



**INFORME FINAL
SECCION II**

Convenio de Desempeño 2016

Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca
Incidental 2016-2017. Sección Pesquerías Sur Australes.

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT/ Noviembre - 2017



INFORME FINAL

Convenio de desempeño 2016

Programa de Investigación del Descarte y Captura de
Pesca Incidental, 2016-2017.

Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte.

Sección Pesquerías Sur Australes

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT / Noviembre - 2017

REQUIRENTE

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

Subsecretaria de Economía y EMT:

Natalia Piergentili Domenech

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Director Ejecutivo

Leonardo Núñez Montaner

Jefe División Pesquerías

Mauricio Gálvez Larach

JEFE DE PROYECTO

Claudio Bernal Larrondo

AUTORES

Claudio Bernal Larrondo

Marcelo San Martín Quinteros

Cecilia Bravo Muñoz

Victoria Escobar Toro

Hugo Lagos Ramírez

José López Sánchez

Catalina Román Valeria

Juan Saavedra Nievas

Cristian Vargas Ávila



ÍNDICE GENERAL

1	RESUMEN EJECUTIVO	1
2	INTRODUCCI3N	3
3	ANTECEDENTES	4
4	METODOLOGIA	7
5	RESULTADOS FLOTA DEMERSAL CENTRO SUR	8
6.	RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL HIELERA.....	24
7.	RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL FÁBRICA	50
8.	RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL PALANGRE INDUSTRIAL.....	77
9.	RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL PALANGRE ARTESANAL	114
10.	RESULTADOS CAPTURA DE PESCA INCIDENTAL	120
11.	MEDIDAS DE MITIGACI3N	137
12	RESULTADOS GENERALES	160
12.1	Objetivo específico 6:	160
12.2	Objetivo específico 7:	166
13	DISCUSI3N	172
14	CONCLUSIONES	182
15	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	186



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Distribución espacial de las capturas totales (paneles superiores) y los porcentajes de descarte (paneles inferiores) por cuadrícula en la pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS. Años 2014 a 2016.....	11
Figura 2.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2014.....	12
Figura 3.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2015.....	13
Figura 4.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2016.....	13
Figura 5.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2014.....	14
Figura 6.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2015.....	14
Figura 7.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2016.....	15
Figura 8.	Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota industrial mayor a 1000 hp durante el periodo 2014 a 2016.	17
Figura 9.	Proporción sexual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota industrial mayor a 1000 hp durante el periodo 2014 a 2016.	18
Figura 10.	Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS, año 2016.....	23
Figura 11.	Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de merluza del sur (a-b) y merluza de cola (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2015.	31
Figura 12.	Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de merluza del sur (a-b) y merluza de cola (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2016.	32
Figura 13.	Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de congrio dorado (a-b) y jibia (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2015.	33



- Figura 14.** Distribuci3n espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de congrio dorado (a-b) y jibia (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2016. 34
- Figura 15.** Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura total(izquierda), captura retenida total (centro) y captura descartada(derecha) estimados por la flota hielera frente a variaciones en el número de viajes y lances/viaje en la muestra. 36
- Figura 16.** Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada en la pesquería arrastrera hielera, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 2 lances/viaje) y fracci3n de muestreo (% de viajes)..... 37
- Figura 17.** Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total para las principales especies capturadas por la flota arrastrera hielera, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 2 lances/viaje) y fracci3n de muestreo (% de viajes respecto del total). En celeste línea ajustada entre el número de viajes de la muestra y el indicador Sesgo Relativo% para el recurso merluza de cola. 37
- Figura 18.** Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016. 39
- Figura 19.** Proporci3n sexual merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016. 39
- Figura 20.** Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016. 41
- Figura 21.** Proporci3n sexual de merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016. 41
- Figura 22.** Clasificaci3n de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera PDA, año 2016. 46
- Figura 23.** Clasificaci3n de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2016. 49
- Figura 24.** Coeficientes de variaci3n(CV) de las estimaciones realizadas por año para los 4 casos analizados definidas de intencionalidad del lance para las estimaciones de las a) capturas totales, b) retenidas y c) descartadas: Caso 1: según especie objetivo definida en la bitácora de pesca; Caso 2: Lances con más del 50% con captura de merluza de cola o merluza del sur; Caso 3: Lances con más del 40%



- en la captura de merluza de cola o merluza del sur. Caso 4: Lances con más del 20% en las capturas de merluza de cola + merluza del sur. 51
- Figura 25.** Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur: a) Capturas totales año 2015, b) Porcentaje de descarte respecto del total capturado por cuadrícula, años 2015, c) Capturas totales año 2016, d) Porcentaje de descarte respecto del total capturado por cuadrícula, años 2016. 55
- Figura 26.** Distribución espacial de las principales especies capturadas durante el año 2016: a) Captura (t) de merluza del sur, b) Porcentaje de descarte de merluza del sur respecto del total, c) Captura(t) de Merluza de cola, d) Porcentaje de descarte de merluza de cola respecto de la captura total. 56
- Figura 27.** Distribución espacial de las principales especies capturadas durante el año 2016: a) Captura (t) de merluza de tres aletas, b) Porcentaje de descarte de merluza de tres aletas respecto de la captura total, c) Captura (t) de congrio dorado, d) Porcentaje de descarte de congrio dorado respecto de la captura total. 57
- Figura 28.** Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte en la pesquería de merluza de tres aletas: a) Capturas totales (t), año 2015, b) Porcentaje de descarte respecto del total capturado por cuadrícula, año 2015, c) Capturas totales (t), año 2016, d) Porcentaje de descarte respecto de la captura total por cuadrícula, año 2016. 60
- Figura 29.** Distribución espacial de las principales especies capturadas como fauna acompañante en la pesquería de tres aletas durante el año 2016: a) Captura (t) de merluza de tres aletas, b) Porcentaje de descarte de merluza de tres aletas respecto de la captura total, c) Captura (t) de congrio dorado, d) Porcentaje de descarte de congrio dorado respecto de la captura total. 61
- Figura 30.** Comportamiento del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura retenida (izquierda) y descarte total (derecha) estimados en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, frente a variaciones en el número de viajes y lances/viaje en la muestra (referencia, año 2016). 63
- Figura 31.** Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada de la flota arrastrera fábrica, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 15 lances muestreados a descarte por viaje). Línea segmentada corresponde a un ECMRR de 30%. 63
- Figura 32.** Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) para las especies merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas capturadas por la flota arrastrera fábrica PDA. Las figuras superiores corresponden a las estimaciones



de captura total, en tanto que las inferiores a las estimaciones de descarte. Las estimaciones se realizan considerando 15 lances muestreados por viaje. Línea segmentada roja corresponde a un ECMRR=30 y la gris a un ECMRR= 20. 64

Figura 33.	Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.	66
Figura 34.	Proporción sexual merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.	66
Figura 35.	Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	68
Figura 36.	Proporción sexual merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	68
Figura 37.	Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de tres aletas sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	70
Figura 38.	Proporción sexual merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	70
Figura 39.	Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de arrastre fábrica sur austral, años 2015 y 2016.	76
Figura 40.	Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de arrastre fábrica sur austral, de merluza de tres aletas, años 2015 y 2016.	76
Figura 41.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de merluza del sur, año 2015.	80
Figura 42.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de merluza del sur, año 2015.	81
Figura 43.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur, año 2015.	82
Figura 44.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur, año 2016.	82
Figura 45.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado en la pesquería de merluza del sur, año 2015.	82
Figura 46.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado en la pesquería de merluza del sur, año 2016.	83
Figura 47.	Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura retenida total (izquierda) y captura descartada total (derecha) estimados	



	en la pesquería de merluza del sur frente a variaciones en el número de viajes y lances por viaje en la muestra.....	84
Figura 48.	Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada en la pesquería de palangre de merluza del sur, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 15 lances/viaje).....	85
Figura 49.	Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total de merluza del sur y congrio dorado en la pesquería de palangre de merluza del sur, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 15 lances/viaje).	85
Figura 50.	Distribución espacial las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de congrio dorado, año 2015.....	88
Figura 51.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de congrio dorado, año 2016.....	89
Figura 52.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado, año 2015.....	89
Figura 53.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado, año 2016.....	90
Figura 54.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur en la pesquería de congrio dorado, año 2015.....	91
Figura 55.	Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur en la pesquería de congrio dorado, año 2016.....	91
Figura 56.	Distribución espacial de las capturas totales y proporción de los descartes totales observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2015.....	95
Figura 57.	Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de bacalao de profundidad observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2015.	96
Figura 58.	Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de raya volantín observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2015..	97
Figura 59.	Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de peje rata grande observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2015.	98
Figura 60.	Distribución espacial de las capturas totales y proporción de los descartes observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2016.	99



Figura 61.	Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de bacalao de profundidad observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2016.	100
Figura 62.	Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de granadero chileno observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2016.	100
Figura 63.	Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de antimora observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2016.	101
Figura 64.	Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura total(izquierda), captura retenida total (centro) y captura descartada(derecha) estimados en la pesquería de bacalao frente a variaciones en el número de viajes y lances/viaje en la muestra.	102
Figura 65.	Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada de bacalao, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 3 lances/viaje) y fracción de muestreo (% de viajes).	103
Figura 66.	Distribución de frecuencia de tallas anuales de las capturas totales de bacalao de profundidad presentes en la pesquería de palangre industrial, años 2015 y 2016.	105
Figura 67.	Proporción sexual de las capturas totales de bacalao de profundidad presente en la flota de palangre industrial, año 2015 y 2016.	105
Figura 68.	Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza del sur, años 2015 y 2016.	108
Figura 69.	Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de congrio dorado, años 2015 y 2016.	110
Figura 70.	Lugares donde ocurren los descartes de la especie objetivo bacalao de profundidad (izquierda) y de las especies de fauna acompañante (derecha), en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, año 2015.	113
Figura 71.	Lugares donde ocurren los descartes de la especie objetivo bacalao de profundidad (izquierda) y de las especies de fauna acompañante (derecha), en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, año 2016.	113
Figura 72.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota hielera (A) y flota fábrica (B), periodo 2014-2016.	121
Figura 73.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos)	



	registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota hielera, periodo 2014-2016.	125
Figura 74.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota fábrica, periodo 2014-2016.	126
Figura 75.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de lobos marinos (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota hielera, periodo 2014-2016.	129
Figura 76.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de lobos marinos (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota fábrica, periodo 2014-2016.	130
Figura 77.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería palangrera demersal sur austral, bacalao de profundidad (A) y merluza del sur (B), periodo 2014-2016.	132
Figura 78.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería palangrera demersal sur austral de bacalao de profundidad, periodo 2014-2016.	135
Figura 79.	Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería palangrera demersal sur austral de merluza del sur, periodo 2014-2016.	136
Figura 80.	Esquema general de una línea espantapájaros (Tori line) (extraído de Sancho, 2009).	158
Figura 81.	Esquema general de un Baffler (extraído de Bull, 2009).	158
Figura 82.	Esquema general de un dispositivo de bloqueo y escape para mamíferos marinos (extraído de Rowe, 2007).	159
Figura 83.	Esquema progresivo de difusión, discusión y soluciones.	161
Figura 84.	Mapa de actores clave para la comunicación de resultados para los proyectos de descarte	166



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS en el periodo 2014 a 2016.	8
Tabla 2.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS en el periodo 2014 a 2016.	9
Tabla 3.	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, año 2014.....	10
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, año 2015.....	10
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, año 2016.....	10
Tabla 6.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza de cola en la captura total y captura descartada por la flota industrial mayor a 1000 hp durante el periodo 2014 a 2016.....	16
Tabla 7.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2014.....	20
Tabla 8.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2015.....	21
Tabla 9.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2016.....	22
Tabla 10.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2014 a 2016.	24
Tabla 11.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2014 a 2016.	25
Tabla 12.	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 PDA, año 2014.....	25
Tabla 13.	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 PDA, año 2015.....	26



Tabla 14.	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 PDA, año 2016.....	26
Tabla 15.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.	26
Tabla 16.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.	27
Tabla 17.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA, año 2015.....	28
Tabla 18.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA, año 2016.....	28
Tabla 19.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.	29
Tabla 20.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.	29
Tabla 21.	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 PDA, año 2015.	30
Tabla 22.	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 PDA, año 2016.	30
Tabla 23.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza de cola en la captura total y captura descartada por la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.	38
Tabla 24.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza del sur en la captura total y captura descartada por la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	40
Tabla 25.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2014.....	43
Tabla 26.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2015.....	44
Tabla 27.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2016.....	45



Tabla 28.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2015.....	47
Tabla 29.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2016.....	48
Tabla 30.	Casos de estudio y criterios considerados para la definici3n de la intencionalidad del lance.....	50
Tabla 31.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre fábrica, periodo 2014 a 2016.	52
Tabla 32.	Estimaci3n de capturas, porcentaje y coeficiente de variaci3n por año para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota arrastrera fábrica en el periodo 2015 a 2016.	52
Tabla 33.	Estimaci3n 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 fábrica PDA, año 2015.	53
Tabla 34.	Estimaci3n 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 fábrica PDA, año 2016.	53
Tabla 35.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica en el periodo 2015 a 2016.	58
Tabla 36.	Estimaci3n de capturas, porcentaje y coeficiente de variaci3n por año para el recurso merluza de tres aletas en la flota a de arrastre fábrica PDA 2015 a 2016.	58
Tabla 37.	Estimaci3n de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica PDA, año 2015.	59
Tabla 38.	Estimaci3n de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica PDA, año 2016.	59
Tabla 39.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza de cola en la captura total y captura descartada por la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.	65
Tabla 40.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza del sur en la captura total y captura descartada por la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	67
Tabla 41.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza del sur en la captura total y captura descartada por la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.	69



