecidas a partir del 2014, lo que provocó una reducción progresiva en el número de naves que operaron sobre el recurso. Junto a lo anterior, el 2019 se promulgó el Parque Marino Islas Diego Ramírez - Paso Drake limitando las operaciones en algunos caladeros históricos de esta flota.

Para el 2021 se estimó un 9,4% de captura descartada, mayor al 2020 (5,4%) , pero dentro del rango estimado durante el periodo 2015 a 2019. A nivel de especies, tanto el bacalao de profundidad y el peje rata mostraron los mayores porcentajes descartados respecto del total (4,1% y 3,5%).

Pese a que se han mejorado las prácticas de pesca y el uso de la captura o restos de ejemplares utilizables como subproducto, el descarte de la especie objetivo y de otras no presenta grandes cambios, si bien es necesario señalar que se han registrado cambios en los procesos a bordo incrementando la elaboración de matería prima de segunda, tercera y hasta cuarta calidad. Lo que falta aún por parte de los usuarios es generar el cambio cultural y conductual y también explorar nuevos mercados para rentabilizar procesos que no sean de primera calidad como la venta de la cabeza a mercados asiáticos o del ejemplar entero (hoy el proceso es HGT).



Como se ha señalado en las otras flotas, la implementación del registro de imágenes o cámaras a bordo, generen cambios en la cultura de la flota que permita reducir el descarte de la especie objetivo y mantener relativamente estables los descartes de especies no comerciales.

Una limitante para medir las capturas y el descarte corresponde a las malas condiciones climáticas en zona de pesca, lo que impide el registro de toda la fauna acompañante, la que es descartada en el parque de virado ya sea por el bichero al izado de la pesca o bien en factoría si avanza por la cinta transportadora de pesca hacia proceso.

Para la especie objetivo, continúa siendo la causa principal de descarte la calidad de la materia prima, generalmente asociado a factores de la depredación por odontocetos, daños causados por los anzuelos o parásitos; se generan problemas de calidad por el sobre-reposo de la línea ante la presencia de odontocetos, entre los principales. Para reducir los eventuales efectos de este factor, es necesario seguir avanzando en la creación de tecnología que evite la interacción con mamíferos o eventualmente establecer un trabajo colaborativo entre las empresas para evitar zonas con presencia de estos animales (definición de estrategias de pesca conducentes a mitigar la interacción-depredación). De igual manera, se deben seguir fomentando los esfuerzos de las empresas para que aprovechen y declaren el bacalao parcialmente dañado, así como el uso de los ejemplares de menor tamaño, que si bien está debidamente regulado por el Plan de Reducción para esta pesquería, al ser materia prima de inferior calidad se tiende a no utilizar.

Para el resto de las especies de la fauna acompañante, su descarte continúa atribuyéndose casi exclusivamente a factores económicos. Uno de los principales inconvenientes para procesar y comercializar eventuales especies de fauna acompañante se relaciona con los limitados volúmenes de captura, los que son insuficientes para abrir mercados.

Flota Espinel Artesanal

A nivel de la pesca artesanal de merluza del sur y congrio dorado, cabe señalar que la región de Lagos registra los mayores niveles captura, debido a una mayor asignación de cuota dada su participación histórica, le sigue la región de Aysén y Magallanes. Por su parte, en los últimos años se mantienen los traspasos de cuota hacia el sector industrial lo que deprime la actividad extractiva que, para el caso particular de Magallanes, dado los altos niveles de traspaso, su operación casi nula.

Respecto del descarte de merluza del sur para la región de los Lagos, se observó para el 2021 un aumento de esta fracción de captura respecto de 2020 (7,4% y 0,75% respectivamente). Cabe señalar que este aumento podría estar modulado por ajustes realizados a la recopilación de datos, en el marco de gestiones con los pescadores con el objetivo de incorporar certidumbre a las estrategias de observación y registro de estos datos, que van en directo beneficio de la evaluación integral de la pesquería artesanal. Para la región de Aysén se observó una contracción entre el 2021 y 2020 (1,5% y 3,3% respectivamente), para el caso de Magallanes la fracción descartada fue cercana a 0%, debido



a que los pescadores no descartan especies objetivo y se registra bajo descarte de otras especies capturadas.

Para el caso del congrio dorado en la región de los Lagos el descarte registró una trayectoria similar (2,2% y 2,9%) 2021 y 2020 respectivamente; en Aysén (23% y 7,7%) mismo periodo respectivamente, este aumento se explica por la alta presencia de raya espinosa en la composición faunística no así de la especie objetivo congrio dorado (15% y 0,7% respectivamente), para el caso de la región de no se registró observación a bordo.

Captura Incidental de aves marinas

Las cuatro flotas que operan en la zona austral registraron capturas incidentales de aves marinas durante el año 2021, siendo la flota arrastre fábrica aquella que tuvo los mayores valores.

La flota arrastrera fábrica ha mantenido una buena cobertura de viajes desde el inicio del estudio, por sobre el 70%, con promedio de 86%, y entre 59% y 40% de los lances en dichos viajes. Al igual que años anteriores, fue la flota con las mayores capturas incidentales en la pesquería sur austral, observándose capturas incidentales totales cercanas a los 240 ejemplares, mayores a la temporada 2020, sin embargo, dichos años registraron estimaciones notoriamente menores que los años previos.

En el caso de la flota demersal arrastre hielera, la cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través la serie completa se ha mantenido por sobre el 45%, con una cobertura de lances entre 25% y 55 %. Esta flota muestra una captura incidental de aves marinas claramente menor que la flota arrastre fábrica, que para la temporada 2021 fue de solo 4 ejemplares, y también el menor que lo reportado los años 2020 y 2019 con 47 y 44 ejemplares observados respectivamente.

La flota demersal de palangre fábrica que dirige sus esfuerzos de pesca a la captura de merluza del sur y congrio dorado, muestra históricamente una baja en la captura incidental de aves marinas, durante la temporada 2021 la captura incidental observada registra 55 ejemplares, notoriamente menor que el año 2020 (144 ejemplares observados) y cercano a los valores observados los años 2019 y 2018 con 27 y 59 ejemplares respectivamente. La cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través de la serie se encuentra entre un 30% y un 100%. En relación a la cobertura de lances fue cercana al 30% para la temporada 2021.

La captura registrada en la flota de palangre fábrica bacaladera durante la temporada 2021 fue de 3 ejemplares observados menor que lo registrado el 2020 con 5 ejemplares. La flota palangrera bacaladera durante la serie completa de años en estudio, ha registrado las menores capturas incidentales de aves marinas de todas las flotas de pesca industriales que operan en la pesquería demersal sur austral, un ejemplo es el año 2016 con 0 ejemplares capturados y donde el año 2017 el año con un máximo de 8 ejemplares.



Las mayores tasas de captura se registraron en la flota industrial f3brica, cuyos valores totales alcanz3 a 0,05 aves por h.arr. y de mortalidad 0,04 aves por h.arr. para los estimados de muestreo aleatorio simple y estimados por dise1o de conglomerado respectivamente. Estudios anteriores muestran valores de referencia en tasa de captura de 0,84 aves por lance de arrastre para similar zona de pesca y flotas de arrastre estudiadas (Adasme *et al.*, 2019). As3 tambi3n cabe se1alar que pesquer3as que operan en aguas sudafricanas sobre merluzas como especies objetivo, informan tasas medias de mortalidad aprox. de 0,56 aves muertas h.arr. y en la pesquer3a de arrastre de Icefish de 0,26 aves por hora de arrastre (FAO 2008) .

Resultados de modelos generales de captura y mortalidad (i.e. considerando a la flota como predictor) en la pesquer3a de arrastre sur austral entre los a1os 2015-2019 reportados el a1o 2019 mostraron claros patrones espacio-temporales asociados a la operaci3n pesquera y a la distribuci3n de la principal especie afectada; el albatros de ceja negra, en este sentido es importante destacar, las tres variables de mayor importancia en explicar la captura y mortalidad de aves marinas (tasa promedio y dispersi3n) siendo esta; el uso de net-sonda, el mes del lance y el espacio (latitud x longitud). Estos son consistentes con lo mostrado recientemente por Adasme *et al.*, (2019), quienes encontraron un aumento de hasta tres veces en la probabilidad de mortalidad por captura incidental en lances donde se utiliz3 net-sonda. Lo reportado el 2019 extiende los resultados de Adasme *et al.*, (2019), al demostrar que este dispositivo no solo afecta significativamente la probabilidad y tasa media de captura y mortalidad, sino que tambi3n la dispersi3n de estos par3metros.

Las temporadas 2021 y 2020 muestran disminuciones claras de los n3meros estimados de ejemplares capturados, la variaci3n espacio-temporal, mantiene las mayores tasas y variaciones en la captura y mortalidad de aves marinas en los meses de junio-julio y agosto-noviembre y principalmente en la zona sur de la pesquer3a (50°-56° S), asociados plausiblemente al esfuerzo de pesca (principalmente flota fabrica) y a la distribuci3n y fenolog3a reproductiva del albatros de ceja negra. Esta especie se reproduce entre octubre - mayo (Prince *et al.*, 1994) y en la temporada no-reproductiva se desplaza hacia el norte por la corriente de Humboldt (Simeone *et al.*, 2014; Anguita & Simeone, 2015; Robertson *et al.*, 2014).

La amplia distribuci3n espacial durante la temporada no-reproductiva explicaría, la alta superposici3n con la pesquer3a y los peaks de captura y mortalidad observados durante junio-julio. Por otra parte, en la temporada reproductiva, la distribuci3n de los viajes de forrajeo de los albatros var3 considerablemente en funci3n de la etapa reproductiva (Robertson *et al.*, 2014). Durante la postura e incubaci3n de los huevos, los albatros de ceja negra presentan amplios rangos de forrajeo (40-60°S), mientras que en la crianza de los pollos y en la post-guarda, los rangos de forrajeo se concentran en 3reas m3s cercanas a las colonias (55-60°S). El segundo peak de captura y mortalidad de aves observado entre octubre-noviembre, corresponder3a principalmente a individuos de albatros de ceja negra que se encuentran en etapa de postura e incubaci3n lo que podr3a estar incidiendo fuertemente sobre la din3mica poblacional de la especie. Actualmente esta especie se encuentra en estado de conservaci3n casi-amenazado y su tendencia poblacional a nivel global es decreciente (IUCN, 2020).



Además de la marcada estacionalidad en la captura y mortalidad asociada a la fenología reproductiva de la principal especie involucrada en las capturas incidentales, albatros de ceja negra, posee una fuerte componente espacial en la captura asociada a la presencia de colonias reproductivas de esta especie. Consistentes con Adasme *et al.*, 2019, donde se evidencio un fuerte incremento en las tasas y dispersiones de captura en dirección sur, con los mayores valores al sur de los 53°S, es decir, mayores capturas son evidenciadas a distancias menores a 200 km de las colonias y especialmente en las cercanías de las colonias de mayor abundancia de aves (i.e. ~ 55°S, archipiélago Idefonso y ~ 56°S archipiélago Diego Ramírez; Robertson *et al.*, 2017, 2014).

Durante la temporada 2021, segundo año de implementación de medidas de mitigación para todas las operaciones de pesca con redes de arrastre (Res. Ex. N°2941), el porcentaje de cumplimiento de la medida LEP se encuentra cerca del 80% respecto de los lances observados. En este sentido, las dos flotas de arrastre que operan en el área sur austral (arrastre fábrica y arrastre hielero) han registrado menores capturas incidentales de aves marinas desde la aplicación de esta norma, respecto de años anteriores, disminución registrada principalmente por la flota arrastrera fábrica. En este sentido, la incorporación de estas medidas en las operaciones de pesca de estas flotas, sugieren tener un efecto positivo en la búsqueda de la reducción de las capturas de aves marinas.

Por otro lado, el descarte es una variable importante a considerar en la captura y mortalidad de aves marinas. Actualmente los niveles de descartes han mostrado una tendencia a la disminución en las diferentes flotas estudiadas, lo cual podría estar favoreciendo la disminución de las capturas incidentales. La captura incidental asociada al uso de medidas de mitigación en estas flotas será monitoreada y analizada por este proyecto durante las temporadas de pesca siguientes.