Tabla 42.	Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial fábrica PDA. (año 2015).	71
Tabla 43.	Descarte según las causas de descarte identificadas por especie, pesquería de merluza de cola, flota mayor a 1000 hp. (año 2016).	72
Tabla 44.	Porcentaje de descarte por grupo de causas identificadas por especie, pesquería de arrastre fábrica, especie objetivo merluza del sur (año 2015).	73
Tabla 45.	Porcentaje de lances con descarte por grupo de causas identificadas y especie, pesquería de arrastre fábrica, especie objetivo merluza del sur (año 2016).	74
Tabla 46.	Porcentaje de lances con descarte según especie descartada y categoría de descarte. Pesquería de merluza de tres aletas, Año 2015.	75
Tabla 47.	Porcentaje de lances con descarte según especie descartada y categoría de descarte. Pesquería de merluza de tres aletas, Año 2016.	76
Tabla 48.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, años 2015 y 2016.	77
Tabla 49.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso merluza del sur en la flota de palangre, años 2015 y 2016.	78
Tabla 50.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de recurso merluza del sur en la flota de palangre, año 2015.	78
Tabla 51.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de recurso merluza del sur en la flota de palangre, año 2016.	79
Tabla 52.	Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, años 2015 y 2016.	86
Tabla 53.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso congrio dorado en la flota de palangre, años 2015 y 2016.	86
Tabla 54.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2015.	87
Tabla 55.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2016.	87
Tabla 56.	Resumen de muestreos realizados para el bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial en el periodo 2015 a 2016.	92



Tabla 57.	Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial en el periodo 2015 a 2016.	93
Tabla 58.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2015.	94
Tabla 59.	Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2016.	94
Tabla 60.	Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de las capturas totales de bacalao de profundidad presentes en la pesquería de palangre industrial, año 2015 y 2016.	104
Tabla 61.	Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, año 2015.	107
Tabla 62.	Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, año 2016.	108
Tabla 63.	Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, año 2015.	109
Tabla 64.	Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, año 2016.	110
Tabla 65.	Causas que originan los descartes por especie (% número), identificadas durante el año 2015.	112
Tabla 66.	Causas que originan los descartes por especie (% número), identificadas durante el año 2016.	112
Tabla 67.	Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de merluza del sur, periodo 2015 a 2016.	114
Tabla 68.	Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, X Región, año 2015. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.	115
Tabla 69.	Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, X Región, año 2016. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.	115



Tabla 70.	Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, XI Región, año 2015. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.	117
Tabla 71.	Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, XI Región, año 2016. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.	117
Tabla 72.	Causas de descarte para la X Región año 2016.	118
Tabla 73.	Causas de descarte para la XI Región año 2016.	119
Tabla 74.	Resumen de coberturas de observación de captura incidental (CIAMT) en la pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	121
Tabla 75.	Resumen de interacciones negativas de aves marinas en la pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	122
Tabla 76.	Número de ejemplares de aves marinas capturadas incidentalmente en la pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	123
Tabla 77.	Evolución temporal de capturas incidentales de aves marinas pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	124
Tabla 78.	Evolución espacial de capturas de aves marinas en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	125
Tabla 79.	Resumen de interacciones negativas de mamíferos marinos en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	127
Tabla 80.	Número de ejemplares de cada especie capturada incidentalmente en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	127
Tabla 81.	Evolución temporal de las capturas incidentales de lobo marino común en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	128
Tabla 82.	Evolución espacial de capturas en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	129
Tabla 83.	Resumen de coberturas de observación de captura incidental (CIAMT) en la pesquería palangrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.	131
Tabla 84.	Resumen de interacciones negativas de aves marinas en la pesquería palangrera sur austral, periodo 2014-2016.	133
Tabla 85.	Número de ejemplares de aves marinas capturadas incidentalmente en la pesquería palangrera sur austral, periodo 2014-2016.	133



Tabla 86.	Evoluci3n temporal de capturas incidentales de aves marinas pesquería de palangre sur austral, periodo 2014-2016.....	134
Tabla 87.	Evoluci3n espacial de capturas de aves marinas en la pesquería de palangre demersal sur austral, periodo 2014-2016.....	135
Tabla 88.	Principales causas de descarte registradas en las flotas arrastreras con captura objetivo merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas. Informaci3n base, a3o 2016. CMP= Calidad de la materia prima; S/P captura supera LTP, BTC= peces bajo una talla comercial NC= especies sin valor comercial para la empresa.	138
Tabla 89.	Principales causas de descarte registradas en las flotas arrastreras con captura objetivo merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas. Informaci3n base, a3o 2016. CMP= Calidad de la materia prima; S/P Sin permiso de pesca, BTC= peces bajo una talla comercial NC= especies sin valor comercial para la empresa.	138
Tabla 90.	Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas por la flota arrastrera hielera, pesquería de merluza de cola zona centro-sur.	142
Tabla 91.	Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas por la flota arrastrera hielera.	145
Tabla 92.	Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas por la flota arrastrera fábrica.	148
Tabla 93.	Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas flota fábrica arrastrera y surimera.	151
Tabla 94.	Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas palangre fabrica merluza del sur y congrio dorado.....	153
Tabla 95.	Propuestas de medidas de mitigaci3n orientadas a disminuir las capturas incidentales de aves marinas y mamíferos marinos en las pesquerías de arrastre demersal.....	157
Tabla 96.	Actividades de difusi3n realizadas con usuarios de la pesquería, a3os 2016 y 1º trimestre 2017.	162
Tabla 97.	Actividades de difusi3n realizadas con usuarios de la pesquería, a3os 2016 y 1º trimestre 2017.	163
Tabla 98.	Actividades de difusi3n realizadas con usuarios de la pesquería, a3os 2016 – 1er trimestre 2017.	163
Tabla 99.	Listado de Talleres y reuniones de coordinaci3n realizadas el marco del desarrollo del proyecto.	168



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde a la Sección II del informe final del proyecto: “Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2015-2016” y entrega los resultados obtenidos durante los años 2014 a 2016 de las pesquerías de merluza de cola y del periodo 2015 y 2016 para las pesquerías de merluza del sur, congrio dorado tanto industriales como artesanales, así como de la pesquería de tres aletas y de bacalao industriales. Toda la información provino del embarque de observadores científicos a bordo de las naves que operan en las pesquerías.

Los resultados contenidos corresponden a las estimaciones de capturas totales, retenidas y descartadas, tanto para las especies objetivo como para las principales especies que conformaron la fauna acompañante, las principales características biológicas de los especímenes descartados, junto con causas y lugares de descarte por pesquería. Se incluyen también resultados transversales, como fueron la captura incidental de aves y mamíferos efectuada por las flotas en estudio y propuestas de medidas de mitigación según pesquería.

En la pesquería de merluza de cola realizada por la flota arrastrera hielera en la zona centro sur, los niveles de descarte han sido regulares y se mantuvieron entre el 11-15% entre 2014 y 2016. En esta se registró el descarte de 37 especies de distintos taxa, de las cuales la jibia fue la más relevante, representando entre un 9-12% anual en el periodo; le siguió en importancia la especie objetivo, con valores entre 1% a 2% anual. A partir de la distribución de frecuencia de los ejemplares descartados se refuerza la idea de que el descarte ocurre principalmente por la calidad de la materia prima, ya que el descarte se produce en todo el rango de tallas.

En la flota hielera industrial de la pesquería sur austral orientada a merluza de cola, los porcentajes de descarte variaron entre un 12-20% entre los años 2014 y 2016; se registró en el descarte 33 especies, de las cuales la jibia fue la de mayor valor, con niveles de 9-10% respecto de la captura total, le siguió en importancia la misma especie objetivo, la cual registró una disminución de sus valores de 9,6% a 3,2% entre los años 2015 y 2016.

Cuando esta flota se orientó a la extracción de merluza del sur, los porcentajes de descarte variaron entre un 15-25% entre los años 2015 y 2016 siendo el último año el menor.

En el caso flota industrial fábrica PDA, se identificaron 56 especies descartadas, de las cuales aquellas que concentraron la mayor cantidad correspondieron a merluza de cola, merluza de tres aletas y merluza del sur, que en conjunto dieron cuenta del 94% de esta fracción; cabe señalar que las principales 6 especies dieron cuenta del 98% del descarte total. La merluza de cola, junto con ser la principal especie capturada, fue la más importante dentro de las especies descartadas con valores del 28,2% y 22,1% respecto de la captura total para los años 2015 y 2016 respectivamente. En esta flota, cuando la especie objetivo fue merluza de cola, las principales causas de descarte de la misma especie fueron: criterios de calidad establecidos para su proceso en planta, ejemplares bajo talla comercial y capturas que excedieron la capacidad de proceso de la planta en ese momento; cuando la especie objetivo fue la merluza del sur, la principal causa de descarte de la misma especie fue por



motivos comerciales, y en segundo lugar, por motivos de calidad. En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa.

En la operaci3n de barcos fábrica sobre la merluza de tres aletas se registr3 el descarte de 8 especies, de las cuales las principales fueron merluza de cola, merluza del sur y merluza del sur. En esta operaci3n, la principal causa de descarte identificada en los descartes de las especies merluza de cola y merluza de tres aletas correspondi3 a problemas calidad de la materia prima para la producci3n de los productos.

En la pesquería de palangre de merluza del sur, los descartes totales para el periodo en estudio variaron en un punto porcentual de 7% y 6% para los años en estudio, siendo el congrio dorado la principal especie (3,7% para el periodo). Cuando esta flota se orient3 a capturar congrio dorado, esta fue la principal especie descartada. En ambos casos, las principales causas de descarte se encuentran en la categoría de origen operacional.

En la pesquería de bacalao de profundidad, los resultados obtenidos dan cuenta de bajos niveles de descarte (8% promedio), con una disminuci3n progresiva desde el inicio del estudio. Se registr3 un reducido número de especies descartadas, siendo en general la propia especie objetivo (49% promedio respecto del descarte total). En esta pesquería, la principal causa de descarte de la especie objetivo tiene relaci3n a criterios de calidad, mientras que las demas especies son descartadas principalmente por motivos econ3micos (sin valor comercial).

En cuanto a las capturas incidentales, se aprecia un gradiente positivo de norte a sur del número de especies de aves y número de ejemplares capturados incidentalmente en las pesquerías de arrastre, con niveles medios en la pesquería de arrastre demersal centro sur, y niveles más altos en la pesquería demersal sur austral. En una menor escala, también se observ3 dicho gradiente positivo en la captura incidental de lobos marinos. El lobo marino común fue la única especie de mamífero marino presente en las capturas incidentales en las pesquerías de arrastre demersal centro sur, sumándose el lobo fino austral en los registros de las pesquerías de arrastre sur austral.

Por su parte, las pesquerías de palangre de bacalao de profundidad presentaron nula o despreciable captura incidental. Situaci3n similar se observ3 respecto a la captura de lobos marinos en la pesquería de palangre de merluza del sur, sin embargo, las capturas de aves fueron relativamente importantes, en especial en el último año reportado.



2. INTRODUCCI3N

Los descartes son una pr3ctica y problema com3n en la mayor3a de las pesquer3as del mundo (Alverson *et al.*, 1994; Harrington *et al.*, 2005). En la actualidad es uno de los temas m3s importantes de la administraci3n pesquera, considerando las implicancias econ3micas, medio ambientales y ecol3gicas que pueden tener (Murawski, 1994 *fide* Murawski, 1996; Alverson & Hughes, 1996; Alverson, 1997; Kelleher, 2005; Catchpole & Gray, 2010; Bellido *et al.* 2011).

En general, junto con las especies de inter3s comercial, los artes de pesca capturan otras especies que no son objetivo de la pesca: fauna acompa1ante (otras especies que viven y cohabitan con las especies de inter3s comercial), capturas incidentales (mam3feros, aves o reptiles marinos enredados o capturados por las redes) o bien ejemplares de las especies objetivo de tama1os o calidad no deseada, los cuales son descartados (devueltos al mar) desconoci3ndose la cantidad y sus tasas de mortalidad (Nikolic *et al.*, 2015). Uno de los principales inconvenientes de esta pr3ctica para la evaluaci3n de stocks y la administraci3n pesquera, es la incertidumbre respecto a los niveles reales de mortalidad por pesca aplicada sobre las especies objetivo y su impacto en la fauna acompa1ante (Punt *et al.*, 2006; Methot, 2009). Esto genera, entre otros puntos, sesgos en las estimaciones de rendimientos de pesca e incorrectas evaluaciones del status de los stocks. Por ejemplo, Chen *et al.* (2007), indica que la no incorporaci3n de los descartes en modelos de evaluaci3n, como los de rendimiento por recluta (YPR, en ingl3s), puede conducir a sobreestimaciones de F_{max} y $F_{0.1}$. Estos puntos biol3gicos de referencia son com3nmente utilizados para evaluar el estado de las poblaciones, y bajo un escenario que no considere los descartes podr3a generar evaluaciones m3s optimistas de lo real, con las consecuentes implicancias administrativas y de sobreexplotaci3n de los stocks.

El a1o 2013, a trav3s de la Ley 20.625 se estableci3 en nuestro pa3s un proceso para disminuir gradualmente los descartes. La primera etapa considera el desarrollo de un programa de investigaci3n que permitiera cuantificarlos, estudiar y establecer sus causas, y sobre ellas, proponer acciones orientadas a su posterior regulaci3n y mitigaci3n. Los dos 3ltimos puntos mencionados, deber3n estar contenidos en un documento formal, plan de mitigaci3n, que oriente y permita el seguimiento y evaluaci3n de la efectividad de las acciones definidas. A la fecha se encuentran definidos los planes de mitigaci3n para las pesquer3as de merluza com3n y crust3ceos demersales.

En este sentido, el presente documento corresponde al informe final con los resultados obtenidos durante el programa de descarte realizado entre el a1o 2014 y 2016, sobre las pesquer3as de merluza de cola y de los a1os 2015 y 2016 de las pesquer3as de merluza del sur, congrio dorado, merluza de tres aletas y bacalao.



1 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 en X, XI y XII Región.

Esta pesquería, de carácter multiespecífico, 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.

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 (Lillo *et al.*, 2010).

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.

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).

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°525 de 2015, 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.

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 (X Región de los Lagos y XI 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 R. 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.



2 METODOLOGIA

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



3 RESULTADOS FLOTA DEMERSAL CENTRO SUR

Objetivo específico 1:

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espaciotemporalmente las capturas totales, capturas retenidas y descartadas, así como la composición de las distintas especies capturadas en pesquerías sometidas al Programa de Investigación. Pesquería de arrastre industrial de crustáceos.

Merluza de cola

Resumen de información

Entre los años 2014 y 2016 se registró información del descarte a bordo de tres embarcaciones. La cobertura de viajes durante el periodo osciló entre un 45% durante el año 2014 y un 69% el último año. La mayor cobertura se observó el año 2015 con 56 viajes muestreados de 68 realizados por la flota (**Tabla 1**).

Barra estilos

Tabla 1. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS en el periodo 2014 a 2016

Cobertura	2014	2015	2016
Viajes realizados por la flota	38	68	62
Viajes muestreados	17	56	43
Lances totales realizados en los viajes muestreados	115	489	322
Lances muestreados	27	124	78

Estimación de capturas

El primer año de estudio, la captura retenida y descartada fue de 85% y 15% respectivamente, en tanto la captura total fue cercana a las 5000 toneladas (t). El 2015 la captura total estimada fue 7523 toneladas de las cuales el 89% corresponde a captura retenida y el 11% a la captura descartada. Finalmente, el año 2016 la captura total estimada fue 5337 toneladas de las cuales el 86% corresponde a la captura retenida y el 14% a la captura descartada (**Tabla 2**).

Como medida de dispersión, la **Tabla 2** presenta estimaciones de los coeficientes de variación(CV) para cada fracción de la captura. Este indicador muestra variaciones en cada fracción de la captura y aumenta con relación a la cobertura ejercida; cuanto más viajes y lances tengan cuantificación del descarte menor será el CV. El año 2015 se registraron los menores valores, los cuales son concordantes con la mayor cobertura de viajes y lances del periodo.



Tabla 2. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS en el periodo 2014 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2014	Total	4999	100	10%
	Retenida	4244	85	12%
	Descartada	755	15	26%
2015	Total	7523	100	5%
	Retenida	6700	89	5%
	Descartada	823	11	8%
2016	Total	5337	100	9%
	Retenida	4594	86	10%
	Descartada	742	14	14%

Estimación de captura descartada por especie

El año 2014 fueron identificadas 21 especies distintas en el descarte, de ellas cuatro aparecieron frecuentemente en los lances observados. Estas especies fueron la jibia (*Dosidicus gigas*), la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y el mocho (*Centrolophus niger*). De este grupo, la jibia presentó el mayor volumen de descarte (12,6%) seguido de la merluza de cola (2%), (**Tabla 3**). En el año 2015 se identificaron 29 especies en el descarte y las más frecuentes fueron jibia, merluza de cola, mocho y tollo pajarito. En términos de cantidad, las que contribuyeron más al descarte para la variable peso fueron la jibia y la merluza de cola (**Tabla 4**). Finalmente, en el año 2016 se identificaron 24 especies diferentes en el descarte y las más frecuentes fueron jibia y merluza de cola. En peso, las mismas especies representaron el descarte total además del besugo que fue identificado solamente en un lance, sin embargo, en peso fue equivalente al descarte de merluza de cola (**Tabla 5**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 3**.



Tabla 3. 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, año 2014.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	628	628	83,1%	12,6%
Merluza de cola	4230	102	4332	13,5%	2,0%
Otras especies	14	26	40	3,4%	0,5%
	4244	755	4999	100,0%	15,1%

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, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	681	681	82,7%	9,0%
Merluza de cola	6635	110	6745	13,3%	1,5%
Otras especies	65	33	97	4,0%	0,4%
	6700	823	7523	100,0%	10,9%

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, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	548	548	73,8%	10,3%
Merluza de cola	4558	82	4640	11,0%	1,5%
Besugo	-	81	81	10,9%	1,5%
Otras especies	36	32	67	4,2%	0,6%
	4594	742	5337	100,0%	13,9%

Durante los tres años analizados se registró un total de 16 especies diferentes de peces óseos, 13 de condriktios, seis de granaderos, dos de cefalópodos y una especie del grupo de crustáceos y cnidarios. El detalle de especies, total descartado, porcentaje respecto del total y el número de lances con registro de descarte, se encuentra en el **Anexo 3**.



Distribución espacial de las capturas totales y descartes

Espacialmente, la distribución de las capturas para los años 2014, 2015 y 2016 fueron observadas en toda el área de operación de la pesquería desde el límite sur de la VI Región hasta la X Región (**Figura 1**). No se observó un patrón espacial de la proporción de descarte por cuadrícula; en el año 2014 el mayor porcentaje de descarte se registró al norte de la VIII Región, mientras que los años 2015 y 2016 la mayor proporción de descarte fue frente a la X Región (**Figura 1**).

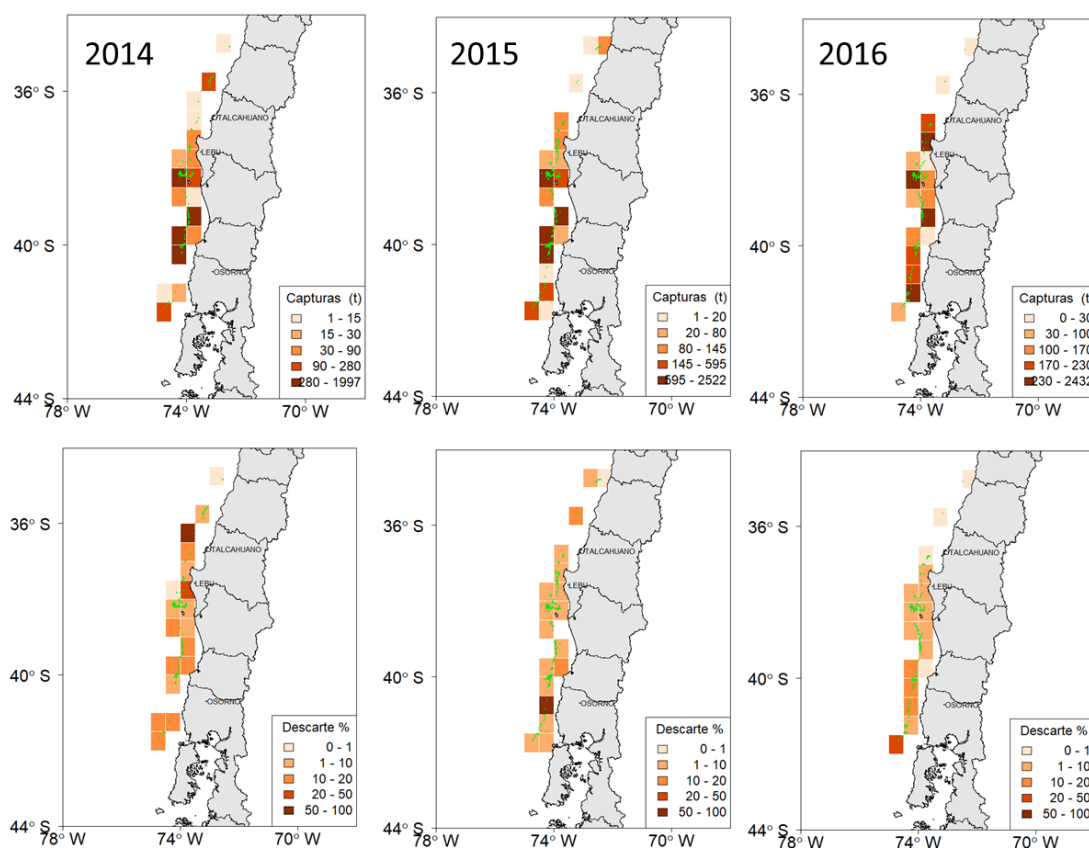


Figura 1. Distribución espacial de las capturas totales (paneles superiores) y los porcentajes de descarte (paneles inferiores) por cuadrícula en la pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS. Años 2014 a 2016.



En esta pesquería, el descarte de la especie objetivo presentó una amplia distribución en todo el área de pesca, con porcentajes de descarte que fluctuaron entre un 10% y 20% (**Figura 2, Figura 3 y Figura 4**).

Por otra parte, la jibia presentó altos niveles de descarte por cuadrícula en cada año observado, los cuales llegaron incluso a niveles iguales o superiores al 50% (**Figura 5 y Figura 6**). El último año, el nivel de descarte por cuadrícula fue menor al 50% (**Figura 7**).

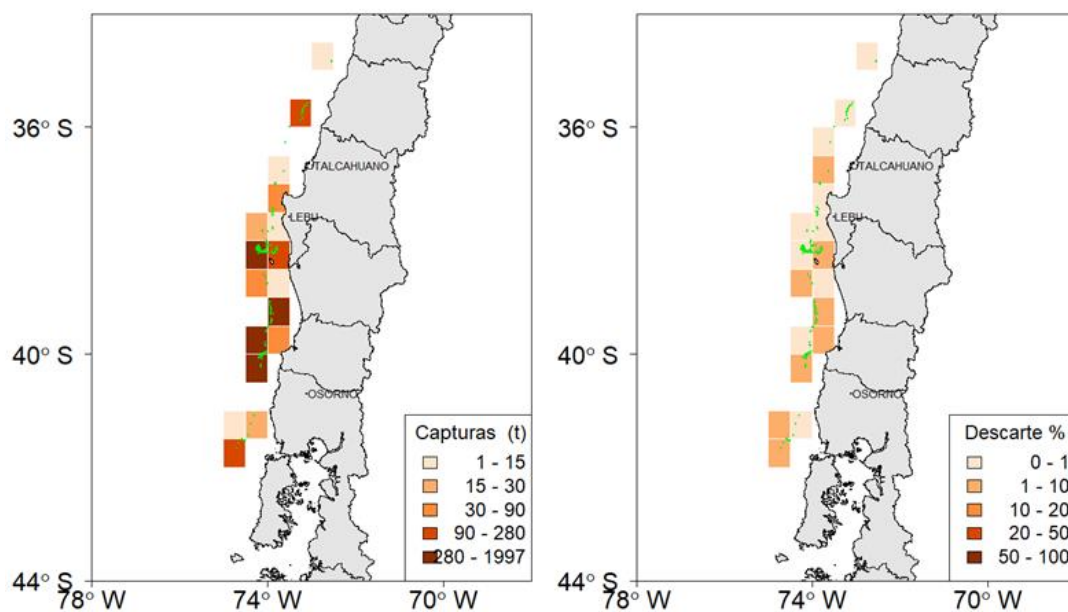


Figura 2. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2014.

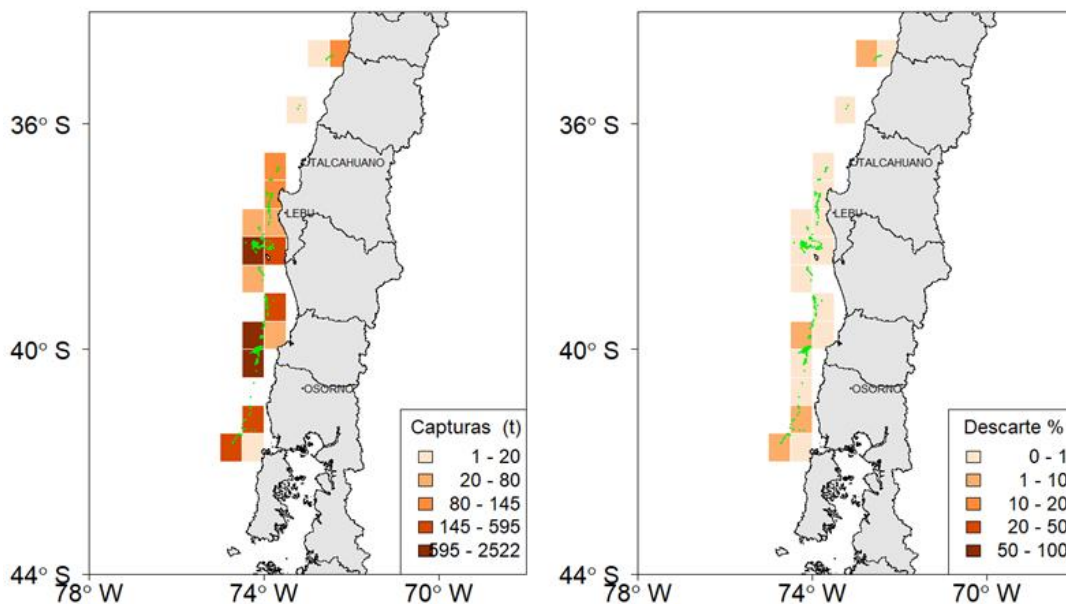


Figura 3. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2015.

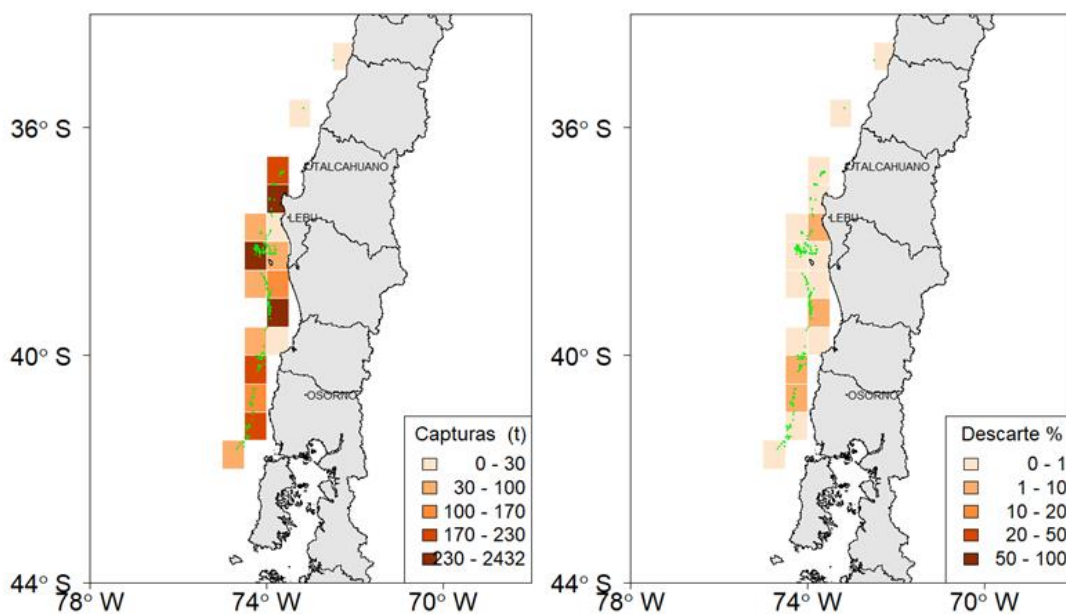


Figura 4. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2016.