La pesquería industrial de palangre sur austral, muestra claras diferencias de los niveles de captura incidental de aves marinas observadas entre la flota que realiza operaciones de pesca a la especie bacalao de profundidad y la orientada a merluza del sur. Lo anterior estaría explicado principalmente por el uso del dispositivo denominado cachalotera. Precisamente la flota que orienta su esfuerzo a bacalao utiliza de manera regular este dispositivo, el cual, si bien fue originalmente utilizado para impedir la predación por parte de cetáceos de ejemplares de bacalao ya capturados, también generó un impacto positivo al impedir el acceso de las aves marinas a la carnada. Lo anterior ha provocado la casi nula captura incidental en esta pesquería, que durante las temporadas 2019 a 2021 registró capturas menores a 5 ejemplares anuales.

El palangre que orienta su esfuerzo a merluza del sur en tanto, no utiliza el dispositivo llamado cachalotera. Lo anterior, sumado a otros factores que contribuyen a una mayor interacción de las aves marinas con el aparejo de pesca, como el calado con luz natural ocasionalmente o eliminación de desechos que atraen a las aves, serían factores que pueden estar contribuyendo a elevar el número de aves capturadas durante las operaciones de pesca del 2016 y posiblemente lo registrado el año 2020 con 144 ejemplares observados. El año 2021 se reportó una clara disminución respecto de año 2020 con 55 ejemplares, número más cercano a los reportados los años 2018 y 2019.



Trabajos previos indican que las interacciones en pesquerías de palangre muestran reducciones en las tasas de mortalidad de aves marinas cuando se usan medidas de mitigación apropiadas y efectivas (Murray *et al.*, 1993, Ashford y Croxall 1998, Agnew *et al.* 2000, Gilman *et al.*, 2003, Reid *et al.*, 2004). Un ejemplo son las operaciones de pesca en Georgia del Sur, donde la tasa de captura incidental se redujo de 0,66 aves/1000 anzuelos en 1993 a 0,0003 aves/1000 anzuelos en 2003, como resultado de la implementación de la medida de Conservación 25-02 de la CCRVMA (Reid & Sullivan, 2004). El palangre demersal de Alaska muestra tasas anuales de captura incidental disminuídas de 0,0127 aves por cada mil anzuelos (Cox *et al.*, 2007), los valores estimados durante este trabajo fueron de 0,000043 aves por anzuelo, las que muestran similitud con lo informado por Cox.

La estimaciones obtenidas de los procesos realizados - independiente del diseño de muestreo y estimador utilizado - muestran mejores ajustes hacia los tres últimos años. Lo anterior, sugiere que una mayor cobertura de observación dedicada a la actividad de CIAMT, además, de la continua capacitación y experiencia adquirida por los observadores científicos (OC), permiten mejores registros e identificación de los ejemplares capturados incidentalmente que estarían siendo reflejados en las estimaciones obtenidas.

Si bien se ha experimentado una disminución en los niveles de capturas incidentales totales y mortalidades reportados a partir del año 2020, en las diferentes flotas de la PDA y particularmente en las pesquerías de arrastre, estos números sugieren que gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental durante las operaciones de pesca, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves. El porcentaje de aves que son capturadas y continúan hipotéticamente con vida es bajo.

En relación con las especies que interactuaron mayoritariamente con las actividades extractivas desarrolladas por las flotas que conforman la PDA durante la temporada 2021, continúan siendo las especies albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) y fardela negra (*Ardenna grisea*) representando los más altos porcentajes de la captura incidental registrada. Las diferencias en los niveles de capturas incidentales de cada grupo y pesquería, podrían responder a efectos de las diferencias en las operaciones de pesca, por diferencias estructurales de la naves y artes de pesca de cada flota, así como también aspectos asociados a la dinámica de las operaciones y distribución espacial de las diferentes especies. En este sentido, las flotas de mayor tamaño presentan mayor cantidad de lances, de mayor duración y más alejados de la costa, características que se incrementan hacia el sur de las áreas de operación de las diferentes flotas evaluadas. Además, por ejemplo, comparativamente con la pesquería de crustáceos demersales o flota centro sur de pequeño tamaño, los artes de pesca de las demás flotas son de mayor dimensión, más sofisticados y con una mayor cantidad de componentes, como el uso del tercer cable o net sonda, los que pueden aumentar, los eventos de capturas de aves marinas. En este sentido, BirdLife (2013), en un estudio realizado en la pesquería de arrastre de merluza común, mencionan el efecto negativo que provoca el uso del cable net sonda en las capturas de aves marinas. El mismo efecto se observaría en las pesquerías de arrastre demersal austral.



Por su parte, los patrones de distribución temporal y espacial de las poblaciones de aves en el sur, muestran una fenología que aumenta la posibilidad de interacción con las flotas que operan en la zona. En el caso de albatros de ceja negra se observa que la cercanía de la operación de la flota a las colonias de nidificación ubicadas en el extremo sur (islas Diego Ramírez) debería ser un factor que potencia la interacciones y eventuales capturas incidentales.

Así, la evolución temporal de las capturas incidentales entre los años considerados en este estudio sugiere de manera general que se producen dos peaks de capturas incidentales, el primero entre mayo-julio y el segundo entre octubre-diciembre. Como ha sido mencionado estos resultados se relacionan también, con aspectos de la historia de vida de especies como albatros ceja negra y posiblemente de fardela negra grande. De esta manera, el peak de invierno se podría relacionar con la migración que realiza el albatros de ceja negra durante el invierno (Arata & Moreno 2003). La cercanía de la operación a lugares de anidamiento y alimentación de las especies aumentaría la posibilidad de interacción con las flotas (Guicking *et al.*, 2001, Arata & Moreno 2003, Suazo *et al.*, 2014; Pütz *et al.*, 2016).

La captura incidental y como ha sido históricamente estuvo representada por la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), alcanzando altos porcentajes que han llegado por sobre el 90% de dominancia en la flota arrastrera. Estos niveles de importancia en las capturas de albatros de ceja negra en las pesquerías, han sido descritos previamente por Suazo *et al.*, 2014 y Adasme *et al.*, 2019, lo que respalda los resultados de este proyecto. Por otro lado, los efectos negativos observados en la pesquería sobre esta especie en particular, catalogadas como cercana a la amenaza por la IUCN (2017), deben ser tratados con urgencia para disminuirlos a la brevedad. Así mismo, no deben quedar de lado los efectos en otras especies con menores capturas incidentales, pero en riesgo, como lo son albatros de Salvin (*Thalassarche salvini*) y albatros de cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*), la primera catalogada como vulnerable (VU) y la segunda como en peligro (EN) por la UICN (2021).

La resolución emitida el año 2019 (Res. Ex. N° 2941) e implementada en las flotas a de arrastre a partir de enero del año 2020, incorporó medidas de mitigación y buenas prácticas, entre las que destaca uso de líneas espantapájaros y manejo de los descartes. Como medidas de buenas prácticas, lavado de la red antes del calado y operaciones de pesca con esfuerzos menores de 4 horas en latitudes más australes. En este sentido, no se incorpora en esta resolución el uso de láser para disminuir la interacción con aves, dispositivo que estaba siendo utilizado en estas flotas y no se encuentra con respaldo por parte de ACAP. Dado lo anterior, es importante destacar la actitud y compromiso que Chile ha tenido en la búsqueda de soluciones al problema.

Aunque los resultados encontrados en el presente estudio permiten dimensionar en alguna medida el impacto de las pesquerías sobre este grupo de especies, es necesario levantar información complementaria con la finalidad de inferir con mayor seguridad el impacto efectivo de las pesquerías sobre estas especies. Esto requiere generar o estimular el desarrollo de proyectos de evaluación de abundancias de las poblaciones, evaluación de la conectividad entre colonias, efectos de las interacciones con pesquerías y acuicultura, propiciar y evaluar medidas de mitigación, etc. Además,



es necesario estimular el cumplimiento de programas de reducción, acuerdos, planes y buenas prácticas pesqueras para reducir las interacciones, como el manejo de los descartes. Precisamente, existe evidencia de la reducción de impactos o capturas incidentales de aves evitando o controlando la descarga de los descartes, como lo reportado por Kuepfer & Pompert (2017) en las islas Malvinas/Falkland.

La actualización del “Plan de acción nacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas” próximamente disponible (segundo semestre 2022) incorpora en su texto todas las pesquerías con arte de arrastre que operan en nuestras aguas. En este sentido, es necesario mencionar que lo anterior, es producto de años de esfuerzo en incrementar la información científica en esta materia, investigaciones tales como el Programa de Investigación del Descarte y Captura Incidental (IFOP), junto a estudios como los de Suazo *et al.*, 2014, Adasme *et al.*, 2019, Simeone *et al.*, 2021, permitieron actualizar el documento y con esto aportar al fortalecimiento de la gestión pesquera hacia la sustentabilidad con enfoque ecosistémico.

No obstante, lo anterior, se deben crear mecanismos vinculantes que aseguren la obligación del seguimiento y cumplimiento de este tipo de planes, así como generar compromisos y propuestas de mitigación útiles y efectivas. Para esto toma relevancia la generación de espacios de diálogo con los pescadores, en los cuales también se aproveche de capacitar y entrenar en la aplicación de las medidas establecidas.

Si bien actualmente Chile cuenta con un programa de reducción de los descartes y capturas incidentales en las pesquerías estudiadas en este informe, es necesario avanzar en precisar dichos planes a modo de lograr un mejor seguimiento de la efectividad en la reducción de la interacción y mortalidad entre este grupo de especies y las operaciones de pesca.

Captura Incidental de mamíferos marinos

Diferentes autores han señalado lo difícil de acceder a la información de las flotas artesanales o pesquerías de pequeña escala y lo limitado en cobertura de estos datos, (Edward and Ellis, 2001; Jacquet and Pauly, 2008, Castro *et al.*, 2021; Schlüter *et al.*, 2021; Villasante *et al.*, 2021). Al igual que lo señalado por los anteriores autores, la pesquería artesanal de bacalao de profundidad ha presentado un escenario complejo a la hora de tratar de acceder a datos a través de observadores embarcados, pese a los múltiples esfuerzos realizados desde el 2017 (Bernal *et al.*, 2019; Bernal *et al.*, 2020; Bernal *et al.*, 2021). En esta línea, y pese a que inicialmente los esfuerzos de muestreo se concentraron en la flota con centro de operación en Lebu, la limitada posibilidad de embarques y capacidad de contar con embarcaciones acondicionadas para el embarque de observadores científicos, impidieron una apropiada posibilidad de muestreos. Por lo anterior, se ampliaron las posibilidades de contar con información acudiendo a bitácoras de auto reporte, no obstante, con nula efectividad. Posteriormente se han agregado otras zonas de muestreo con la finalidad de aprovechar cualquier posibilidad de embarque, sin embargo, pese a que se han contado con registros embarcados, los últimos años han estado afectados por la pandemia y disponibilidad de observadores.



Durante el 2021, los limitados embarques logrados en la flota artesanal de bacalao se concentraron entre la región del Maule y del Bio-Bio, similar a los años previos. Pese a los escasos datos, estos han permitido caracterizar las capturas de esta flota, como también los descartes asociados a ellos. Se reconoce una pesquería con dominancia de la especie objetivo y baja presencia de fauna acompañante, entre las que se destacan la antimora y granadero. Los bajos descartes de la especie objetivo son en general asociados a cusas de calidad, mientras que las especies de fauna acompañante son desechadas por una nula importancia comercial.

Debido a la baja cobertura no es posible realizar estimaciones globales, sin embargo, los datos actuales nos permiten aproximarnos a una caracterización que debe ser tomada con cautela, en especial por la acotada distribución espacial.

Pese a los inconvenientes que se han presentado producto de los problemas sanitarios registrados en los últimos años, las coberturas generales en las flotas arrastreras de las pesquerías australes se han mantenido similares para el último año reportado. Solo algunas diferencias fueron registradas en la flota hielera, con un aumento de 2% en la cobertura de lances (33%) para el último año y una disminución del 4% (48% anual) en la flota fábrica. Contrariamente, variaciones negativas más importantes en las coberturas de muestreo se produjeron en la flota industrial palangrera, tanto en la que enfocó su esfuerzo a la captura de la merluza del sur, como a bacalao de profundidad.