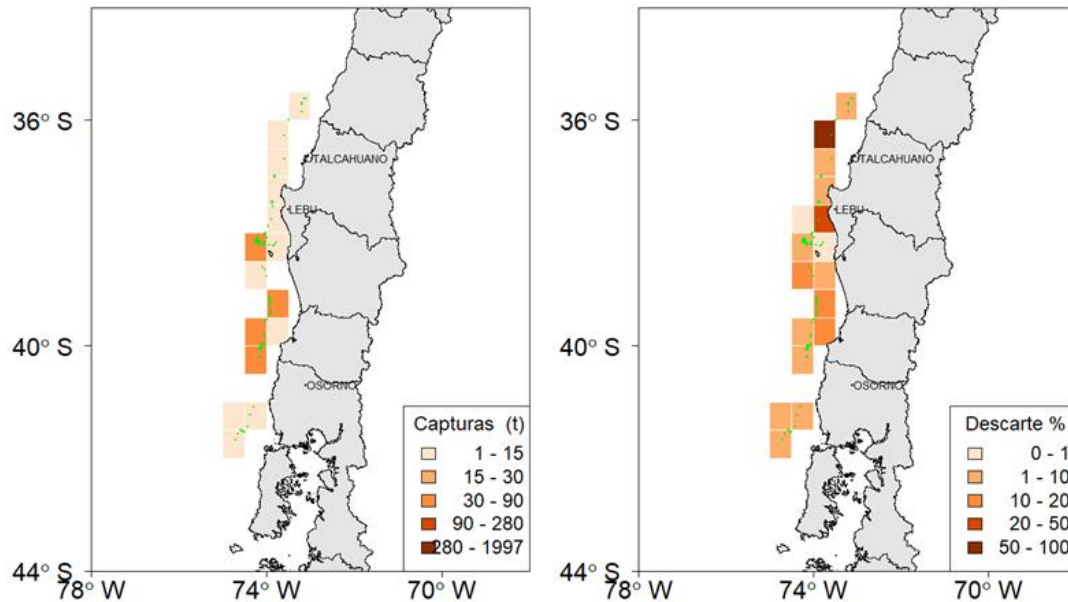


Figura 5. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2014.

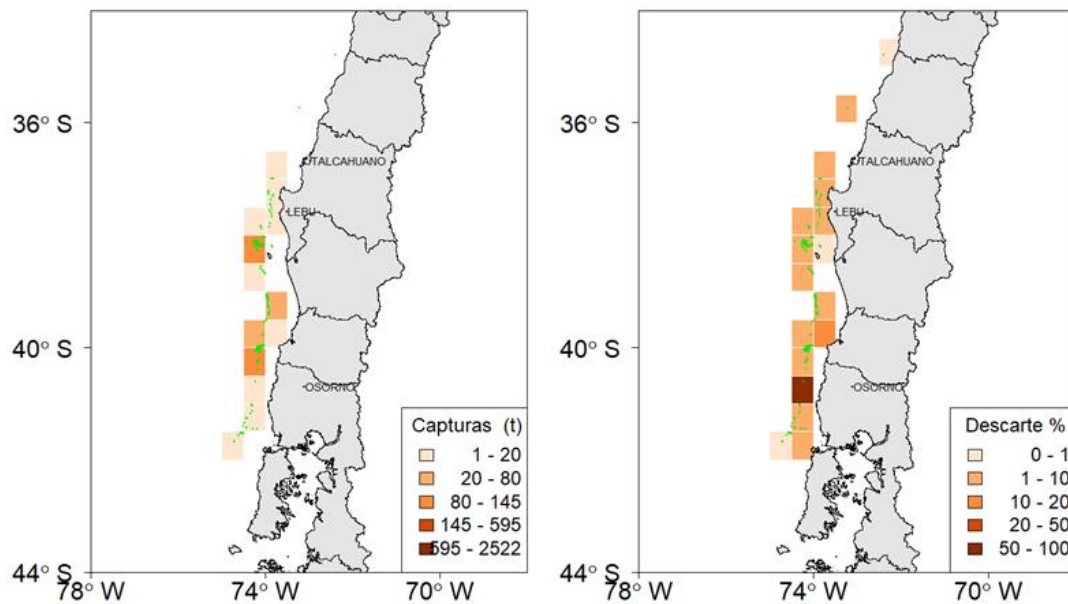


Figura 6. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de merluza de cola DCS, año 2015.

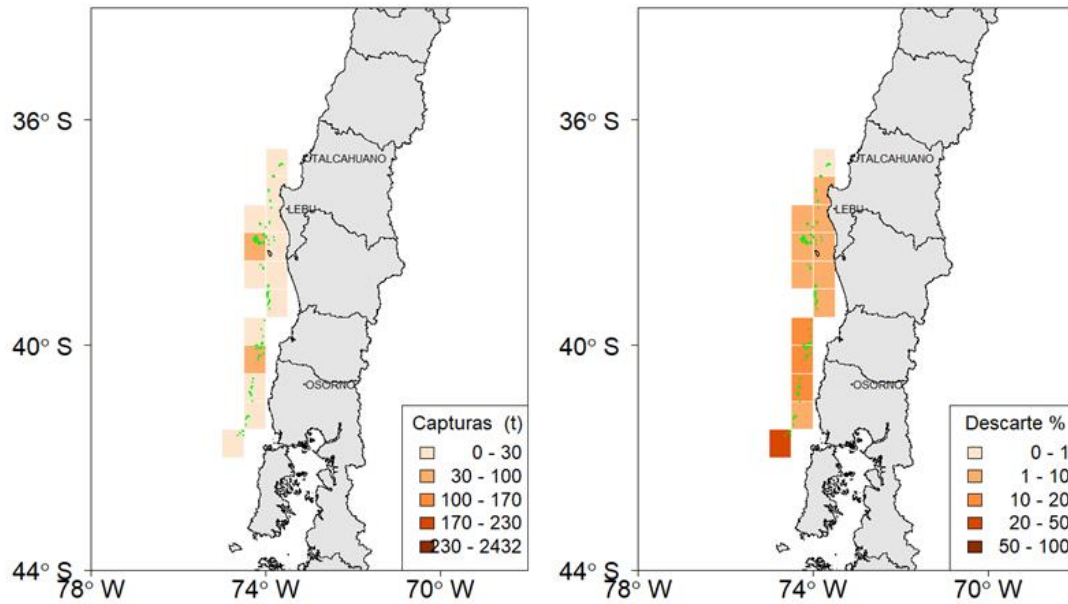


Figura 7. Distribuci3n espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de merluza de cola DCS, a1o 2016.



Objetivo específico 2:

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espacio temporalmente las características biológicas de las especies capturadas y descartadas, incluyendo aquellas especies que conforman la fauna acompañante.

Merluza de cola

El análisis de la estructura de tallas de la captura total de merluza de cola centro sur se realizó sobre 7.524 individuos en el año 2014, 20.770 en el año 2015 y 14.524 en el año 2016. Los muestreos de captura descartada alcanzaron los 292, 1.181 y 717 individuos, en los años 2014, 2015 y 2016, respectivamente (**Tabla 6**).

En los años 2014 y 2015 la captura total presentó una estructura de tallas bimodal con una moda principal en torno a los 58 cm, y una moda secundaria en los 78 cm. En el 2016, esta estructura bimodal se mantuvo, sin embargo, ambas modas presentan proporciones similares (**Figura 8**). La longitud media en los años 2014, 2015 y 2016 alcanzó valores entre los 64 y 69 cm (**Tabla 6**). En los años 2014 y 2016 se observó para la captura descartada una estructura multimodal con individuos entre los 42 y 98 cm, en el 2015, en tanto, la estructura de tallas presentó una estructura similar a la de captura total, con una moda principal bien marcada en torno a una longitud media de 58 cm (**Figura 8**).

Tanto la captura total como la descartada presentaron una proporción de sexos dominada por hembras. La primera mantuvo una proporción estable de hembras en torno a un 75%, mientras que la segunda presentó un 65% de hembras descartadas en el 2014, cifra que aumentó a 85% en el 2016 (**Figura 9**).

Tabla 6. Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza de cola en la captura total y captura descartada por la flota industrial mayor a 1000 hp durante el periodo 2014 a 2016.

Año	Tipo de Captura	n	Longitud (cm)				
			media	sd	cv	min	max
2014	Total	7524	64,01	1,37	0,02	28,0	98,0
2015	Total	20770	65,82	0,74	0,01	39,0	105,0
2016	Total	14524	69,00	1,01	0,01	22,0	118,0
2014	Descartada	292	70,67	5,28	0,07	50,0	93,0
2015	Descartada	1181	58,61	3,62	0,06	39,0	98,0
2016	Descartada	717	70,27	5,53	0,08	42,0	98,0

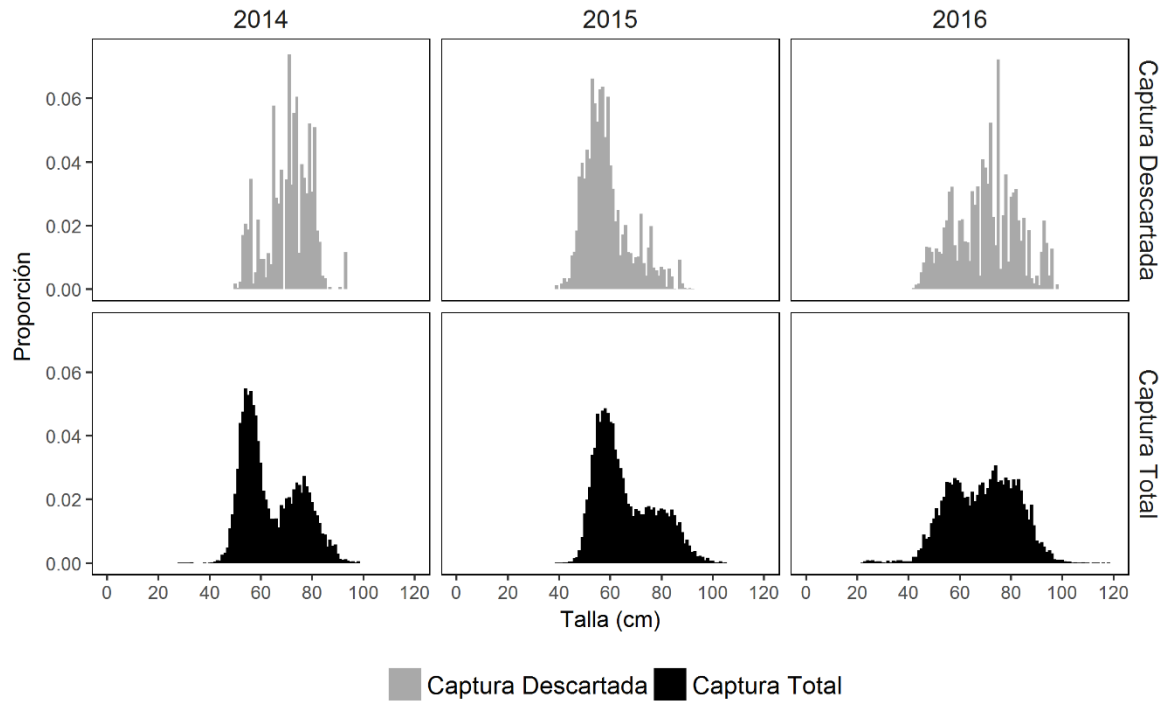


Figura 8. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota industrial mayor a 1000 hp durante el periodo 2014 a 2016.

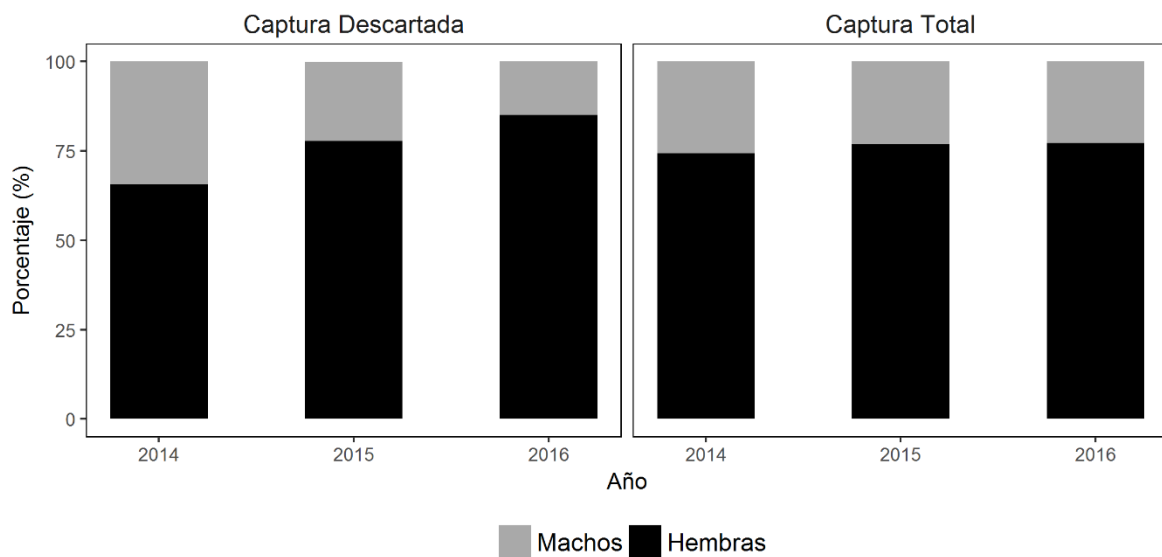


Figura 9. Proporción sexual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota industrial mayor a 1000 hp durante el periodo 2014 a 2016.



Objetivo específico 4:

Determinar y describir la forma y lugares donde se realiza el descarte a bordo de las embarcaciones, así como las causas de esta práctica en las distintas pesquerías sometidas al Programa de Investigación.

Merluza de cola

Dentro de las causas de descarte que fueron reportadas recurrentemente durante el periodo analizado, la principal correspondió a especies no comerciales durante el año 2014 y criterios de calidad durante los años 2015 y 2016. Otras causas reportadas frecuentemente en la pesquería de merluza de cola estuvieron asociadas a exceder el porcentaje de fauna acompañante, la veda de algunas especies, criterios de calidad, baja talla comercial, exceso de captura respecto la capacidad en bodega disponible y por operación o seguridad.

Durante el año 2014 la merluza de cola y la jibia representaron más del 70% del registro de causas y fueron descartadas por criterios de calidad en el caso de la primera especie y por motivos comerciales en el caso de la segunda. Si bien la jibia posee cuota de captura, en ocasiones esta no es interés principal en el viaje de pesca, dado que la calidad de su carne disminuye si pasa demasiado tiempo en bodega (**Tabla 7**).

Un total de 20 especies presentaron codificación de causa durante el año 2014, entre ellas la merluza común, merluza del sur, blackfish y reineta. Además, se registró una gran diversidad de granaderos y condríctios los que fueron descartados principalmente por no tener mercado comercial (**Tabla 7**).

El año 2015, las especies merluza de cola y jibia nuevamente representaron cerca del 70% del registro de causas; ambas fueron descartadas mayormente por criterios de calidad y en menor proporción por causas comerciales. Para dicho año, la causa más reportada fue de índole comercial(64%), seguido por criterios de calidad (35%); en un nivel menor cercano al 0,3% fue atribuido a causas de carácter operacional y administrativo; de estas últimas, las especies orange roughy y besugo fueron descartadas por ser especies en veda (**Tabla 8**).

Finalmente, durante el año 2016 se mantuvieron similares causas de descarte que las observadas durante el 2015, con registros para 33 especies diferentes (**Tabla 8 y Tabla 9**).

A diferencia de años anteriores, la merluza de cola es descartada en un 100% por criterios de calidad al igual que la merluza común; especie objetivo que es capturada en esta pesquería en el área señalada.

En relación con los lugares por donde se realiza el descarte, el chute fue el lugar predominante los tres años señalados (**Figura 10**).



Tabla 7. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2014.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	3,7	54,8	0,9	40,6	100	
Merluza de cola	-	11	2	87	38,4	135
Jibia	-	96	-	4	36,4	128
Merluza común	6	6	-	89	5,1	18
Merluza del sur	80	20	-	-	4,3	15
Blackfish	-	100	-	-	3,1	11
Reineta	-	75	-	25	2,3	8
Tibur3n linterna del sur	-	88	-	12	2,3	8
Tollo negro	-	100	-	-	2	7
Pejeperro de profundidad	-	100	-	-	1,1	4
Tollo pajarito	-	100	-	-	1,1	4
Granadero escamoso	-	100	-	-	0,6	2
Granadero campana	-	100	-	-	0,6	2
Pucho	-	100	-	-	0,6	2
Congrio dorado	-	100	-	-	0,3	1
Granadero patag3nico	-	100	-	-	0,3	1
Granadero chileno	-	-	-	100	0,3	1
Calamar	-	100	-	-	0,3	1
Besugo	-	-	-	100	0,3	1
Tibur3n negro	-	100	-	-	0,3	1
Tollo negro de cachos	-	100	-	-	0,3	1



Tabla 8. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2015.

	Categoría de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	0,3	63,8	0,3	35,5	100	
Merluza de cola	-	3	1	96	36	317
Jibia	-	29	-	71	33,9	302
Blackfish	-	95	-	5	4,4	39
Tollo pajarito	-	100	-	-	4	36
Merluza común	-	24	-	76	3,7	33
Tollo negro raspa	-	100	-	-	2,5	22
Granadero chileno	-	100	-	-	2,2	20
Tollo negro de cachos	-	100	-	-	2,2	20
Merluza del sur	-	-	-	100	1,6	14
Tiburón linterna del sur	-	100	-	-	1,5	13
No identificados	-	78	-	22	1	9
Granadero aconcagua	-	100	-	-	0,9	8
Medusas	-	100	-	-	0,8	7
Tollo negro	-	100	-	-	0,7	6
Reineta	-	100	-	-	0,6	5
Pejeperro de profundidad, pailona ñata	-	100	-	-	0,6	5
Tiburón negro	-	100	-	-	0,4	4
Chancharro	-	75	-	25	0,4	4
Tollo de cachos	-	100	-	-	0,3	3
Lenguado de ojo grande	-	67	-	33	0,3	3
Tollo pajarito	-	100	-	-	0,2	2
Besugo	100	-	-	-	0,2	2
Merluza de tres aletas	-	-	-	100	0,1	1
Peje rata grande	-	100	-	-	0,1	1
Tollo comun	-	100	-	-	0,1	1
Cojinoba azul	-	100	-	-	0,1	1
Jaiba araña	-	100	-	-	0,1	1
Raya volantin	-	100	-	-	0,1	1
Tollofume	-	100	-	-	0,1	1
Cojinoba ploma	-	-	-	100	0,1	1
granadero escamoso	-	100	-	-	0,1	1
Quecho	-	100	-	-	0,1	1
Orange roughy	100	-	-	-	0,1	1
Jaiba limon	-	100	-	-	0,1	1
Zapateador	-	100	-	-	0,1	1



Tabla 9. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2016.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	4	62	1	33	100	
Merluza de cola	-	-	-	100	39,1	305
Jibia	11	-	4	85	26,9	210
Merluza común	-	-	-	100	5,1	40
Blackfish	-	100	-	-	4,1	32
Tollo negro de cachos	-	100	-	-	3,2	25
Especies sin identificar	-	95	-	-	2,8	22
Tollo pajarito	-	100	-	-	2,7	21
Tiburón linterna del sur	-	100	-	-	2,4	19
Merluza del sur	6	19	-	75	2,1	16
Granadero chileno	-	100	-	-	1,9	15
Reineta	15	62	-	23	1,7	13
Medusas	-	100	-	-	1,7	13
Tollo de cachos	-	100	-	-	1,0	8
Granadero aconcagua	-	100	-	-	0,8	6
Tollo negro raspa	-	100	-	-	0,8	6
Tollo negro	-	100	-	-	0,4	3
Tollo fume	-	100	-	-	0,4	3
Brotulín, merluza de cola pelada	-	100	-	-	0,4	3
Jurel	-	-	-	100	0,3	2
Besugo	50	-	-	50	0,3	2
Lenguado de ojo grande	-	-	-	100	0,3	2
Raya volantín	100	-	-	-	0,3	2
Tollo negro	-	50	-	50	0,3	2
Tollo común	-	100	-	-	0,1	1
Cojinoba azul	-	-	-	100	0,1	1
Cojinoba	-	-	-	100	0,1	1
Blanquillo	-	100	-	-	0,1	1
Pez linterna	-	100	-	-	0,1	1
Granadero escamoso	-	100	-	-	0,1	1
Langostino amarillo	100	-	-	-	0,1	1
Tollo sin identificar	-	100	-	-	0,1	1
Mero	-	100	-	-	0,1	1
Jaiba paco	-	100	-	-	0,1	1

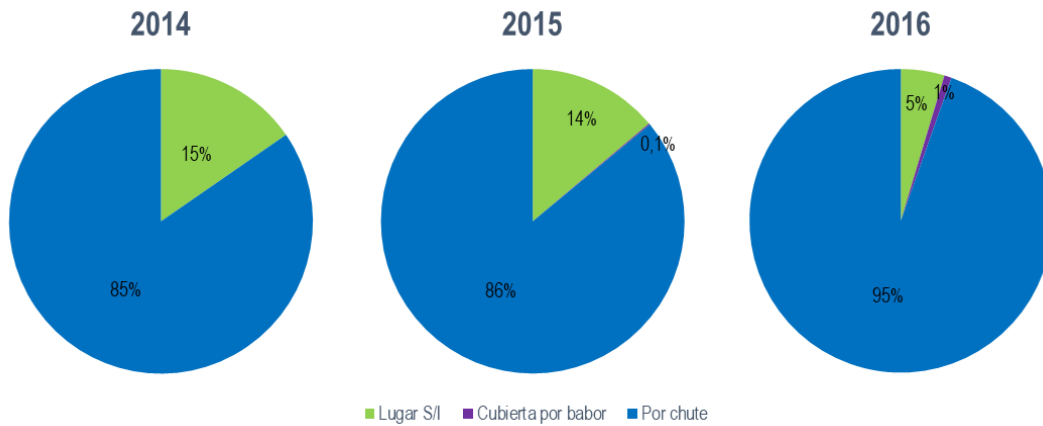


Figura 10. Clasificaci3n de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera DCS, ańo 2016.



RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL HIELERA

Objetivo espec3fico 1:

Implementar y perfeccionar metodolog3as que permitan conocer, registrar y evaluar espaciotemporalmente las capturas totales, capturas retenidas y descartadas, as3 como la composici3n de las distintas especies capturadas en pesquer3as sometidas al Programa de Investigaci3n. Pesquer3a de arrastre industrial de crust3ceos.

Merluza de cola

Resumen de informaci3n

En el periodo de estudio, se registr3 informaci3n del descarte a bordo de 3 embarcaciones. La cobertura de viajes durante el periodo oscil3 entre un 25% durante el 2014 y un 76% el 3ltimo a3o. La mayor cobertura se observ3 el a3o 2016 con 69 viajes muestreados de 91 realizados por la flota (**Tabla 10**).

Tabla 10. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2014 a 2016.

Cobertura	2014	2015	2016
Viajes realizados por la flota	113	81	91
Viajes muestreados	28	19	69
Lances totales realizados en los viajes muestreados	191	145	675
Lances muestreados	46	26	138

Estimaci3n de capturas

El a3o 2014, la captura retenida y descartada fue de 88% y 12% respectivamente, siendo la captura total cercana a las 12,5 mil toneladas. El 2015 la captura total estimada fue 7,2 mil toneladas de las cuales el 80% corresponde a captura retenida y el 20% a la captura descartada. Finalmente, el a3o 2016 la captura total estimada fue 10,4 mil toneladas de las cuales el 87% corresponde a la captura retenida y el 13% a la captura descartada (**Tabla 11**).

Los coeficientes de variaci3n reportados como medida de precisi3n de la estimaci3n, son mayores en la estimaci3n de captura descartada. El a3o 2015, el CV asociado a la estimaci3n de captura es mayor en relaci3n a los a3os 2014 y 2016 (**Tabla 11**).



Tabla 11. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2014 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2014	Total	12494	100	9
	Retenida	10975	88	10
	Descartada	1519	12	17
2015	Total	7251	100	10
	Retenida	5791	80	13
	Descartada	1461	20	25
2016	Total	10483	100	4
	Retenida	9084	87	4
	Descartada	1399	13	11

Estimación de captura descartada por especie

El año 2014 fueron identificadas 20 especies distintas en el descarte siendo 3 las que aparecieron frecuentemente en los lances observados. Estas especies fueron la jibia (*Dosidicus gigas*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y merluza del sur (*Merluccius australis*). De ellas, la merluza de cola presentó el mayor volumen de descarte (6,4%) seguido de la jibia (3,1%) y merluza de sur (1,4%, **Tabla 12**). Los años 2015 y 2016 se identificaron 19 y 32 especies diferentes respectivamente y las mismas 3 especies observadas el 2014 fueron frecuentes en los lances observados; el año 2015 el descarte de jibia y merluza de cola fue 9,6% para cada especie (**Tabla 13**) y el año 2016 la mayor estimación de captura descartada correspondió a la especie jibia (8,9%) seguido de merluza de cola (3,2%, **Tabla 14**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 3**.

Tabla 12. 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 PDA, año 2014.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	386	386	25,4%	3,1%
Merluza de cola	9003	794	9796	52,2%	6,4%
Merluza del sur	1901	173	2074	11,4%	1,4%
Otras especies	71	166	237	10,9%	1,3%
	10975	1519	12494	100,0%	12,2%



Tabla 13. 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 PDA, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	694	694	47,5%	9,6%
Merluza de cola	4693	696	5390	47,7%	9,6%
Merluza del sur	910	48	958	3,3%	0,7%
Otras especies	188	22	210	1,5%	0,3%
	5791	1461	7251	100,0%	20,1%

Tabla 14. 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 PDA, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	938	938	67,0%	8,9%
Merluza de cola	7671	339	8010	24,3%	3,2%
Merluza del sur	1262	37	1298	2,6%	0,4%
Otras especies	151	85	237	6,1%	0,8%
	9084	1399	10483	100,0%	13,3%

Merluza del sur

Resumen de información

Entre los años 2015 y 2016 se registró información del descarte a bordo de 3 embarcaciones. La cobertura de viajes durante el periodo osciló entre un 36% durante el 2015 y un 65% el último año. La mayor cobertura se observó el año 2016 con 35 viajes muestreados de 54 realizados por la flota (Tabla 15).

Tabla 15. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	42	54
Viajes muestreados	15	35
Lances totales realizados en los viajes muestreados	76	237
Lances muestreados	25	54



Estimación de capturas

El año 2015, la captura retenida y descartada de 74% y 26% respectivamente, siendo la captura total cercana a las 1,6 mil toneladas. El 2016 la captura total estimada fue 2338 toneladas de las cuales el 84% corresponde a captura retenida y el 16% a la captura descartada (**Tabla 16**).

Los coeficientes de variación reportados como medida de precisión de la estimación, son mayores asociados a la estimación de captura descartada. El año 2015, el CV asociado a la estimación de captura es mayor en relación al año 2016 (32% y 19% respectivamente, **Tabla 16**).

Tabla 16. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2015	Total	1607	100	14
	Retenida	1191	74	14
	Descartada	416	26	32
2016	Total	2338	100	10
	Retenida	1971	84	9
	Descartada	366	16	19

Estimación de captura descartada por especie

El año 2015 fueron identificadas 32 especies distintas en el descarte, de las cuales 3 aparecieron frecuentemente en los lances observados. Estas especies fueron la jibia (*Dosidicus gigas*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). De ellas, la merluza del sur presentó el mayor volumen de descarte (10,2%) seguido de la jibia (9,3%) y merluza de cola (5,2%, **Tabla 17**). El año 2016 se identificaron 29 especies diferentes y las mismas 3 especies observadas el 2015 fueron frecuentes en los lances observados. La mayor estimación de captura descartada correspondió a la especie jibia (6,9%) seguido de merluza de cola (4,5%, **Tabla 18**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 3**.