Al igual como ha sido reportado en informes previos, el impacto de las pesquerías de arrastre demersal sobre el grupo de mamíferos marinos se ha acotado a solo dos especies, lobo marino común y lobo fino austral. Estos animales interactúan con la pesquería alimentándose habitualmente de los peces capturados, ingresando a la red al momento del virado, ocasión en que pueden quedar atrapados. La aparición de la especie lobo fino austral en las interacciones de las flotas arrastreras demersales australes, coincide con la distribución de esta especie y su mayor presencia en la zona, área en donde se produce una superposición espacial con la operación de la pesquería hielera y fábrica.

Los resultados de las estimaciones de capturas incidentales en la flota hielera, mantuvieron la tendencia decreciente en las capturas incidentales de lobo marino común iniciada el 2020. En este sentido, para el estimador de razón, las estimaciones para el 2021 dieron cuenta de un total de 50 ejemplares (0,0036 lobos/lance). Con respecto a la captura de lobo fino austral, aunque para el último año se registró un leve aumento, la flota sigue manteniendo bajos niveles de captura, sumando solo 9 ejemplares estimados (0,0007 lobos/lance). Situación diferente se evidenció en la flota fábrica, en la cual se observó un aumento de las capturas incidentales, alcanzando el doble de los ejemplares de lobo marino común registrados durante el año previo (24 v/s 47). Favorablemente, no se presentaron capturas incidentales de lobo fino en esta flota.

Aunque no es posible definir de manera precisa los factores que han contribuido a mantener los menores valores de capturas incidentales o incluso disminuirlas, la salida de la pesquería de uno de los barcos fábrica con mayores capturas históricas durante el 2020, habría contribuido a este descenso. Es importante indicar el eventual efecto positivo de la prohibición de descartar la mayoría de las especies que deben cumplir todas las embarcaciones y el efecto disuasivo provocado por las



cámaras abordo para este cumplimiento efectivo. Así, la disminución de la oferta alimenticia facilitada por el descarte, podría ser un importante factor de disminución. Por otro lado, durante los últimos dos años se han registrado el uso a modo de prueba de rejillas de escape en ambas flotas, medida evaluada por la flota para disminuir las capturas de estos otariidos. Esta medida, de carácter obligatorio y oficializada por la Subsecretaría de Pesca, a través de la Resolución Exenta N° 3120 del 25 de noviembre de 2021, entró en vigor a través de la Resolución Exenta N°1357 del 5 de Julio de 2022, definiéndose las características técnicas y protocolos de manipulación requeridas para el cumplimiento por parte de las empresas. De esta manera, se espera un mayor acatamiento de la medida por parte de las empresas y con ello, una disminución importante de las capturas incidentales de este grupo de especies.

En lo que se relaciona con las estimaciones de mortalidad de lobos marinos, pese a que se registran variaciones en la serie histórica, para el año 2021 en la flota hielera se observó un leve aumento de la proporción de ejemplares muertos con relación al 2020, sin embargo, se acercó al 50%. En el caso de la flota fábrica, la proporción de mortalidad mostró un interesante descenso llegando a un 61%, uno de los valores más bajos de la serie. Pese a ello, y al igual a lo informado en años previos (*Bernal et al.*, 2019; *Bernal et al.*, 2020; *Bernal et al.*, 2021) los resultados continúan mostrando que sobre un 50% de los animales resultan muertos por la interacción. Estos porcentajes son similares a los observados en las pesquerías demersales de la zona centro sur, lo que demuestra la gran vulnerabilidad de estos animales al momento de ser capturados incidentalmente. No obstante, se espera que tanto las capturas como las mortalidades disminuyan de manera radical una vez que se implemente totalmente el cumplimiento del uso de la rejilla de exclusión.

Las tasas estimadas de captura incidental en los últimos años para la flota arrastrera demersal austral, salvo el 2019 en la flota hielera, se han mantenido constantes en orden magnitud. No obstante, esta continuó su disminución durante el último año evaluado. Esta positiva disminución, se suma a lo que se viene registrando en la pesquería arrastrera de merluzas de la zona centro sur. A nivel nacional no existen mayores antecedentes que permitan comparar estos resultados y solo se encuentra lo reportado en el trabajo de *Reyes et al.*, (2013), quienes reportan una tasa de captura de 1,2 animales/lance de pesca en la pesquería demersal de la zona centro-sur, valores muy superiores a los determinados en este proyecto. Teniendo en consideración que el estudio realizado por *Reyes et al.*, (2013) fue acotado específicamente al mes de septiembre y con eventuales diferencias metodológicas, las diferencias en las tasas pueden estar afectadas por ello.

Por otro lado, pese a que en el último año no es posible ver claramente una tendencia temporal en las capturas, debido a la importante baja registrada en ambas flotas, la tendencia histórica parece revelar un incremento durante la época de invierno y principios de primavera. En este periodo los animales se encontrarían en proceso de alimentación activa, preparándose para época reproductiva en los meses de verano (*Sepúlveda et al.*, 2012), momento en el que se reduce notoriamente la interacción (*Sepúlveda et al.*, 2001). Esta condición aumentaría las interacciones y, en consecuencia, mayor probabilidad de captura incidental.



En el presente estudio se presentaron estimaciones de capturas y mortalidades para lobos marinos a través de dos aproximaciones, una asumiendo un muestreo estratificado por conglomerados en dos etapas (Gutiérrez, 2009; Lohr, 2010), una segunda, a través de un muestreo aleatorio de lances, diseño propuesto por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) para la estimación de bycatch en mamíferos marinos (Cahalan *et al.*, 2014, Robotham y Young, 2019). Aunque cada aproximación presenta estimadores cuyas formulaciones se sustentan en los conceptos de muestreo definidos por autores como Cochran (1977), Särndal *et al.*, (1992), Gutierrez (2009), Lohr (2010) y Arnab (2017), cada uno de ellos son dependientes de información adicional y asumen condiciones o relaciones particulares.

En este sentido, el estimador de razón asociado al diseño de muestreo aleatorio de lances, necesita la definición de una relación entre la captura de mamíferos y la captura retenida, para lo cual el supuesto base obliga a asumir una relación directamente proporcional entre ambas. Como es de esperar, esta relación generalmente no se cumple debilitando la inferencia que se puede lograr en los resultados asociados a esta aproximación. Por su parte, el estimador de medias usado para el diseño por conglomerados, presenta mayores ventajas. Lo anterior, dado que no se necesita asumir relaciones entre la captura de mamíferos y una variable expansora, como las capturas de flota, requiriendo solo un diseño apropiado de muestreo, así como la información del número total de viajes realizados por la flota en el caso de no haber realizado un censo de los viajes y lances. Con estos antecedentes, se debería esperar que el segundo estimador presentara mayores aptitudes, no obstante, se debe tener en cuenta que siempre puede haber debilidades en el cumplimiento estricto de los diseños propuestos.

En cuanto a la variación espacial de las capturas incidentales, se mantiene la estrecha sobreposición de la operación de las flotas con la localización de las principales loberas y áreas de distribución de ambas especies de lobos marinos, en general entre los 43°30'S y los 46°00'S. Históricamente estas zonas se han destacado por mayores rendimientos de pesca y como es de esperar, deben constituirse como las principales áreas de alimentación para estos mamíferos. Este mismo comportamiento espacial se registran en las pesquerías demersales de la zona centro sur, en donde flotas con mayores niveles de solapamiento presentaron las mayores capturas incidentales de lobo marino común (Bernal *et al.*, 2020; Bernal *et al.*, 2021).

Resultados reportados en informes previos permitieron identificar eventuales factores que incidirían en las capturas incidentales de mamíferos en las pesquerías de arrastre sur austral (Bernal *et al.*, 2020). Considerando una aproximación espacial y temporal, ésta entregó luces de eventuales factores que contribuirían a una mayor captura. Destacaron el factor operacional tipo de red y como era esperable, los factores temporales año y trimestre como efectos aleatorios, además del efecto espacial. Así, la predicción a través de un modelo espacial INLA (del inglés, Integrated Nested Laplace Approximation), proyectó una amplia zona de mayor probabilidad de capturas, comprendida en la zona costera entre la región del Bio Bio y la de Aysén, con otra de menor dimensión en el extremo sur. Como se ha discutido previamente, estas zonas concentran un importante número de loberas. Parte del desafío futuro está orientado a mejorar los modelos estadísticos, pero para ello es necesario



recopilar información adicional que permita potenciarlos con la finalidad de mejorar la interpretación de los factores que influyen en las capturas incidentales de este grupo de especies.

En el caso de las pesquerías de palangre, se mantiene la evaluación positiva sobre este problema, gracias a la nula presencia de capturas incidentales, tanto en la dirigida a bacalao de profundidad, como la que orienta esfuerzos a merluza del sur y congrio dorado. Estudios previos, como el llevado a cabo por Arata y Hucke-Gaete (2005), tampoco reportaron captura incidental de mamíferos en la pesquería de bacalao. Lo anterior es esperable, ya que es difícil que un anzuelo pueda capturar incidentalmente a este tipo de animales, tanto pinnípedos como cetáceos de mayor tamaño. No obstante, de acuerdo a lo reportado por los propios observadores y tripulaciones pesqueras, la interacción con odontocetos pareciera ser importante. La presencia de interacciones en este tipo de pesquerías se explica, porque los mamíferos marinos se alimentan de los peces atrapados en el anzuelo (Arata y Hucke-Gaete, 2005), afectando probablemente a una buena parte de la captura cuando están presentes. Estos mismos resultados positivos se registran en la pesquería artesanal de espinel de bacalao y aun cuando las coberturas históricas han sido limitadas, los observadores científicos no han registrado eventos de capturas incidentales de ninguna especie de mamíferos. Pese a ello, comparten el problema de la interacción la cual provocaría los mismos efectos adversos sobre la captura de la especie objetivo.

La nula captura incidental apreciada en nuestras pesquerías palangreras, difiere a lo observado en otras pesquerías a nivel mundial, en donde se ha dado cuenta de capturas incidentales de varias especies de mamíferos marinos como pequeños cetáceos, delfines, además de lobos marinos (Hall *et al.*, 2000; Allen *et al.*, 2014; Hamer *et al.*, 2015). De las pesquerías demersales chilenas evaluadas en este estudio a través de los años, solo se han registrado interacciones negativas (captura y/o muerte) con el grupo de los pinnípedos o lobos marinos, siendo más importantes en las pesquerías de arrastre demersal austral y centro sur (Bernal *et al.*, 2019; Bernal *et al.*, 2020; Bernal *et al.*, 2021).

Como se comentó previamente, en las pesquerías de palangre industrial existe evidencia de una importante interacción con odontocetos, los cuales podrían estar provocando pérdidas de captura de bacalao de profundidad, además de un porcentaje de descarte por calidad a causa de esta depredación. Este tipo de interacción ha sido reconocida como una consecuencia inevitable de la competencia directa entre los humanos y los mamíferos marinos por los recursos (Read, 2008). Como es de esperar, este tipo de interacciones son complejas de evaluar, en especial por la dificultad de saber si en un anzuelo fue predado o no algún ejemplar capturado, dado que no siempre se disponen de restos que den cuenta de ello, junto con la dificultad de observarlo. Se estima la necesidad de generar iniciativas de estudios orientados específicamente a evaluar este problema, con metodologías y tecnología adecuadas. Esto pone un desafío importante para abordar esta problemática en un futuro tanto por investigadores, como los propios pescadores y empresas.

Ahora bien, el aumento de las interacciones con odontocetos a nivel global no es un problema nuevo y ha sido descrito previamente (Donoghue *et al.*, 2003). Este tipo de eventos podría deberse a un resultado directo de la competencia por los escasos recursos, no obstante, el aprendizaje de estos animales respecto de formas de obtención de alimento facilitado desde la actividad pesquera, podría



ser un factor más relevante que la misma competencia. Algunos estudios han reportado pérdidas de capturas en los lances de palangre que pueden ir desde un 0,5% a 100% (Roche *et al.*, 2007; Hamer *et al.*, 2012a). Evaluaciones desde un contexto económico, han estimado pérdidas entre los \$1000 y \$8000 dólares por día (Roche *et al.*, 2007, Hamer *et al.*, 2012b). En otras pesquerías, como la del atún de Fidji, por ejemplo, las pérdidas anuales provocadas por la ballena piloto (*Globicephala sp.*) han sido estimadas en cerca \$USD 11 millones en la década pasada. A lo anterior, se deben sumar otros costos indirectos asociados a evitar la interacción, por ejemplo, combustible, reposición y modificación de los artes de pesca. En el caso de la pesquería de bacalao en Chile, no existen registros formales de las pérdidas económicas de la remoción por predación, sin embargo, los usuarios señalan que son relevantes.