Tabla 17. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	149	149	35,9%	9,3%
Merluza del sur	895	164	1059	39,5%	10,2%
Merluza de cola	269	84	353	20,1%	5,2%
Otras especies	28	18	46	4,4%	1,1%
	1191	416	1607	100,0%	25,9%

Tabla 18. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	162	162	44,1%	6,9%
Merluza del sur	1389	63	1452	17,2%	2,7%
Merluza de cola	441	104	545	28,4%	4,5%
Otras especies	141	38	179	10,2%	1,6%
	1971	366	2338	100,0%	15,7%

Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

Resumen de información

Al considerar en conjunto la pesquería de merluza de cola y del sur, la cobertura de viajes durante el periodo varió entre 35% durante el año 2015 y un 97% el año 2016. La mayor cobertura se observó en el año 2016 con 91 viajes muestreados de 94 realizados por la flota (**Tabla 19**). En los lances, la cobertura fue 20% y 18% durante los años señalados.



Tabla 19. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	78	94
Viajes muestreados	27	91
Lances totales realizados en los viajes muestreados	279	1109
Lances muestreados	57	203

Estimación de capturas

El año 2015, la captura retenida y descartada fue de 78% y 23% respectivamente, en tanto la captura total fue cercana a las 8,4 mil toneladas. En el 2016 la captura total estimada fue 11,4 mil t de las cuales el 86% corresponde a captura retenida y el 14% a la descartada (**Tabla 20**).

Los coeficientes de variación reportados fueron mayores en el caso de la captura descartada. A su vez, para el año 2015, el CV asociado a la estimación de captura fue mayor con relación al año 2016 (**Tabla 20**).

Tabla 20. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera PDA en el periodo 2015 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2015	Total	8409	100	7
	Retenida	6514	78	8
	Descartada	1895	23	20
2016	Total	11455	100	4
	Retenida	9879	86	4
	Descartada	1576	14	8

Estimación de captura descartada por especie

Durante el año 2015, se registró la presencia de 32 especies de distintos taxa en los 57 lances considerados. Las especies jibia, merluza de cola y merluza del sur aparecieron con mayor frecuencia y en términos de volumen descartado representaron el 10%, 8% y 4% respectivamente (**Tabla 21**). Durante el año 2016 se observaron 29 especies diferentes y las mismas tres especies principales del año anterior (**Tabla 22**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 3**.



Tabla 21. Estimaci3n 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 PDA, a3o 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	829	829	43,7%	9,9%
Merluza de cola	3680	666	4346	35,1%	7,9%
Merluza del sur	2319	325	2645	17,2%	3,9%
Otras especies	514	75	589	3,9%	0,9%
	6514	1895	8409	100,0%	22,5%

Tabla 22. Estimaci3n 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 PDA, a3o 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Jibia	-	927	927	58,9%	8,1%
Merluza de cola	7064	442	7505	28,0%	3,9%
Merluza del sur	2371	79	2450	5,0%	0,7%
Otras especies	444	128	572	8,1%	1,1%
	9879	1576	11455	100,0%	13,8%

Distribuci3n espacial de las capturas totales y descartes

Durante el a3o 2015, la captura de merluza del sur y merluza de cola se registraron desde los 40°S a los 47°S, con mayor concentraci3n desde los 42°S a 44°S, con porcentajes de descarte por cuadr3cula presentes en toda el 3rea donde con actividad de pesca (**Figura 11**). Para el a3o 2016, la operaci3n estuvo marcada por la disminuci3n del descarte por cuadr3cula en la operaci3n sobre merluza del sur (**Figura 12**) con descartes que no superaron el 10%.

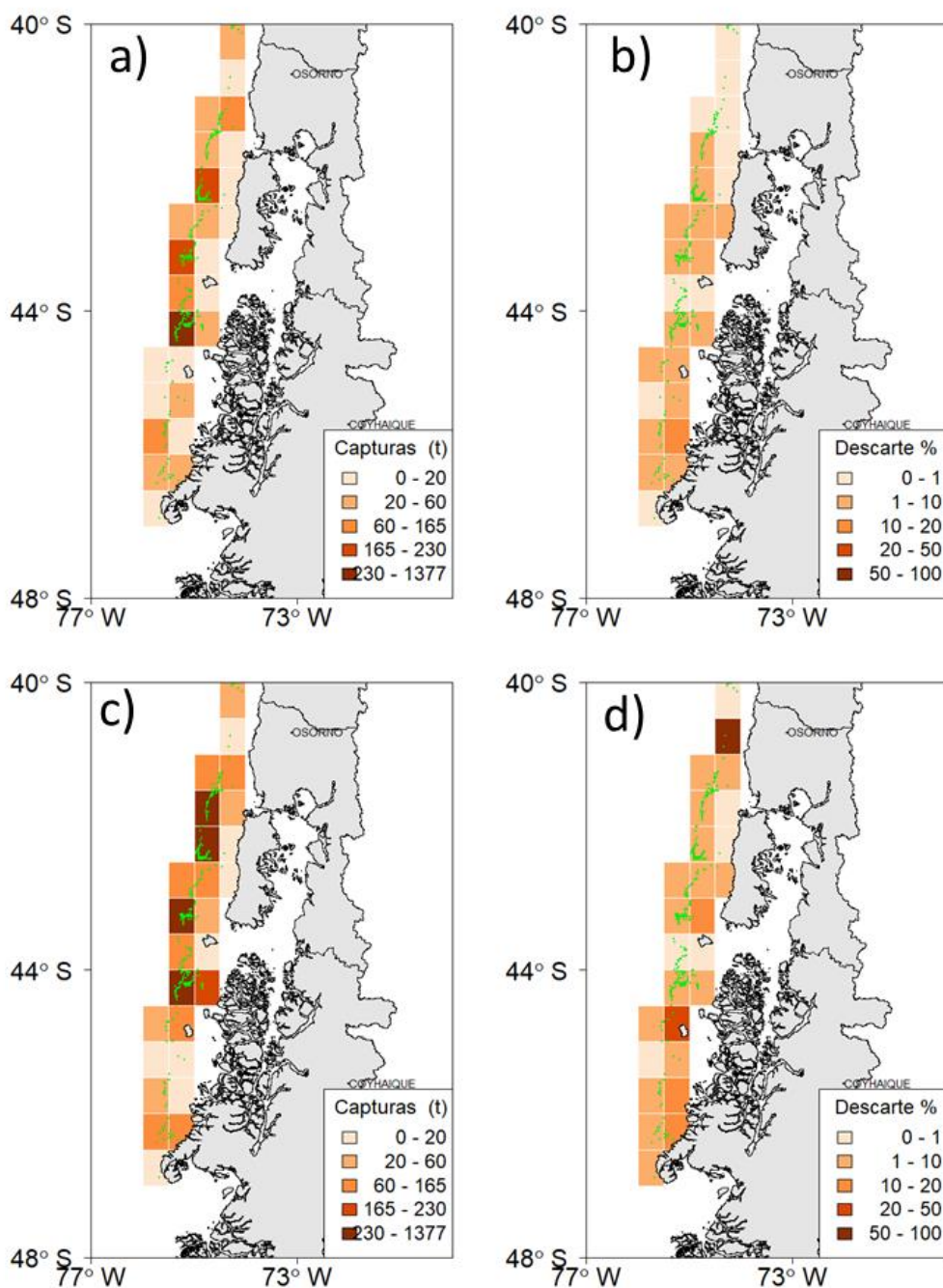


Figura 11. Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de merluza del sur (a-b) y merluza de cola (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2015.

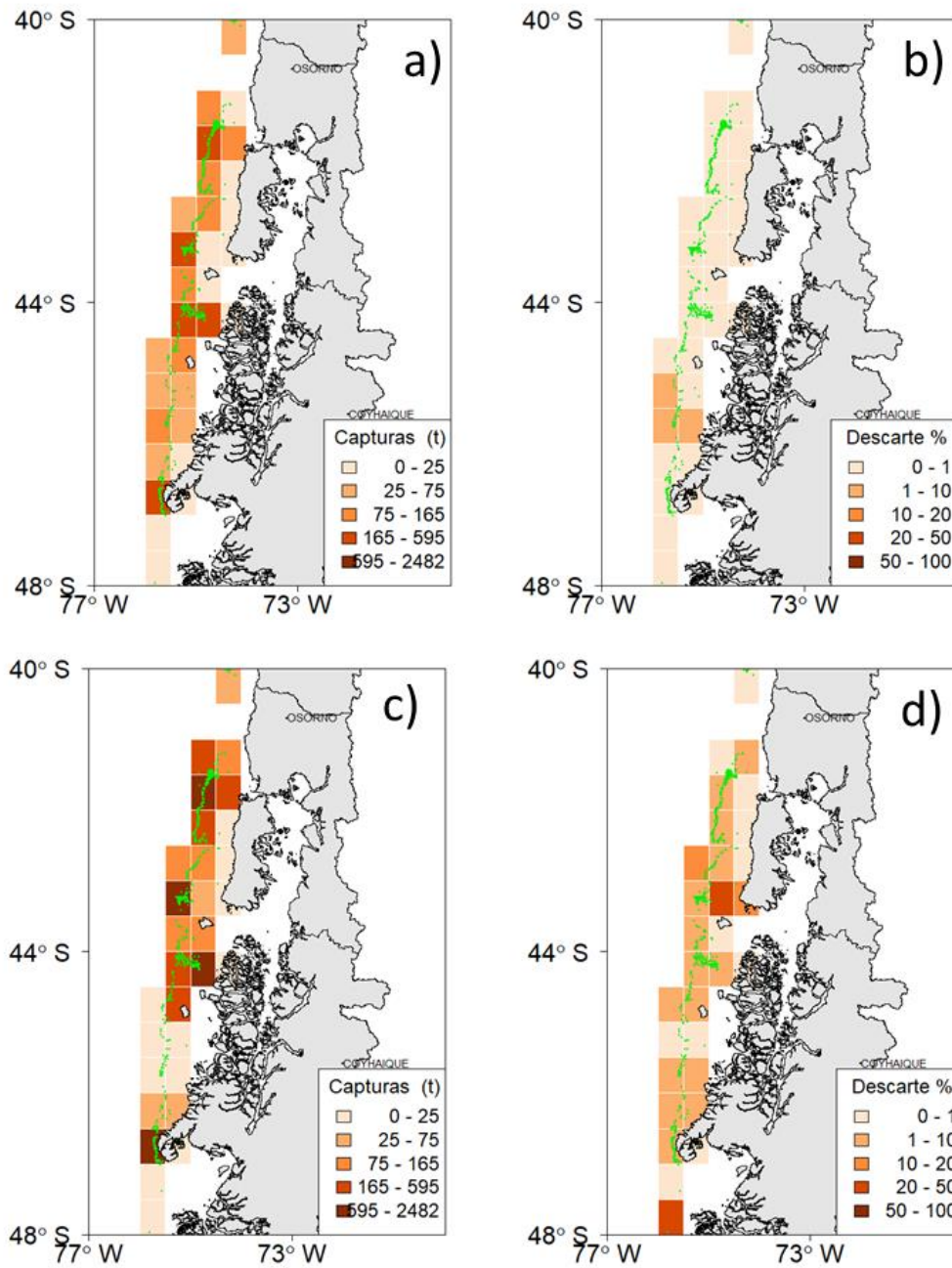


Figura 12. Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de merluza del sur (a-b) y merluza de cola (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2016.

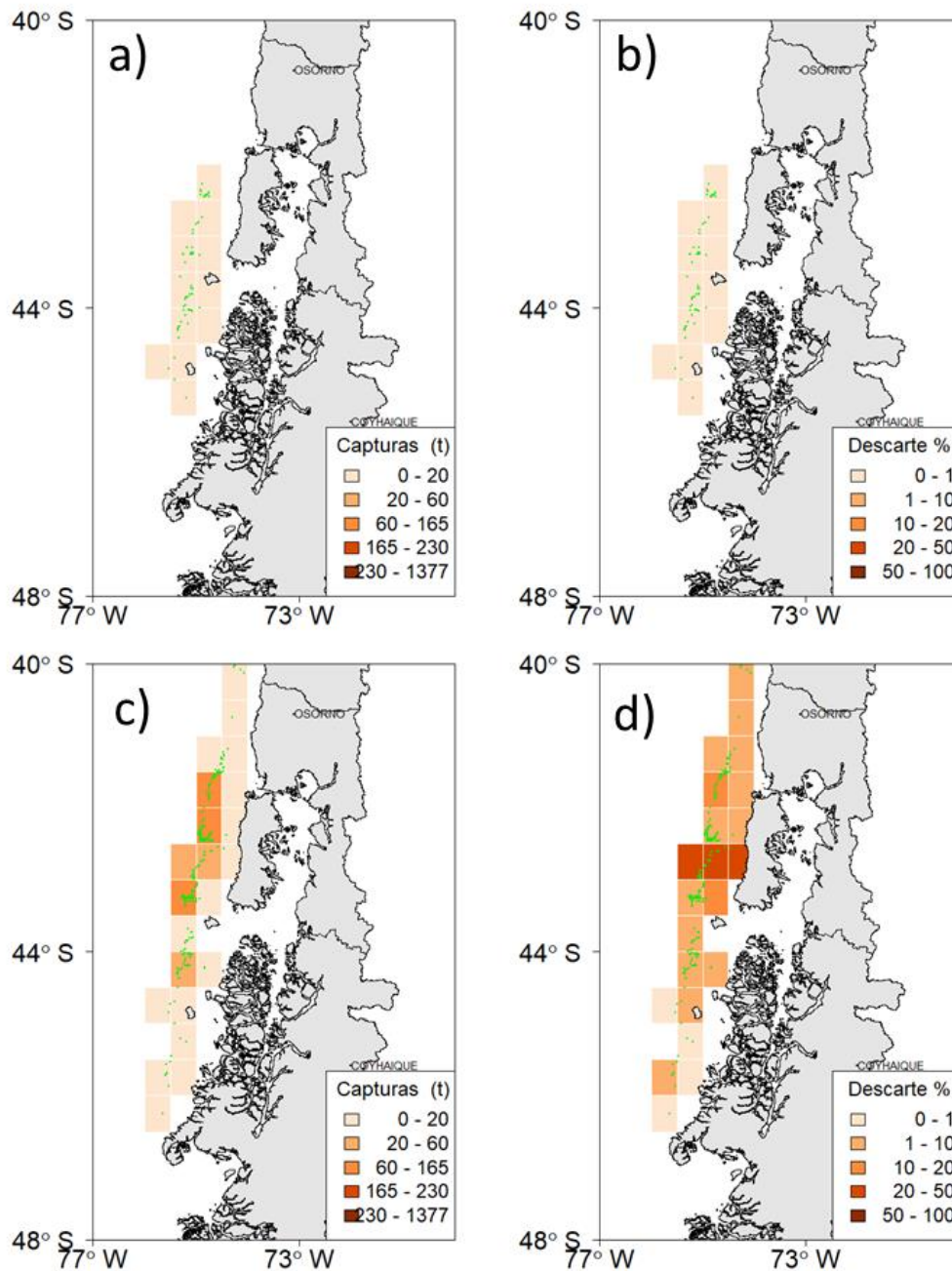


Figura 13. Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de congrio dorado (a-b) y jibia (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2015.