Es importante comentar que el problema de la predación, no solo tiene efectos económicos directos, sino que también, al no existir información de los niveles asociados, entrega una mayor incertidumbre a la hora de evaluar los stocks de peces y determinar sus niveles de remoción. Asimismo, evita una gestión adecuada de los recursos, pudiendo incluso aumentar el riesgo de mantener la sustentabilidad de las pesquerías.

Considerando que en el caso de los lobos marinos y las pesquerías de arrastre las mayores interacciones y capturas incidentales ocurren de manera directa con la red, las medidas de mitigación han estado orientadas a evitar su ingreso. Algunos de los dispositivos de exclusión utilizados son dispositivos de bloqueo como rejillas y aberturas de la red las que impiden que los ejemplares puedan quedar capturados en su interior, la cual ha sido reconocida como la única alternativa eficientemente probada (Hamilton y Baker, 2019). Estos mismos efectos positivos ya han sido reportados para las pesquerías de arrastre demersal centro sur de merluza común, tanto en proyectos dirigidos a evaluar el dispositivo como en este proyecto (Queirolo *et al.*, 2019, Bernal *et al.*, 2019; Bernal *et al.*, 2020; Bernal *et al.*, 2021). Precisamente estos estudios fueron los insumos claves para demostrar la efectividad de este tipo de dispositivos y con ello generar las condiciones para la implementación de la regulación que obliga su uso a contar de julio de 2022.

Otras medidas propuestas, han apuntado a disuadir a través de dispositivos de sonidos (Pingers) y modificaciones del material de la red para aumentar las propiedades acústicas (redes más reflectivas) (Ross & Stephen, 2004, Allen *et al.*, 2014), estas últimas y otras más con resultados poco efectivos y alentadores (Hamilton y Baker, 2019).



14. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- El porcentaje de descarte en la flota de arrastre demersal centro sur orientada a merluza de cola, no presentó variaciones entre los años 2020 y 2021. Aun cuando si se registró un aumento en los niveles de captura, el descarte continúa siendo estimado en cantidades inferiores a los 100 kilos por año. En esta flota, las especies comerciales más descartadas del año 2021 (merluza de cola, merluza del sur y merluza común) registraron como la principal causa de esta acción la calidad de la materia prima; en el caso de especies no comerciales como tollos y granaderos, la causa principal fue su nulo valor comercial.
- La flota hielera demersal sur austral que opera sobre merluza de cola y merluza del sur, el porcentaje de descarte del año 2021 (2,1%) se mantuvo en niveles similares respecto del año anterior (1,7%), siendo la principal causa de descarte de las especies objetivo en esta flota se atribuyó a factores de calidad, mientras que para las especies de fauna acompañante fueron descartadas por bajo interés comercial.
- Por su parte, cuando los viajes de la flota arrastrera fábrica se orientaron a merluza de cola y merluza del sur, se estimó un porcentaje de descarte total anual de 16%, valor levemente superior al año anterior (14%). A nivel anual se registró el descarte de 47 especies, de las cuales una de ellas- merluza de cola - concentró el 92% de los descartes totales. En esta operación, la principal causa de descarte de la merluza de cola fue exceder la capacidad de proceso en planta y en segundo lugar, por criterios de calidad.
- En los viajes en los cuales la especie objetivo fue merluza de tres aletas, el porcentaje total de descarte disminuyó desde 6,5% durante el año 2020 a 1 %. En estos dos viajes que tienen una operación multiespecífica a merluza de tres aletas y merluza de cola, se registró un total de 13 especies descartadas, siendo la merluza de cola la principal, representando el 75% del descarte total. Para las principales especies capturadas y descartadas, correspondiente a merluza de tres aletas y merluza de cola, la principal causa registrada fue por criterio de calidad.

Merluza del sur palangre

- En la pesquería de palangre de merluza del sur, la trayectoria del descarte total continúa presentando una reducción, con 1,5% para el 2021, levemente menor respecto del 2020 y 2019 (~2%). En esta pesquería, la principal especie descartada fue la misma especie objetivo, con un estimado de 0,14%, menor a todos los años previos, en donde las causas se encuentran dentro



del grupo de motivos de calidad (daño de ejemplares o bajo talla de comercio). En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa.

- En las pesquerías artesanales de merluza del sur realizadas con espinel, desde los muestreos realizados en la Región de Los Lagos, se registró un porcentaje de descarte total de 7,4%, con un 3,1% correspondiente a la especie objetivo; 1,5 % para la Región de Aysén, con 0,26% de descarte para la especie objetivo, en tanto que, para la Región de Magallanes, un 0,06%, con 0 % para la especie objetivo. Cabe señalar que la muestra de viajes para esta última región fue muy acotada.
- Para los viajes con especie objetivo merluza del sur, las principales causas de descarte en la Región de los Lagos fueron especies no comerciales (fauna acompañante) y en el caso de las especies merluza del sur y congrio dorado, por criterios de calidad. En la Región de Aysén, las principales causas fueron especies no comerciales para el caso de la fauna acompañante y en el caso de la especie objetivo, ejemplares bajo la talla comercial.
- Cuando la especie objetivo fue congrio dorado, se logró un limitado número de embarques en la Región de Los Lagos (3 viajes en botes), en los cuales se registró el descarte total de un 2,17%, en tanto en la región de Aysén, con una muestra de 17 viajes en botes, el descarte total fue de 30%. Este año sólo fue posible registrar las causas de descarte para esta flota en la Región de Aysén, en la cual la principal causa registrada correspondió a especies en veda, en el caso de las rayas volantín y espinosa, situación en que se encuentran cuando la temporada o zona de captura está cerrada y especies no comerciales.

Congrio dorado

- En la pesquería de palangre de congrio dorado, la tendencia del descarte continúa mostrando una reducción, donde el 2021 presentó un 1% de descarte total, cifra similar al 2020 (0,7%) y muy por debajo de los años previos, cuyos valores fueron entre 5 y 15%. La principal especie descartada fue la misma especie objetivo mostrando un 0,12% y 0,2% con un respecto de la captura total de la misma especie para el 2021 y 2020 respectivamente. Cuando la especie objetivo fue congrio dorado, la causa de descarte fue por motivos de calidad. En el caso de especies de fauna acompañante, esta fue descartada por no tener valor comercial.

Bacalao de profundidad

- Los descartes totales estimados para el 2021 fueron de 9,4%, mayores a los registrados el 2020 (5,4%). La especie más descartada fue la misma objetivo, a diferencia de años previos el 2020 que fue el granadero de ojos grandes. La principal causa de descarte de la especie objetivo tiene relación a criterios de calidad, mientras que las demás especies fueron descartadas principalmente por motivos económicos (sin valor comercial).



- Aunque la cobertura de observación de los descartes en la flota artesanal de bacalao de profundidad ha sido limitada, se logra identificar que la especie objetivo es la más relevante en las capturas. Esta operación presentó en general una baja cantidad de especies de fauna acompañante, entre las que destacan algunas especies de tiburones y un par de especies de peces óseos. Los descartes de la especie objetivo son menores y en su mayoría por causas asociadas a la calidad, mientras que la fauna acompañante es descartada por no tener valor comercial.

Captura incidental de mamíferos marinos

- En el caso de los mamíferos marinos, solamente las pesquerías de arrastre registraron capturas incidentales, afectando principalmente a la especie lobo marino común (*Otaria byronia*) y muy levemente al lobo fino austral (*Arctophoca australis*).
- Se mantiene la tendencia decreciente de las capturas incidentales de lobo marino común en la flota hielera sur austral, alcanzando el menor valor de la serie histórica. En el caso del lobo fino austral, se conserva las bajas capturas incidentales de esta flota.
- Si bien las capturas incidentales de lobo marino común en la flota arrastrera fábrica presentaron un incremento, no fueron importantes, manteniéndose las tasas de captura en el mismo orden. En esta flota no se registró capturas de lobo fino austral para este año.
- La menor captura incidental registrada por las flotas arrastreras en los últimos años estaría influenciada por la prohibición de los descartes de la mayoría de las especies, cuyo cumplimiento se hizo más efectivo al momento de la entrada en operación de los dispositivos de registros de imágenes.
- Se reitera lo observado en años previos en las pesquerías de palangre industrial y en los escasos registros obtenidos en la flota artesanal de bacalao, no existiendo evidencia de capturas incidentales de mamíferos marinos.
- Pese a que la pesquería de palangre y espinel no presenta capturas incidentales de mamíferos marinos, existiría una interacción con odontocetos (orcas y cachalotes), los cuales se alimentan de la captura.
- Aunque se han registrado variaciones entre años, las mayores capturas incidentales de mamíferos ocurren principalmente durante el periodo de invierno, periodos en donde los animales se encuentran en proceso de alimentación. Por el contrario, menores capturas son registradas durante el proceso reproductivo de las especies.



Captura incidental de mamíferos

- No obstante las flotas de arrastre sur austral (Fábrica y Hielera) presentaron en su conjunto la máxima captura incidental de aves marinas, durante el 2021 registraron importantes disminuciones de los números y tasas de captura incidental de toda la serie histórica
- La flota de palangre fabrica bacaladera, registró mínimas capturas incidentales y cero mortalidades de aves marinas, lo que fundamenta en el uso del aparejo de pesca denominado Cachalotera.
- Las principales capturas incidentales durante la temporada 2021 se asocian a zonas de máximos esfuerzos de pesca y áreas cercanas a colonias de nidificación.
- Las aves capturadas de forma incidental son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves. El porcentaje de aves que son capturadas y continúan hipotéticamente con vida es bajo.
- El Albatros de Ceja Negra es por lejos la especie más capturada y la que enfrenta un mayor riesgo en las operaciones de pesca en Chile.
- Las medidas de mitigación incorporadas en la resolución N° 2941 a los artes de pesca de arrastre, se encuentran alineadas con las recomendaciones sugeridas a los países miembros del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP).

En base a las especies registradas por los observadores científicos como grupos taxonómicos vulnerables e indicadores de EMV (clasificación de Van Ofwegen, 2014), en las operaciones de pesca de las flotas industriales de arrastre y palangre de fondo se concluye:

- Los taxones más recurrentes y de mayor presencia espacial durante las operaciones de pesca correspondió a corales pétreos (31%), estrellas de profundidad y esponjas (19% respectivamente) y las actinias (17%).
- La flota con mayores registros de presencia de corales pétreos correspondió a la flota de espinel de bacalao de profundidad.
- La incertidumbre en la distribución y abundancia de especies indicadoras de EMV es uno de los mayores obstáculos en el proceso de proteger los ecosistemas marinos vulnerables.
- La aplicación de medidas de detección de posibles ecosistemas marinos vulnerables, requieren el máximo conocimiento del área de registros previos o históricos de especies indicadoras de EMV y de la capacidad de identificación de estas especies que tengan los observadores a bordo.



- Para avanzar en el reconocimiento de EMV, en cada pesquería deben ser identificadas listas de especificidad regional de taxones indicadores de EMV utilizando toda la información disponible sobre la distribución geográfica de las especies y la retención de los artes de pesca.
- A partir de las encuestas realizadas a embarcaciones industriales de las pesquerías demersales sur australes, se constató el cumplimiento de las exigencias de la normativa asociada al Anexo V de Marpol y (existencia de planes de manejo de los desperdicios, existencia de material informativo, tratamiento de la basura, utilización de libros de registro de basuras y registro de descargas), como también, que la totalidad de los tripulantes en las embarcaciones de las flotas en estudio, dieron cuenta del conocimiento de esta normativa.
- En general, para las tres flotas que participan en la pesquería industrial demersal sur austral, dada las características de las embarcaciones que operan en estas pesquerías, cumple en un 100% la normativa indicada en el “Anexo V” para aquellos barcos con un arqueo bruto igual o superior a las 400 toneladas y un número igual o superior a 15 personas a bordo. Cuentan con un plan de manejo por escrito que incluya el sistema de recogida, almacenamiento, y destino final. A su vez las embarcaciones cuentan con un libro de basura en el cual quedan registradas todas las actividades relacionadas con los residuos.



15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACAP 2012. Minimum data requirements for monitoring seabird bycatch. WCPFC-SC8-2012/B-WP-07. 17 pp
- Adasme, L. M., Canales, C. M., y Adasme, N. A. 2019. Incidental seabird mortality and discarded catches from trawling off far southern Chile (39–57S). – ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsz001.
- Agnew, D. J., & Black, A. D. 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.
- Allen, S.J., Tyne, J.A., Kobryn, H.T., Bejder, L., Pollock, K.H y Loneragan, N.R. 2014. Patterns of Dolphin Bycatch in a North-Western Australian Trawl Fishery. *Plos One*. 9(4): 1-12.
- Alverson DLF, M.H.; Pope J.G.; y Murawski S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Publication 233p.
- Anguita, C., & Simeone, A. (2015). Influence of seasonal food availability on the dynamics of seabird feeding flocks at a coastal upwelling area. *Plos one*, 10(6), e0131327.
- Arata, J.A. y R. Huckle-Gaete. 2005. Muerte silenciosa en el mar: la pesca incidental de aves y mamíferos marinos en Chile. Published by OCEANA. 81 pp.
- Arnab, R. 2017. Survey Sampling Theory and Applications. Academic Press, Elsevier.
- Ashford, J. R., & Croxall, J. P. 1998. An assessment of CCAMLR measures employed to mitigate seabird mortality in longlining operations for *Dissostichus eleginoides* around South Georgia. *CCAMLR Science*, 5, 217-230.
- Auster, P. J., Gjerde, K., Heupel, E., Watling, L., Grehan, A., and Rogers, A. D. 2011. Definition and detection of vulnerable marine ecosystems on the high seas: problems with the “move-on” rule. – ICES Journal of Marine Science, 68: 254–264.
- Bernal, C., Azócar, J., Barraza, A., Escobar, V., Goyeneche, F., González, A., Ossa, L., Saavedra, J., San Martín, M., Vega, R. y Z. Young. 2014. Programa Observadores Científicos. Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2013. Instituto de Fomento Pesquero. 208 p + Anexos.
- Bernal, C., Escobar, V., Román, C., San Martín, M., C, Vargas, Saavedra-Nievas, J., Bravo, C., y J. López. 2016. Informe final. Convenio de desempeño 2015, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. 317+Anexos.



- Bernal, C., San Martín, M., Escobar, V., Román, C., Saavedra-Nievas, Young, Z., Azócar, J., Bravo, C., y J. López. 2016. Informe final. Convenio de desempeño 2017, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2017-2018. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Subsecretaría de Economía y EMT. 270p +Anexos.
- Bernal, C., Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Lagos, H., Saavedra-Nievas, J., Barraza, A., Bravo, C., López, J. y C, Vargas. 2017. Informe final. Convenio de desempeño 2016, Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2016-2017. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Subsecretaría de Economía y EMT. 124p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., C, Vargas, Adasme, L., Saavedra-Nievas, J., Bravo, C., López, J., Belmar, C. 2019. Informe final sección II. Convenio de desempeño 2018. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental y Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2018-2019. Subsecretaría de Economía y EMT. 255p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., C, Vargas, Adasme, L., López, J., Azocar, J., Saavedra-Nievas, J., Barraza, A., Daza, E., Almonacid, E., Anguita, C., Cavieres, J. 2020. Informe final sección II. Convenio de desempeño 2020. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental en Pesquerías Demersales. Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y de la Pesca Incidental, año 2019-2020. Subsecretaría de Economía y EMT. 278p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., C, Vargas, Adasme, L., López, J., Azocar, J., Saavedra-Nievas. 2021. Informe final sección II. Convenio de desempeño 2020. Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental en Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, año 2020-2021. Subsecretaría de Economía y EMT. 248p +Anexos.
- BirdLife International. 2013. Seabird mortality in the Chilean demersal hake trawl fishery and the effect of bird-scaring lines as a mitigation measure. Seabird Bycatch Working Group 5, Doc 39. Agreement for the Conservation of Albatrosses and Petrels. La Rochelle. <<https://www.acap.aq/en/workinggroups/seabird-bycatch-working-group/seabird-bycatch-wgmeeting-5/2034-sbwg5-doc-39-seabird-mortality-in-thechilean-demersal-hake-trawl-fishery-and-the-effect-of-birdscaring-lines-as-a-mitigation-measure/file>>
- Cahalan, J., Gasper J.R., Mondragon, J. 2014. Catch sampling and estimation in the Federal groundfish fisheries off Alaska: 2014 Edition. NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-286. 46 pp.
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R. y Chong, L. 2021. Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2020. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas



Profundas. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2020. Subsecretaría de economía y EMT. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.

- Céspedes, R., Ojeda, V., Adasme, L., San Juan, R., Garcés, E., Muñoz, L., Villalón, A., Hunt, K., Miranda, M., y Cid, L. 2021. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas (Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2020, Ejecutor IFOP. Requirente Subsecretaría de Economía y EMT.
- Cochran WG. 1977. Sampling Techniques. 3rd Ed. Wiley & Sons. London. 428 p.
- Cox, T. M., Lewison, R. L., Żydelis, R., Crowder, L. B., Safina, C., & Read, A. J. (2007). Comparing effectiveness of experimental and implemented bycatch reduction measures: the ideal and the real. *Conservation Biology*, 21(5), 1155-1164.
- Donoghue, M., Reeves, R., y Stone, G. 2003. Report of the workshop: Cetacean interactions with commercial longline fisheries in the South Pacific region: approaches to mitigation, Apia, Samoa, 11–15 November 2002. New England Aquarium Press, Boston, MA. 44 pp.
- FAO. 2008 International Plan of Action-Seabirds: An assessment for fisheries operating in South Georgia and South Sandwich Islands. BirdLife International Global Seabird Programme. Royal Society for the Protection of Birds, The Lodge, Sandy, Bedfordshire, UK. Varty, N., Sullivan, B. J. and Black, A. D.
- FAO. 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp.
- Gilman, E., Boggs, C., & Brothers, N. 2003. Performance assessment of an underwater setting chute to mitigate seabird bycatch in the Hawaii pelagic longline tuna fishery. *Ocean & Coastal Management*, 46(11-12), 985-1010.
- Guicking, D., Ristow, D., Becker, P. H., Schlatter, R., Berthold, P., & Querner, U. 2001. Satellite tracking of the Pink-footed Shearwater in Chile. *Waterbirds*, 8-15.
- Gutiérrez H. A. 2009. Estrategias de Muestreo. Diseño de encuestas y estimación de parámetros. Universidad Santo Tomas, Bogota.
- Haedrich, R. L., y S.M.Barnes, 1997. Changes over time of the size structure in an exploited shelf fish community. *Fisheries Research* Volume 31, Issue 3, August 1997, Pages 229-239
- Hall, M.A., Alverson, D.L., y Metuzals, K.I. 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41: 204–219.
- Hamer D. J. Childerhouse S. J. 2012a. Physical and psychological deterrence strategies to mitigate odontocete by-catch and depredation in pelagic longline fisheries: progress report. Progress Report to the Pacific Islands Forum Fisheries Agency (FFA), World Wildlife Fund (WWF) South Pacific, and Pacific Islands Tuna Industry Association (PITIA). Australian



- Marine Mammal Centre (AMMC), Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities (DSEWPaC). 47 pp.
- Hamer, D.J., Childerhouse, S.J., McKinlay, J.P., Double, M.C., y Gales, N.J. 2015. Two devices for mitigating odontocete bycatch and depredation at the hook in tropical pelagic longline fisheries. *ICES*. 72(5): 1691-1705.
- Hamilton, S., Baker, B. 2019. Technical mitigation to reduce marine mammal bycatch and entanglement in commercial fishing gear: lessons learnt and future directions. *Rev. Fish Biol. Fisheries*. <https://doi.org/10.1007/s11160-019-09550-6>
- Harrington J. M., Myers R.A., y A.A Rosenberg. 2005. Fish and Fisheries. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. Volume 6, Issue 4. Pages 350-361.
- Hen-Yi & Chen, Kuan-Ting & Hsieh, Chih-hao. (2018). Fishing and temperature effects on the size structure of exploited fish stocks. *Scientific Reports*. 8. 10.1038/s41598-018-25403-x.
- Hutchings, J. A. 2005. Life history consequences of overexploitation to population recovery in Northwest Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62:824–832.
- IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [day month year].
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [day month year].
- Suazo, C. G., Cabezas, L. A., Moreno, C. A., Arata, J. A., Luna Jorquera, G., Simeone, A., ... & Robertson, G. (2014). Seabird bycatch in Chile: a synthesis of its impacts, and a review of strategies to contribute to the reduction of a global phenomenon.
- Robertson, G., C.A. Moreno, J.A. Arata, S.G. Candy, K. Lawton, J. Valencia, B. Wienecke, R. Kirkwood, P. Taylor & C.G. Suazo (2014) Black-browed albatross numbers in Chile increase in response to reduced mortality in fisheries. *Biological Conservation*, 169: 319–333.
- Prince, P.A., Rothery, P., Croxall, J.P., Wood, A.G., 1994. Population dynamics of Black-browed and Grey-headed Albatrosses *Diomedea melanophris* and *D. chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. *Ibis* (Lond. 1859). 136, 50–71. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1994.tb08131>.
- Simeone, A., Anguita, C., & Luna-Jorquera, G. (2014). At-sea abundance and distribution of skuas and jaegers (Charadriiformes: Stercorariidae) at coastal waters off central Chile. *Revista chilena de historia natural*, 87(1), 1-7.
- Kuepfer, A. y J. Pompert. 2017. Discard management as a seabird bycatch mitigation tool: Results from further batch discard trials in the Falkland Islands trawl fishery. SBWG8, Inf 16. Wellington, New Zealand.



- Lohr, S. L. 2010. Sampling: Design and analysis, second edition. Boston: Brooks/Cole.
- Lokkeborg, S. 2008. Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. FAO.
- Løkkeborg, S. 2011. Best practices to mitigate seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries — efficiency and practical applicability. Marine Ecology Progress Series 435:285–303.
- Murray, T. E., Bartle, J. A., Kalish, S. R., & Taylor, P. R. 1993. Incidental capture of seabirds by Japanese southern bluefin tuna longline vessels in New Zealand waters, 1988-1992. Bird conservation international, 3(3), 181-210.
- Prince, P.A., Rothery, P., Croxall, J.P., Wood, A.G., 1994. Population dynamics of Black-browed and Grey-headed Albatrosses *Diomedea melanophris* and *D. chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. Ibis (Lond. 1859). 136, 50–71. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1994.tb08131>.
- Pütz, K., A. Raya Rey, L. Hiriart-Bertrand, A. Simeone, R. Reyes-Arriagada y B. Lüthi (2016) Post-moult movements of sympatrically breeding Humboldt and Magellanic Penguins in south-central Chile. Global Ecology and Conservation 7: 49–58.
- Queirolo, D., C. Canales, C. Gatica, A. Sepúlveda, M. Ahumada, P. Apablaza y A. Zúñiga. 2019. Selectividad en redes de arrastre en uso en la pesquería de merluza común: su efecto en la explotación, en la fauna acompañante y en la captura incidental. Informe Final. Informe Técnico FIPA N°2017-47. 181 pp.
- Read, A. J. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. J. Mammal., 89, 541-548.
- Reid, T. A., & Sullivan, B. J. (2004). Longliners, black-browed albatross mortality and bait scavenging in Falkland Island waters: what is the relationship? Polar Biology, 27(3), 131-139.
- Reyes, P., R. Huckle-Gaete y JP. Torres. 2013. First observations of operational interactions between bottom-trawling fisheries and South American sea lion, *Otaria flavescens* in south-central Chile. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 93: 489-494.
- Robotham H. y Young Z. 2019. Asesoría en diseños de muestreo para la estimación de tasa y número de mamíferos muertos como captura incidental de actividades pesqueras. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero. 59 p., más Anexos.
- Robertson, G., C.A. Moreno, J.A. Arata, S.G. Candy, K. Lawton, J. Valencia, B. Wienecke, R. Kirkwood, P. Taylor & C.G. Suazo (2014) Black-browed albatross numbers in Chile increase in response to reduced mortality in fisheries. Biological Conservation, 169: 319–333.
- Roche, C., C. Guinet, N. Gasco and G. Duhamel. 2007. Marine mammals and demersal longlines fishery interactions in Crozet and Kerguelen Exclusive Economic Zones: An assessment of the depredation level. CCAMLR Science 14:67–82.