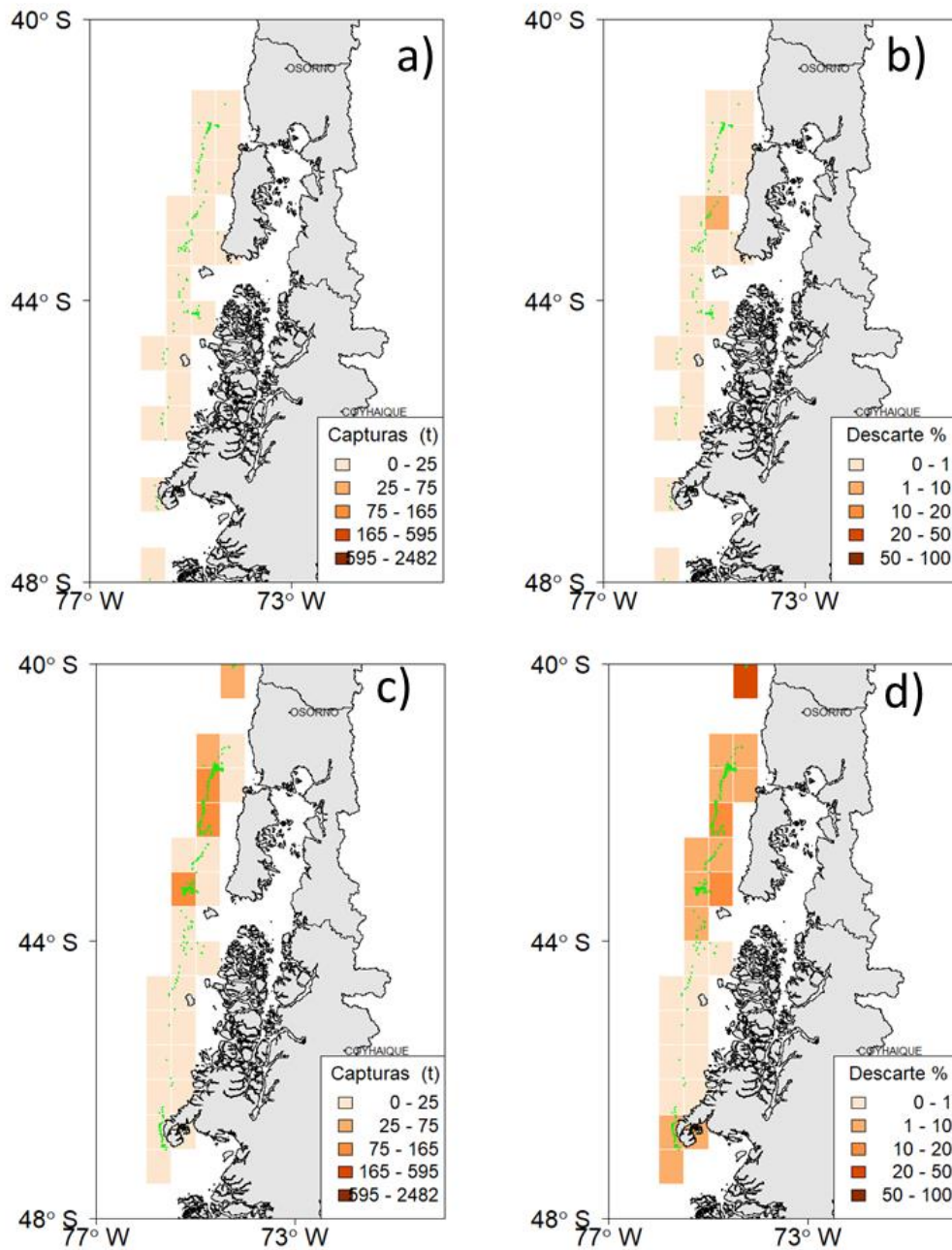


Figura 14. Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte de congrio dorado (a-b) y jibia (c-d) por cuadrícula en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA. Año 2016.



Determinación de tamaños de muestra para estimación de descarte y captura retenida, flota arrastrera hielera, especies objetivo merluza del sur y merluza de cola

Caracterización del estrato de referencia

En el periodo 2015 a 2016, el número de viajes realizados por la flota con mayor captura de merluza de cola o merluza del sur fluctuó entre 78 y 94 viajes/año, cantidad que cubrió 27 y 91 viajes con OC, con coberturas del 35% y 97%, respectivamente. Para la estimación de los tamaños de muestra, se consideró como población de referencia al año 2016, dada su gran cobertura. En ese año, en los viajes con observador se registraron en total 1.109 lances, en los cuales se midió el descarte en 203 (18%). En ese año se realizaron con mayor frecuencia entre 10 y 15 lances por viaje, muestreándose a descarte de uno a seis lances, siendo más frecuente la medición de dos a tres. Esta pesquería es señalada por sus usuarios como multiespecífica, dado que las principales especies objetivo son la merluza de cola, merluza del sur, cojinobas y reineta.

Proceso de simulación de tamaños de muestras

En la **Figura 15** se presenta el comportamiento obtenido mediante simulaciones, de la incertidumbre de estimación de la captura para el total de las especies, la captura retenida y descartada, ante variaciones en el número de unidades de primera etapa (viajes) y de segunda etapa (lances/viaje). Se observó una importante disminución del error cuadrático medio (ECMRR) al aumentar el número de viajes, siendo bajo en términos relativos el aporte en la reducción del error, a partir del aumento del número de lances muestreados por viaje.

Para el caso de la captura total retenida, el ECMRR disminuye rápidamente a medida que aumenta el número de viajes en la muestra. La mayor reducción se produce al incrementar de 1 a 25 los viajes, en tanto se alcanza un nivel de estabilización del indicador sobre los 60 viajes a valores de ECMRR menores a 10. En el caso de la captura descartada, los niveles de ECMRR obtenidos son aproximadamente el doble de los estimados para la captura retenida. Se observa la mayor tasa de reducción entre 1 y 30 viajes, con una estabilización del indicador, a partir de los 40 viajes, a niveles de ECMRR de 20 (**Figura 16**). Comparando los resultados de las simulaciones de la captura total, retenida y descartada considerando 2 lances/viaje, el sesgo relativo a diferente número de viajes no supera el 3% (**Figura 17**).

Los indicadores obtenidos de la simulación de las capturas de las principales especies muestran que los menores ECMRR se logran para la merluza de cola. Estos se estabilizan a partir de los 30 viajes como tamaño de muestra y niveles de ECMRR de 42. En la merluza del sur, el ECMRR se estabiliza en el orden de los 40 viajes, con valores de 43. En cuanto a la reineta, no se observó una estabilización del ECMRR en el rango de viajes simulado, llegando a un valor mínimo de ECMRR de 49.



La merluza de cola registró un sesgo negativo en la estimación, el cual fue disminuyendo según fue aumentando el número de viajes simulados. En el caso de la merluza del sur y de la reineta, los niveles de sesgo relativo fueron menores al 5%.

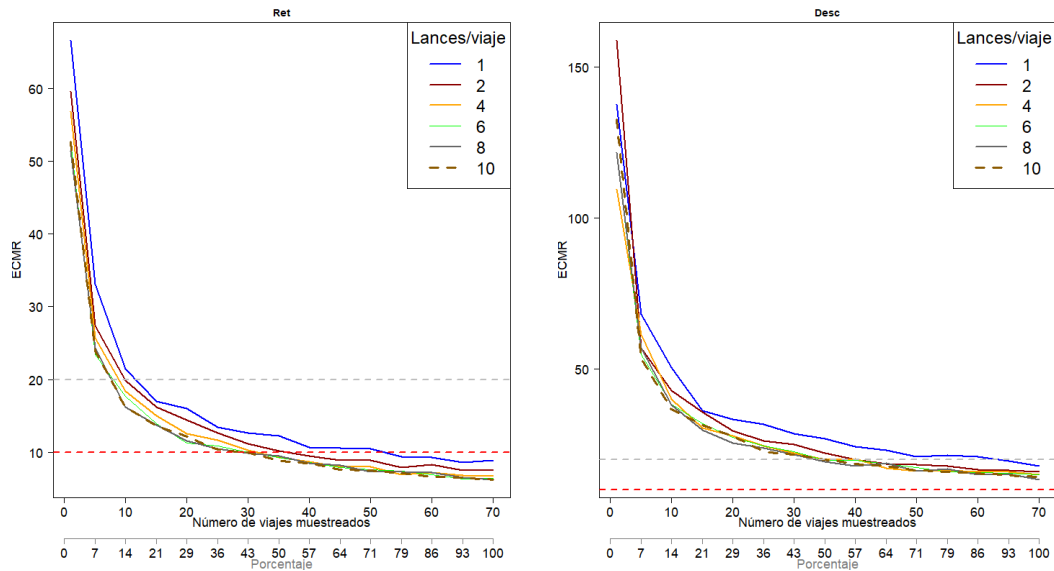


Figura 15. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura total(izquierda), captura retenida total (centro) y captura descartada(derecha) estimados por la flota hielera frente a variaciones en el número de viajes y lances/viaje en la muestra.

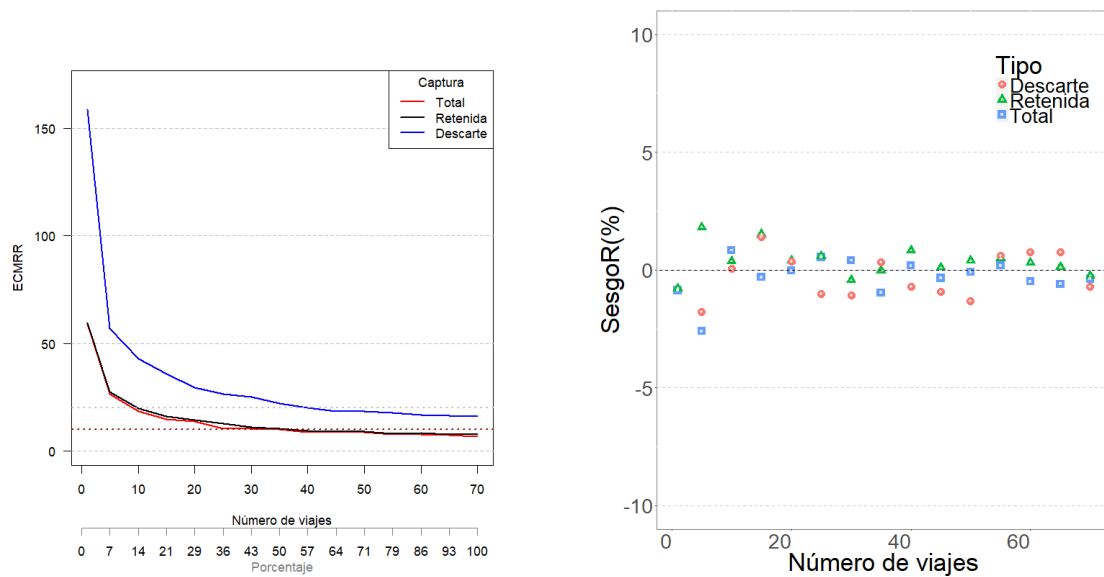




Figura 16. Comportamiento de la raiz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada en la pesquería arrastrera hielera, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 2 lances/viaje) y fracción de muestreo (% de viajes).

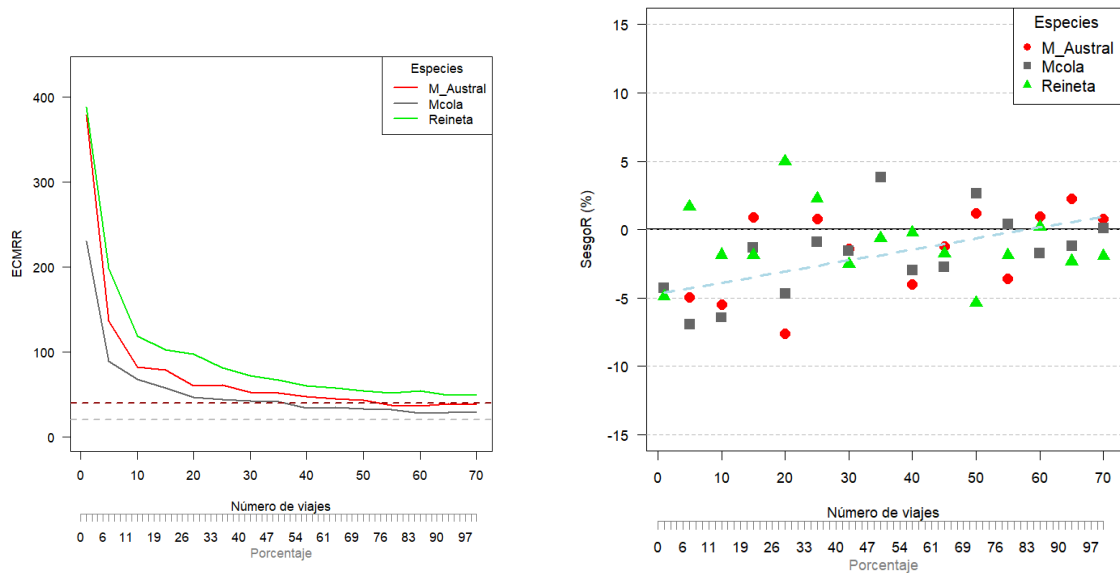


Figura 17. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total para las principales especies capturadas por la flota arrastrera hielera, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 2 lances/viaje) y fracción de muestreo (% de viajes respecto del total). En celeste línea ajustada entre el número de viajes de la muestra y el indicador Sesgo Relativo% para el recurso merluza de cola.