- Ross, A. y Stephen, I. 2004. The Net Effect? A review of cetacean bycatch in pelagic trawls and other fisheries in the north-east Atlantic. A WDCCS report for Greenpeace. 74 pp.
- Särndal, C, Swensson, B., Wretman J. 1992. Model Assisted Survey Sampling, Springer, New York.
- Sepúlveda, M., D. Oliva y FJ. Palma. 2001. Daily and annual circarhythms activity in the South American sea lion *Otaria flavescens* (Carnivora: Otariidae) at the central zone of Chile. *Revista de Biología marina y Oceanografía*, 36(2): 181-187.
- Sepúlveda, M., R. Quiñones, P. Carrasco y MJ. Pérez-Alvarez. 2012. Daily and seasonal variation in the haul-out behavior of the South American sea lion. *Mammalian Biology* 77(4): 288-292.
- Simeone, A., Anguita, C., & Luna-Jorquera, G. (2014). At-sea abundance and distribution of skuas and jaegers (Charadriiformes: Stercorariidae) at coastal waters off central Chile. *Revista chilena de historia natural*, 87(1), 1-7.
- Simeone, A., Anguita, C., Daigre, M., Arce, P., Vega, R., Luna-Jorquera, G., ... & Ulloa, M. (2021). Spatial and temporal patterns of beached seabirds along the Chilean coast: Linking mortalities with commercial fisheries. *Biological Conservation*, 256, 109026.
- Suazo, C. G., Cabezas, L. A., Moreno, C. A., Arata, J. A., Luna Jorquera, G., Simeone, A., ... & Robertson, G. (2014). Seabird bycatch in Chile: a synthesis of its impacts, and a review of strategies to contribute to the reduction of a global phenomenon.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2022). Estado de Situación de las principales pesquerías chilenas, año 2021. Departamento de pesquerías, División de Administración Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Marzo 2022. 107 pp.
- Sullivan, B., P. Brickle, T. A. Reid, D. G. Bonne, and D. A. J. Middleton. 2006. Mitigation of seabird mortality on factory trawlers: trials of three devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biology* 29: 745–753.
- Van Ofwegen, L. 2014. Gorgonacea. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1366> on 2014-04-28

A N E X O S

A N E X O 1

GESTIÓN DE MUESTREO



1. Pesquería demersal centro sur

Tabla 1. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2021

Captura descartada														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
GRANADERO ACONCAGUA	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
JIBIA ANTÁRTICA	<i>Todarodes filippovae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOLLO NEGRO NARIGON	<i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
TIBURON PICO PATO	<i>Deania calcea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
TOLLO NEGRO RASPA	<i>Centroscyllium granulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	7

Captura total														
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	3	8	2	0	0	0	0	0	0	5	6	7	31
Total		4	11	2	0	0	0	0	0	0	6	6	7	36

Tabla 2. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2021

Captura descartada														
Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL	
GRANADERO ACONCAGUA <i>Caelorinchus aconcagua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	
GRANADERO CHILENO <i>Coelorinchus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	
JIBIA ANTÁRTICA <i>Todarodes filippovae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	
TOLLO NEGRO NARIGON <i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	
TIBURON PICO PATO <i>Deania calcea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	32	
TOLLO NEGRO RASPA <i>Centroscyllium granulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	0	45	152	

Captura total														
Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL	
BESUGO <i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	
JIBIA <i>Dosidicus gigas</i>	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
MERLUZA COMÚN <i>Merluccius gayi gayi</i>	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
MERLUZA DE COLA <i>Macruronus magellanicus</i>	90	240	60	0	0	0	0	0	0	150	180	210	930	
Total	120	330	60	0	0	0	0	0	0	180	180	210	1080	



Tabla 3. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
GRANADERO ACONCAGUA	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total		0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	7	13	3	0	0	0	0	0	0	7	13	13	56
Total		8	20	4	0	0	0	0	0	0	8	13	13	66

Tabla 4. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal centro sur, cuando la especie objetivo fue merluza de cola. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
GRANADERO ACONCAGUA	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
GRANADERO CHILENO	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	93	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	33	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
Total		0	126	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	333

		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BESUGO	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	136
JIBIA	<i>Dosidicus gigas</i>	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	94	280	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	455
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	577	1157	208	0	0	0	0	0	0	684	1177	1126	4929
Total		671	1612	289	0	0	0	0	0	0	820	1177	1126	5695



2. Pesquería hielera demersal sur austral

Tabla 5. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8
Total		0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8

		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	5
REINETA	<i>Brama australis</i>	40	37	0	7	12	0	0	0	0	9	13	2	120
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	15	18	4	42	49	6	0	0	10	4	32	3	183
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	1	0	0	0	0	12	0	3	0	4	2	0	22
Total		56	55	5	49	61	21	0	3	11	20	48	5	334

Tabla 6. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	225	0	0	0	0	0	0	225
Total		0	0	0	0	0	225	0	0	0	0	0	0	225

		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AZUL	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	5
REINETA	<i>Brama australis</i>	40	37	0	7	12	0	0	0	0	9	13	2	120
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	15	18	4	42	49	6	0	0	10	4	32	3	183
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	1	0	0	0	0	12	0	3	0	4	2	0	22
Total		56	55	5	49	61	21	0	3	11	20	48	5	334



Tabla 7. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
Total		0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	5
REINETA	<i>Brama australis</i>	40	36	0	7	12	0	0	0	1	15	13	2	126
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	15	18	12	42	49	10	0	0	22	7	32	3	210
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	1	0	0	0	0	14	0	3	2	4	2	0	26
Total		56	54	13	49	61	27	0	3	26	29	48	5	371

Tabla 8. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota hielera de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola y merluza del sur. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	417	0	0	0	0	0	0	417
Total		0	0	0	0	0	417	0	0	0	0	0	0	417
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	51
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	74	0	0	130	0	0	0	0	0	0	204
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	172	56	0	258
REINETA	<i>Brama australis</i>	2345	3767	0	353	897	0	0	0	40	846	792	132	9172
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	784	1635	726	2552	5191	629	0	0	1302	446	1731	157	15153
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	46	0	0	0	0	1022	0	224	84	131	105	0	1612
Total		3175	5402	800	2905	6088	1832	0	224	1456	1595	2684	289	26450



3. Pesquería fábrica demersal sur austral

Tabla 9. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	4
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	1	7
		Captura descartada												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	7	16	21	58	0	2	1	0	0	105
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Total		0	0	0	7	18	22	60	0	2	1	0	0	110
		Captura total												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	5
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	5
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	1	0	5	9	10	2	0	7	4	2	3	43
CONGRIO COLORADO	<i>Genypterus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	1	1	1	0	4	5	1	47	4	4	0	68
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	2	1	2	3	6	2	2	4	3	0	0	25
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	8	12	0	17	28	69	4	47	43	10	1	239
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	9	9	10	43	34	18	2	27	31	4	1	188
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	3	1	0	0	20	11	10	4	0	49
Total		0	21	23	22	74	83	96	30	145	99	25	5	623



Tabla 10. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	26
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	60	30	30	0	120
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	90	30	56	30	206
		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	100	396	534	1295	0	60	30	0	0	2415
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	20	25	0	0	0	0	0	0	45
Total		0	0	0	100	416	559	1302	0	60	30	0	0	2467
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	15	0	0	0	0	0	66	30	0	111
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	24	24	0	0	38	24	0	0	110
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	20	0	104	150	153	19	0	123	93	48	88	798
CONGRIO COLORADO	<i>Genypterus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	30	25	23	0	15	38	2	549	64	65	0	811
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	60	15	54	28	65	24	27	80	49	0	0	402
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	240	360	0	484	840	2000	120	1360	1269	300	25	6998
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	271	270	280	1260	935	519	60	809	924	120	30	5478
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	90	30	0	0	600	304	210	119	0	1353
Total		0	621	670	566	1976	2032	2600	813	3263	2699	682	143	16065



Tabla 11. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	3	1	16	0	1	0	7	0	28
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	14	76	72	100	0	15	0	1	0	278
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	4	1	9	32	0	0	0	0	0	46
Total		0	0	0	18	81	85	148	0	16	0	8	0	356
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	2	0	7
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	5
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	16	8	7	7	1	8	9	0	3	59
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	31	0	0	0	32
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	3	2	3	1	4	1	0	4	1	0	0	19
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	9	23	3	31	74	130	6	75	53	12	0	416
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	9	16	22	64	61	48	9	57	50	32	6	374
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	10	3	2	4	30	23	23	33	8	136
Total		0	21	42	55	109	150	190	46	199	140	79	17	1048



Tabla 12. N3mero de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota f3brica de arrastre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas. Período enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	63
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	53
Total		0	0	0	0	0	0	0	53	63	0	0	0	116
		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	90	4	91	0	50	0	211	0	446
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	324	1954	2218	2788	0	475	0	30	0	7789
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	40	8	169	199	0	0	0	0	0	416
Total		0	0	0	364	2061	2401	3078	0	525	0	241	0	8670
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	10	30	0	0	0	0	106	99	0	245
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	9	0	50	45	0	0	8	50	0	0	162
COJINOBA AZUL	<i>Seriolella punctata</i>	0	0	0	607	152	141	180	30	284	421	0	159	1974
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	7	0	0	613	0	0	0	620
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	145	52	126	14	82	6	0	116	21	0	0	562
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	454	1221	114	1492	3628	6143	214	3654	2640	556	0	20116
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	444	856	1179	3341	3188	2122	410	2935	2475	1701	340	18991
MERLUZA DE TRES ALETAS	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	460	121	68	146	1527	1179	1038	1749	416	6704
Total		0	1043	2138	2496	5200	7159	8597	2181	8789	6751	4105	915	49374



4. Pesquería palangre industrial

Bacalao de profundidad

Tabla 13. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura total												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	8	19	30	27	4	0	3	44	54	56	5	250
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	13	0	0	0	6	11	13	4	47
GRANADERO SIN IDENTIFICAR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	5
Total		0	8	19	30	40	4	0	3	51	67	72	11	305

Tabla 14. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura total												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	13	19
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	240	545	886	792	120	0	90	1305	1474	1643	150	7245
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	358	0	0	0	63	124	153	60	758
GRANADERO SIN IDENTIFICAR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	10
Total		0	240	545	886	1150	120	0	90	1372	1601	1802	226	8032

Tabla 15. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura descartada												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	5	2	6	12	2	0	0	3	10	4	0	44
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	1	0	1	0	0	0	2	8	10	4	0	26
Total		0	6	2	7	12	2	0	2	11	21	8	0	71
		Captura total												
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	0	4	8	5	4	1	0	0	1	1	0	0	24
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	8	19	30	30	4	0	3	43	48	51	4	240
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	7	18	17	21	1	0	0	8	7	14	0	93
Total		0	19	45	52	55	6	0	3	52	56	65	4	357

Tabla 16. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota fábrica de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue bacalao de profundidad. Periodo enero a diciembre de 2021



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

		Captura descartada												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	5	2	6	12	2	0	0	3	10	4	0	44
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	1	0	1	0	0	0	2	8	10	4	0	26
Total		0	6	2	7	12	2	0	2	11	21	8	0	71
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
ANTIMORA	<i>Antimora rostrata</i>	0	41	98	88	78	15	0	0	11	9	0	0	340
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	393	800	1418	1435	200	0	150	1940	2083	2117	116	10652
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	244	792	419	761	28	0	0	143	148	286	0	2821
Total		0	678	1690	1925	2274	243	0	150	2094	2240	2403	116	13813

Merluza del sur y congrio dorado

Tabla 17. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	2	4	1	0	0	2	6	3	1	19
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	5	7	0	0	0	2	0	4	1	19
CABRILLA ESPAÑOLA	<i>Sebastes oculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	7
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	0	16
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	11	8	0	6	8	0	0	0	5	18	17	0	73
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	3	4	0	0	0	0	4	4	0	15
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	1	1	0	3	14	1	0	0	0	5	5	0	30
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	5
Total		12	9	0	21	39	2	0	0	11	45	45	3	187

Tabla 18. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Periodo enero a diciembre de 2021

		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	45	64	11	0	0	30	68	27	15	260
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	49	106	0	0	0	12	0	33	20	220
CABRILLA ESPAÑOLA	<i>Sebastes oculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	32	46	30	128
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	180	0	313
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	330	240	0	180	232	0	0	0	150	530	510	0	2172
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	54	48	0	0	0	0	27	50	0	179
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	30	30	0	90	414	30	0	0	0	56	57	0	707
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	30	43	0	0	0	0	0	3	0	76
Total		360	270	0	448	907	41	0	0	232	857	906	65	4086



Tabla 19. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Periodo enero a diciembre de 2021

Especie		Captura total												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	3	3	0	0	0	1	2	1	1	11
CABRILLA ESPAÑOLA	<i>Sebastes oculatus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	4
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	1	5	0	0	0	1	5	6	1	19
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	4
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	10	7	0	9	12	0	0	0	5	23	27	2	95
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	5	1	0	0	1	0	0	0	7
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	3	3	1	0	0	0	4	4	1	16
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	1	0	0	3	20	1	0	0	0	0	2	0	27
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
Total		11	7	0	20	51	4	0	0	11	36	41	5	186

Tabla 20. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de palangre industrial demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Periodo enero a diciembre de 2021

Especie		Captura total												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	63	111	0	0	0	32	46	4	14	270
BACALAO DE PROFUNDIDAD	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	5	30	0	0	36	0	0	0	71
CHANCHARRO DE JUAN FERNANDEZ	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	53	262	0	0	0	26	150	179	45	715
COJINOBA AUSTRAL	<i>Seriolella caerulea</i>	0	0	0	31	75	0	0	0	0	6	0	0	112
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	500	350	0	528	663	0	0	0	272	1300	1466	102	5181
GRANADERO DE OJOS GRANDES	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	244	48	0	0	30	0	0	0	322
REINETA	<i>Brama australis</i>	0	0	0	159	157	6	0	0	0	61	109	29	521
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	50	0	0	165	1072	53	0	0	0	0	40	0	1380
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	26	3	9	0	38
Total		550	350	0	999	2589	137	0	0	422	1566	1807	190	8610

5. Pesquería espinel artesanal

Región de Los Lagos

Tabla 21. Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2021

Especie		Captura total												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	2	0	1	0	3	0	0	0	0	2	8
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	3	0	4	15	19	0	1	0	7	6	55
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Total		0	0	7	0	6	15	22	0	1	0	7	8	66



Tabla 22. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura total												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	5	0	2	0	31	0	0	0	0	26	64
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	92	0	109	455	511	0	21	0	173	164	1525
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5
Total		0	0	100	0	113	455	542	0	21	0	173	190	1594

Tabla 23. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Captura descartada												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
Total		1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
		Captura total												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	1	5	13
COJINOBA AUSTRAL	<i>Serirolella caerulea</i>	0	1	3	0	6	15	20	0	1	0	7	8	61
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOLLO DE CACHOS	<i>Squalus acanthias</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		0	2	3	0	8	15	26	0	1	0	8	15	78

Tabla 24. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Los Lagos, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Total		23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
		Captura descartada												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	59	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	93
Total		59	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	93
		Captura total												TOTAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	0	1	0	0	0	0	135	0	0	0	27	182	345
COJINOBA AUSTRAL	<i>Serirolella caerulea</i>	0	317	261	0	351	1042	1508	0	55	0	740	868	5142
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	19
TOLLO DE CACHOS	<i>Squalus acanthias</i>	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	19
Total		0	318	261	0	389	1042	1643	0	55	0	767	1053	5528

**Región de Aysén****Tabla 25.** Número de muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	5
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	9	6	7	2	2	0	7	2	4	0	5	7	51
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	11	14	11	3	3	0	7	1	3	0	6	10	69
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	6	4	3	0	1	0	0	0	1	0	1	4	20
RAYA ESPINOSA	<i>Dipturus trachyderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
RAYA VOLANTIN	<i>Dipturus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Total		26	24	21	5	7	0	18	4	11	0	13	21	150

Tabla 26. Número de individuos muestreados en los muestreos biológicos realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30
Total		0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	6	0	13	0	4	0	0	0	23
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	92	35	57	6	24	0	182	65	98	0	44	44	647
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	322	420	330	90	65	0	126	12	51	0	180	300	1896
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	62	21	30	0	11	0	0	0	1	0	17	66	208
RAYA ESPINOSA	<i>Dipturus trachyderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
RAYA VOLANTIN	<i>Dipturus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
Total		476	476	417	96	106	0	324	82	156	0	242	410	2785



Tabla 27. Número de muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	5
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	10	6	7	2	2	0	7	2	4	0	5	7	52
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	11	14	10	3	4	0	7	1	3	0	6	10	69
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	7	3	3	0	1	0	0	0	1	0	4	4	23
Total		28	23	20	5	8	0	17	3	10	0	16	21	151

Tabla 28. Número de individuos muestreados en los muestreos de longitud realizados en los viajes de la flota de espinel artesanal demersal sur austral, cuando la especie objetivo fue merluza del sur y congrio dorado. Región de Aysén, periodo enero a diciembre de 2021

		Captura retenida												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	0	0	314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	314
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total		0	0	314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	314
		Captura total												TOTAL
	Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
BROTOLA	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	6	0	13	0	4	0	0	0	23
CONGRIO DORADO	<i>Genypterus blacodes</i>	120	35	57	6	24	0	286	79	367	0	44	44	1062
MERLUZA AUSTRAL	<i>Merluccius australis</i>	784	1697	1764	301	204	0	161	12	230	0	481	1094	6728
MERLUZA COMÚN	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3
MERLUZA DE COLA	<i>Macruronus magellanicus</i>	75	19	30	0	11	0	0	0	1	0	164	66	366
Total		979	1751	1851	307	245	0	462	91	602	0	690	1204	8182

A N E X O 2

CAPTURA DESCARTADA, PORCENTAJE Y NÚMERO DE LANCES CON PRESENCIA, DE
TODAS LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA FAUNA DESCARTADA DURANTE LA
OPERACIÓN DE PESCA POR PESQUERÍA



Tabla 1. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre hielera demersal centro sur orientada a la extracción de merluza de cola, año 2021

Nombre común	Nombre científico	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 19
Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	0.62	0.02%	4
Calamar antártico	<i>Todarodes philippovae</i>	0.34	0.01%	1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0.08	0.00%	2
Granadero				
aconcagua	<i>Coelorinchus aconcagua</i>	0.15	0.01%	2
Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	2.48	0.09%	6
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0.39	0.01%	2
Mantecoso	<i>Ruvettus pretiosus</i>	0.02	0.00%	1
Medusas	-	0.14	0.00%	2
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	0.36	0.01%	5
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	3.40	0.12%	12
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0.33	0.01%	3
Tollo fume	<i>Centroscymnus owstonii</i>	1.13	0.04%	1
Tollo gato	<i>Bythaelurus canescens</i>	0.02	0.00%	1
Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	1.12	0.04%	3
Tollo negro				
narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	8.44	0.29%	6
Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	1.40	0.05%	6
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	2.46	0.09%	9
Total		22.89	0.79%	-



Tabla 2. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre hielera demersal sur austral orientada a la extracción de merluza de cola y merluza del sur, año 2021

Nombre común	Nombre científico	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 105
Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	0.89	0.02%	3
Calamar	<i>Doryteuthis gahi</i>	1.05	0.02%	3
Calamar rosado	<i>Onykia ingens</i>	5.94	0.11%	40
Cojinoba del sur	<i>Seriotelella caerulea</i>	0.05	0.00%	1
Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	0.01	0.00%	1
Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0.48	0.01%	4
Granadero patagónico	<i>Coelorinchus fasciatus</i>	0.05	0.00%	3
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0.30	0.01%	7
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	0.08	0.00%	3
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	6.80	0.13%	72
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	20.74	0.39%	69
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0.01	0.00%	1
Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	0.12	0.00%	4
Pez chancho	<i>Congiopodus peruvianus</i>	0.03	0.00%	1
Pez medusa	<i>Cubiceps caeruleus</i>	0.19	0.00%	2
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0.06	0.00%	1
Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	0.17	0.00%	3
Reineta	<i>Brama australis</i>	0.32	0.01%	9
Sierra	<i>Thyrssites atun</i>	0.20	0.00%	1
Tiburón marrajo	<i>Isurus oxyrinchus</i>	0.38	0.01%	2
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	38.69	0.72%	67
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0.07	0.00%	4
Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	11.03	0.21%	14
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	23.83	0.44%	40
Total		111.46	2.07%	-



Tabla 3. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral orientada a la extracción de merluza de cola y merluza del sur, año 2021

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2021		
			Captura descartada (t)	% captura Descartada	N° Lances Ltot= 892
PECES OSTEICTIOS	Atún negro	<i>Lepidocibium sp.</i>	0,104	0%	1
	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0,04	0%	2
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	1,276	0%	40
	Brótula	<i>Salilota australis</i>	0,686	0%	13
	Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	0,13	0%	4
	Cabrilla rubia	<i>Emmelichthys sp.</i>	0,104	0%	1
	Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	0,005	0%	2
	Chancharro de Juan Fernández	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0,275	0%	8
	Chascón	<i>Psychrolutes sio</i>	0,029	0%	3
	Cojinoba azul	<i>Seriola punctata</i>	1,703	0%	19
	Cojinoba del sur	<i>Seriola caerulea</i>	0,062	0%	2
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,192	0%	9
	Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	2,193	0%	85
	Granadero patagónico	<i>Coelorinchus fasciatus</i>	0,549	0%	28
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	3622,62	93%	705
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	35,689	1%	81
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	143,875	4%	418
	Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	4,373	0%	157
	Pez cinta	<i>Trachipterus sp.</i>	0,023	0%	1
	Pez medusa	<i>Cubiceps caeruleus</i>	0,26	0%	1
	Rata café	<i>Macrourus carinatus</i>	0,04	0%	2
	Reineta	<i>Brama australis</i>	0,204	0%	8
	Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	0,021	0%	1
PECES CONDRICTIOS	Marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	2,685	0%	9
	Pinta roja del sur	<i>Schroederichthys bivius</i>	0,026	0%	2
	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	0,074	0%	6
	Raya de manchas blancas	<i>Bathyraja albomaculata</i>	0,897	0%	9
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,1	0%	4
	Raya gris	<i>Bathyraja griseocauda</i>	0,069	0%	2
	Raya magallánica o austral	<i>Raja magallanicus</i>	0,58	0%	11
	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	6,488	0%	32
	Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	60,972	2%	93
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,545	0%	52
	Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	2,599	0%	1
	Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0,047	0%	5
	Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0,043	0%	5
	Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,641	0%	56
	Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	1,549	0%	32
	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	6,003	0%	160
MOLUSCOS	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,234	0%	5
	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	5,408	0%	179



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	3,247	0%	156
CRUSTACEOS	Camarón del sur sin determinar	<i>Campylonotus sp.</i>	0,017	0%	1
TOTAL			3906,677		



Tabla 4. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral orientada a la extracción de merluza de tres aletas, año 2021

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2021		
			Captura descartada (t)	% captura Descarta	N° Lances Ltot = 207
PECES OSTEICTIOS	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	46,51	75%	39
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	14,06	23%	22
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,57	1%	7
PECES CONDRICTIOS	Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	0,42	1%	3
	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	0,06	0%	1
MOLUSCOS	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	0,18	0%	4
TOTAL			61,80		

Tabla 5. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de palangre industrial demersal sur austral orientada a la extracción de merluza del sur, año 2021

Nombre común	Nombre científico	Captura descartada (t)	% Captura descartada	n.lances Ltot=67
Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>	234,0	9,4%	54
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	93,0	3,8%	23
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	253,0	10,2%	37
Brótula	<i>Salilota australis</i>	61,0	2,5%	10
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	95,0	3,8%	31
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	55,0	2,2%	25
Calamar rosado	<i>Onykia ingens</i>	180,5	7,3%	15
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	165,0	6,7%	23
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	141,0	5,7%	28
Reineta	<i>Brama australis</i>	63,0	2,5%	20
Cojinoba azul	<i>Seriolella punctata</i>	2,0	0,1%	1
Pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	1,0	0,0%	1
Sierra	<i>Thyrssites atun</i>	51,0	2,1%	7
Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	768,0	31,0%	52
Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	97,0	3,9%	4



Blackfish	<i>Diretmoides parini</i>	7,0	0,3%	1
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	111,0	4,5%	13
Pintarroja del sur	<i>Schroederichthys bivius</i>	65,3	2,6%	12
Otras sp		36,0	1,5%	2
Total		2.479		

Tabla 6. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de palangre industrial demersal sur austral orientada a la extracción de congrio dorado, año 2021

Nombre común	Nombre científico	Captura descartada (t)	% Captura descartada	n.lances Ltot=117
Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>	115	3,5%	30
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	24	0,7%	6
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	277	8,5%	49
Brotula	<i>Salilota australis</i>	203,5	6,2%	52
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	389	11,9%	55
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	218	6,7%	78
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	20	0,6%	5
Calamar rosado	<i>Onykia ingens</i>	494	15,1%	50
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	29	0,9%	6
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	84	2,6%	15
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0,0%	0
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	11	0,3%	3
Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	9	0,3%	1
Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	291	8,9%	25
Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>	48	1,5%	3
Cojinoba del sur	<i>Seriotelele caerulea</i>	2	0,1%	1
Congrio plateado	<i>Bassanago albescens</i>	35	1,1%	1
Tiburón gato café	<i>Apristurus brunneus</i>	39	1,2%	6
Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	526	16,1%	39
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	274	8,4%	18
Pintarroja del sur	<i>Schroederichthys bivius</i>	10	0,3%	4
Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	126	3,9%	16
Otras sp		46	1,4%	4
Total		3270,5		



Tabla 7. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de la flota de palangre fábrica demersal sur austral orientada a la extracción de bacalao de profundidad, año 2021

Nombre común	Nombre científico	Captura descartada (t)	% Captura descartada	n.lances Ltot=157
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	7.523,0	37,19%	56
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	8.817,1	43,58%	73
Pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	2,0	0,01%	1
Centolla	<i>Lithodes santolla</i>	148,0	0,73%	16
Raya	<i>Raja spp</i>	69,0	0,34%	3
Corales pétreos	-	7,2	0,04%	3
Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	566,0	2,80%	20
Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>	530,0	2,62%	7
Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	135,0	0,67%	2
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	664,0	3,28%	15
Langostino	-	0,2	0,00%	1
Centolla	<i>Lithodes turkayi</i>	3,4	0,02%	2
Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	589,8	2,92%	42
Estrella de profundidad	<i>Hippasteria sp</i>	0,1	0,00%	1
Erizo de profundidad	<i>Sterechinus sp</i>	10,0	0,05%	4
Raya de magallanes	<i>Bathyraja magellanica</i>	45,0	0,22%	3
Tiburón peregrino	<i>Cetorhinus maximus</i>	800,0	3,95%	1
Tiburón durmiente del pacífico	<i>Somniosus antarcticus</i>	320,0	1,58%	5
Total		20.229,8		

A N E X O 3

ECOSISTEMAS MARINOS VULNERABLES (EMV)



“La característica de los ecosistemas marinos vulnerables (EMV) es que son física o funcionalmente frágiles”. Los ecosistemas más vulnerables son aquellos que son fácilmente perturbados y se recuperan muy lentamente, o nunca pueden recuperarse. La vulnerabilidad de las poblaciones, comunidades y hábitats debe evaluarse en relación con amenazas específicas. Algunas funciones, particularmente aquellas que son físicamente frágiles o inherentemente poco frecuentes, pueden ser vulnerables a la mayoría de las formas de perturbación, pero la vulnerabilidad de algunas poblaciones, comunidades y hábitats pueden variar mucho dependiendo del tipo de arte de pesca utilizado o el tipo de perturbación experimentada. Los riesgos para el ecosistema marino se determinan por su vulnerabilidad, la probabilidad de una amenaza de origen y el medio de mitigación aplicada a la amenaza (Auster, 2011).

La vulnerabilidad está relacionada con la probabilidad de que una población, comunidad o hábitat experimenten una alteración sustancial de corto plazo o alteración crónica, y la probabilidad de recuperación y en qué plazos. Estos a su vez, se relacionan con las características propias de los ecosistemas, especialmente los aspectos biológicos y estructurales. Los criterios para la identificación de los EMV incluyen singularidad o rareza de especies o hábitats, su significado funcional, fragilidad, y complejidad estructural, así como las historias de vida que limitan la probabilidad de recuperación.

Para abordar este objetivo, se realizó una exploración de las bases de datos de registros de presencia durante el periodo comprendido entre el 2017 y 2021 de las especies presentes en las capturas de embarcaciones industriales con observadores científicos. Las especies registradas pertenecen a los grupos taxonómicos vulnerables e indicadores de EMV de acuerdo a la clasificación de Van Ofwegen (2014) y los registros obtenidos en Bernal et al. 2014, correspondientes a corales, esponjas, estrellas de profundidad y actinias (**Tabla 1**).

Las observaciones provienen de 21 embarcaciones que operaron entre los años 2017 – 2021, pertenecientes a las flotas industriales de la Pesquería demersal centro sur, Pesquería sur austral, Pesquería de espinel de bacalao de profundidad y la Pesquería de crustáceos demersales (industrial y artesanal). La cobertura de estos viajes fue del 24,3%, durante estos viajes se realizaron 28.637 lances, de los cuales en el 0,03% se registró la presencia de actinias, esponjas, corales pétreos, corales blandos y estrellas de profundidad.

De la serie presentada, entre las especies indicadoras de hábitat de ecosistemas marinos vulnerables (EMV) y especies vulnerables, las especies más recurrentes en los registros de los observadores (presencia), para las pesquerías fueron los corales pétreos (30,5%), secundariamente las estrellas de profundidad (*Hippasteria phrygiana*), esponjas (*Spongia sp*) con un 19% respectivamente y las actinias con un 17% (**Figura 1**).



Tabla 1. Grupos taxonómicos evaluados como vulnerables a la pesca e indicadores de que el hábitat está asociado a un ecosistema marino vulnerable. Modificado de acuerdo a clasificación taxonómica de Van Ofwegen (2014)

Nivel Taxonómico	Nombre común
Taxa vulnerable	
Phylum Porifera	Esponjas
Phylum Cnidaria	
Clase Anthozoa	
Orden Actiniaria	Anémonas
Orden Alcyonacea	Corales suaves y abanicos de mar
Orden Pennatulacea	Plumas de mar
Orden Scleractinia	Corales pétreos
Orden Antipatharia	Corales negros
Clase Hydrozoa	
Orden Anthoathecatae	Hidrocorales
Familia Stylasteridae	
Indicadores de hábitat	
Phylum Echinodermata	Lirios de mar
Clase Crinoidea	
Clase Asteroidea	
Orden Brisingida	Estrellas de profundidad

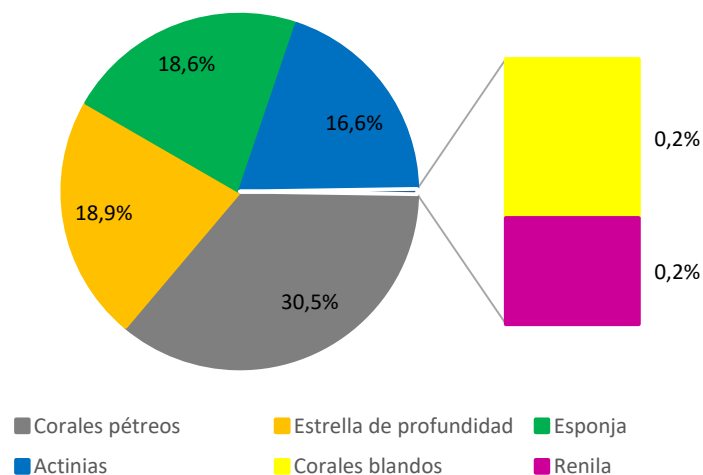


Figura 1. Porcentaje de registros de especies indicadoras de EMV en las pesquerías del programa de descarte. Periodo 2017 – 2021

Espacialmente, estas especies se distribuyeron entre las latitudes 29°42'30" LS – 57°15'00" LS. De la clase Anthozoa, los corales pétreos correspondieron al taxón más recurrente en las pesquerías de arrastre fábrica y de espinel de bacalao con una amplia representación espacial (**Figuras 2 y 3**). Secundariamente, de la clase Asteroidea la estrella de profundidad (19%), con una amplia y similar distribución las esponjas (19%) y el grupo de las actinias con un 17% de ocurrencia (**Figuras 2 y 3**).

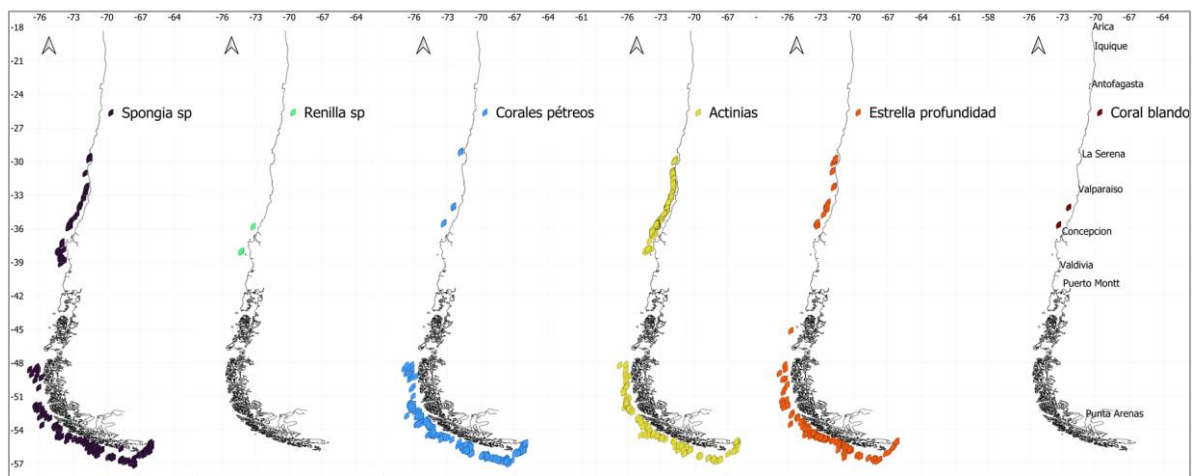


Figura 2. Presencia espacial de invertebrados marinos observados y capturados en las operaciones de pesca para el periodo comprendido entre el 2017-2021. Fuente: IFOP

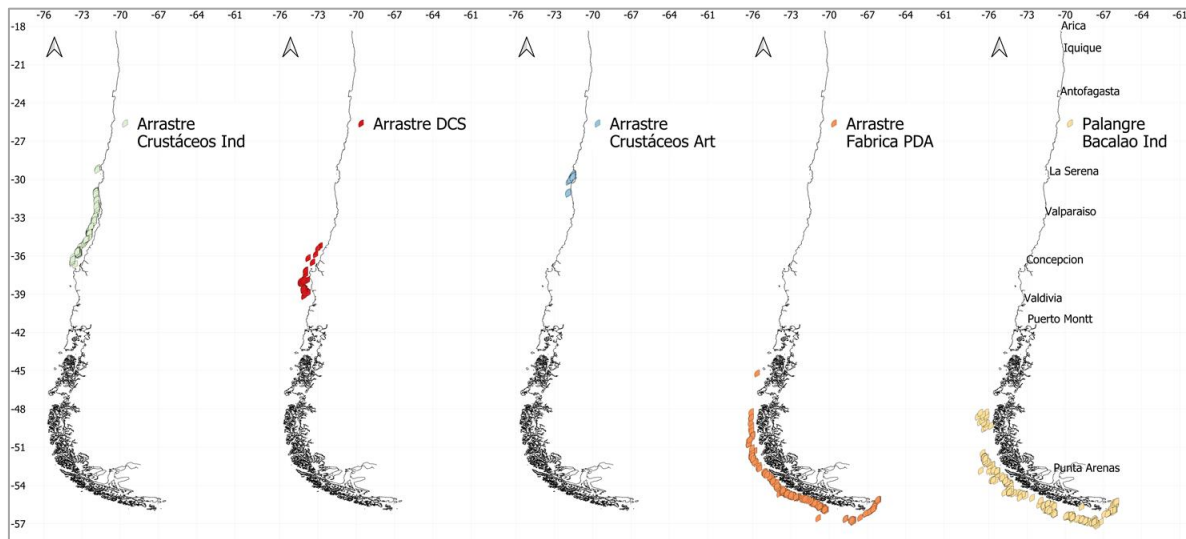


Figura 3. Distribución espacial de las flotas en las que se registró información de especies vulnerables y de especies indicadoras de EMV, periodo comprendido entre el 2017-2021. Fuente: IFOP



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Sección Ediciones y Producción
Almte. Manuel Blanco Encalada 839
Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl



www.ifop.cl