**Objetivo específico 2:**

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espacio temporalmente las características biológicas de las especies capturadas y descartadas, incluyendo aquellas especies que conforman la fauna acompañante.

Merluza de cola

El análisis de la estructura de tallas de la captura total de merluza de cola capturada por la flota hielera se realizó sobre 9.157 individuos en el año 2014, 6.009 en el año 2015 y 16.574 en el año 2016. En el caso de la captura descartada el tamaño muestral alcanzó los 1.486 en el año 2014, 1.039 en el año 2015 y 5.888 en el año 2016 (**Tabla 23**).

La captura total presentó en los años 2014, 2015 y 2016 una estructura unimodal en torno a una longitud media mayor de 58,7, 65,6 y 66,4 cm, respectivamente. La captura descartada en el año 2014 presentó una moda principal en los 50 cm y presencia de individuos mayores a 65 cm, lo cual determinó una longitud media en torno a 56,1 cm. En el 2015 y 2016 la estructura de tallas de captura descartada estuvo constituida por individuos más pequeños que la captura total, con longitudes medias de 50,8 y 51,8 cm (**Figura 18**).

La proporción de sexos en el año 2014 presentó valores contrastantes entre captura total y descartada. La primera estuvo compuesta por un 66% de hembras, mientras que en la segunda los machos fueron dominantes (68%). Por el contrario, en el año 2015 la captura total estuvo dominada por hembras (69%), cifra levemente superior a la de captura descartada (64% de hembras). En el año 2016, la tendencia se mantuvo en la captura total, con un 65% de ellas, mientras que en la captura descartada su presencia fue de un 58% (**Figura 19**).

Tabla 23. Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza de cola en la captura total y captura descartada por la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.

Año	Tipo de Captura	n	Longitud (cm)				
			media	sd	cv	min	max
2014	Total	9157	58,77	0,85	0,01	31,0	108,0
2015	Total	6009	65,67	1,03	0,02	40,0	102,0
2016	Total	16574	66,40	0,75	0,01	27,0	111,0
2014	Descartada	1486	56,11	3,13	0,06	31,0	84,0
2015	Descartada	1039	50,88	2,86	0,06	32,0	90,0
2016	Descartada	5888	51,81	1,27	0,02	23,0	103,0

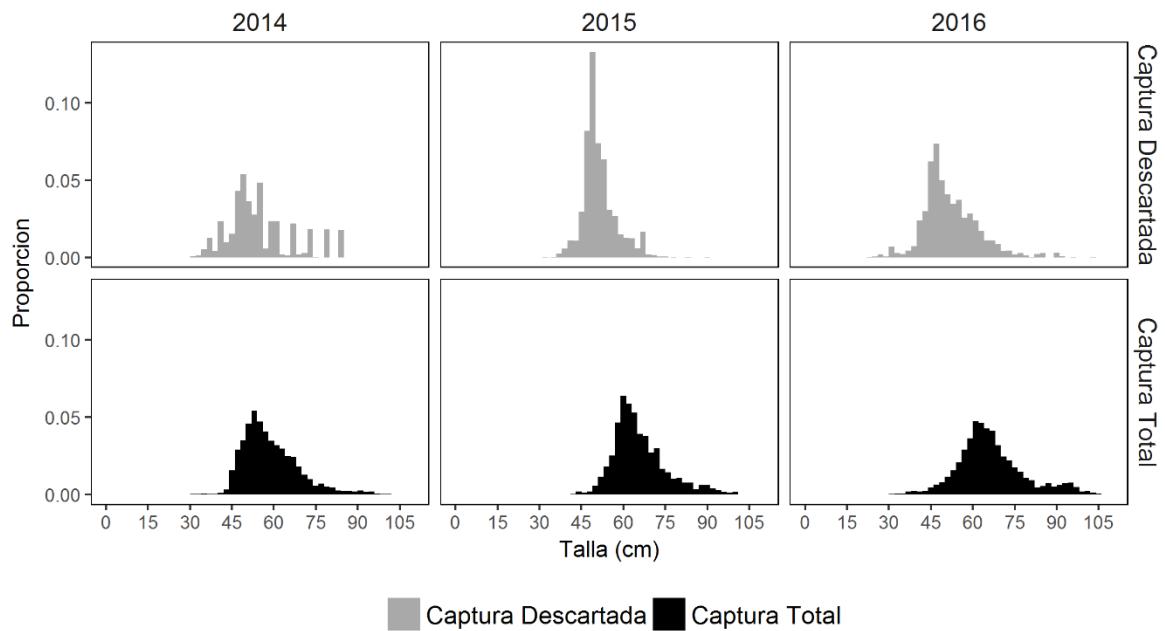


Figura 18. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.

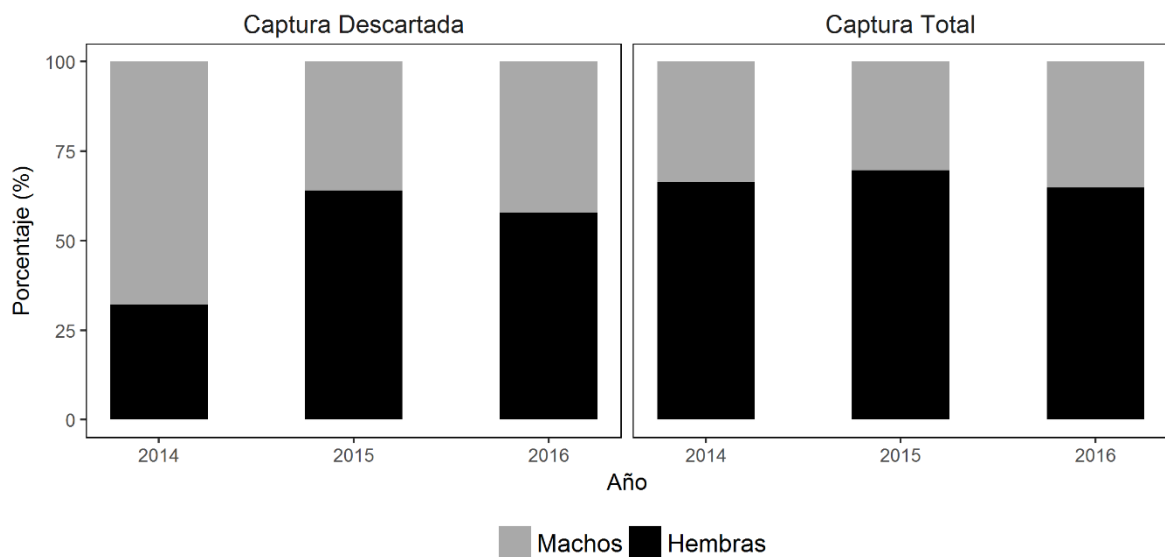


Figura 19. Proporción sexual merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.



Merluza del sur

El an3lisis de la estructura de tallas de la captura total de merluza del sur obtenida por la flota hielera se realiz3 sobre 4.338 individuos en el a3o 2015 y 10.083 en el a3o 2016. Para la captura descartada el tama3o muestral alcanz3 los 556 individuos en el a3o 2015 y aument3 a 1.817 en el a3o 2016 (**Tabla 24**).

La captura total present3 en el a3o 2015 y 2016 una estructura unimodal en torno a una longitud media de 82,9 y 82,3 cm respectivamente. En relaci3n con la captura descartada, esta tuvo en el a3o 2015 una moda principal en individuos en torno a los 80 cm, sin embargo, tambi3n hubo una importante presencia de individuos de tallas entre los 30 y 60 cm, lo cual determin3 una longitud media de 72,1 cm. Por el contrario, a pesar de un leve descarte de individuos entre 70 y 90 cm, la mayor proporci3n de estos fluctu3 entre los 30 y 60 cm, determinando una longitud media de s3lo 56,7 cm (**Figura 20**).

La proporci3n de sexos tuvo una mayor presencia de hembras en la captura total, con un 70% y 61% para los a3os 2014 y 2015, respectivamente. Esta dominancia fue menos evidente en la captura descartada, donde se observ3 una relaci3n m3s equitativa, con 40% de machos y 60% de hembras en el a3o 2015, y 50% de machos y hembras en el a3o 2016 (**Figura 21**).

Tabla 24. Tama3o muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza del sur en la captura total y captura descartada por la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.

A3o	Tipo de Captura	n	Longitud (cm)				
			media	sd	cv	min	max
2015	Total	4338	82,91	1,07	0,01	29,0	113,0
2016	Total	10083	82,33	0,80	0,01	32,0	115,0
2015	Descartada	556	72,16	4,87	0,07	30,0	99,0
2016	Descartada	1817	56,72	2,84	0,05	32,0	106,0

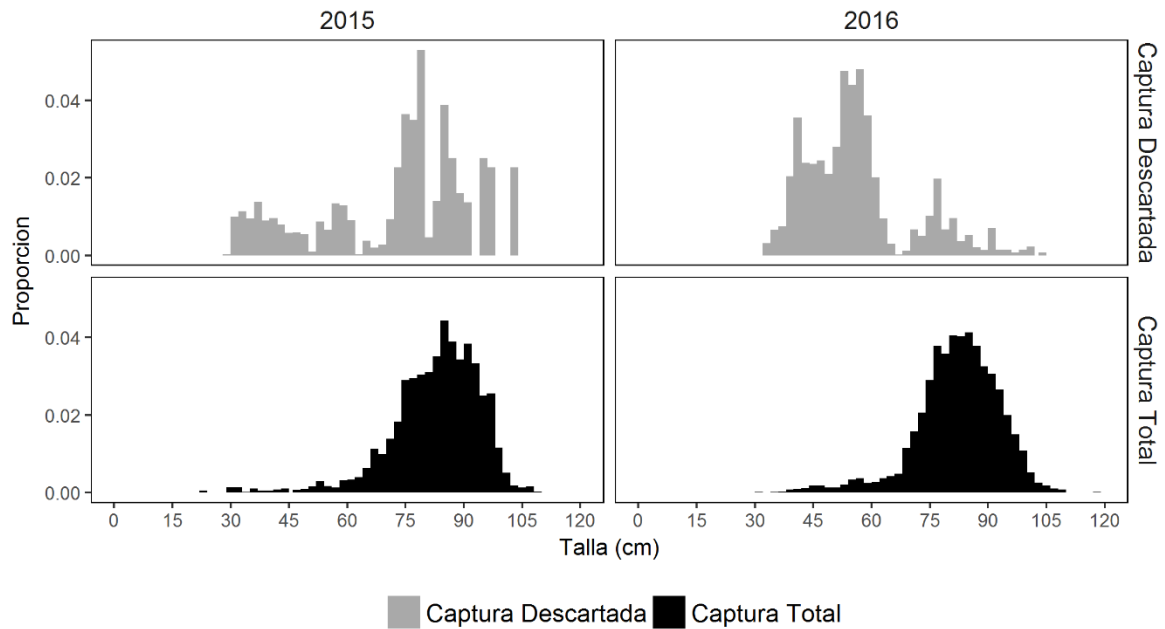


Figura 20. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.

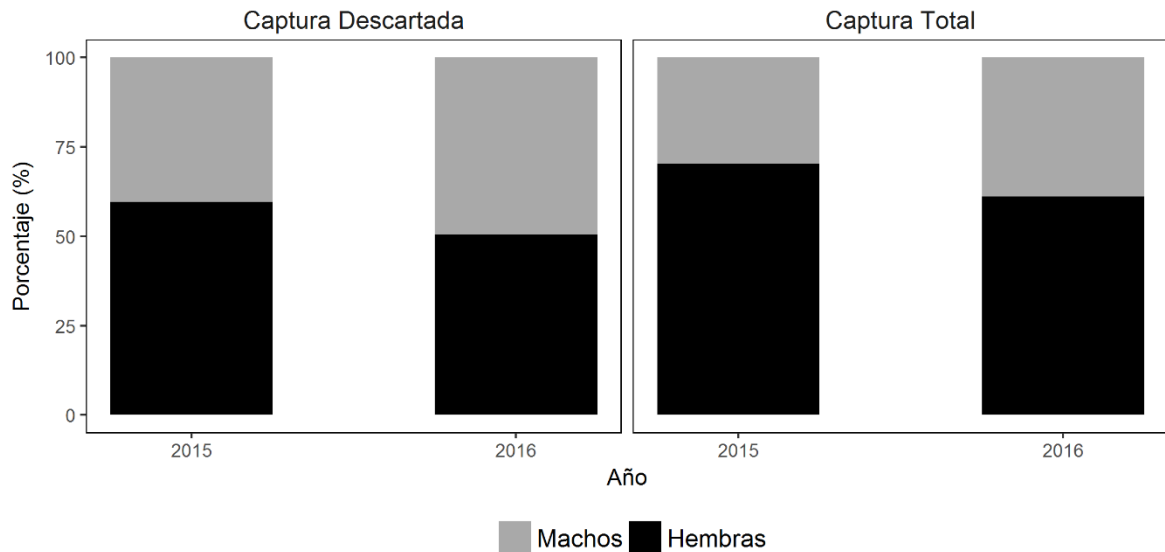


Figura 21. Proporción sexual de merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota hielera demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.



Objetivo específico 4:

Determinar y describir la forma y lugares donde se realiza el descarte a bordo de las embarcaciones, así como las causas de esta práctica en las distintas pesquerías sometidas al Programa de Investigación.

Merluza de cola

Las causas de descarte reportadas para esta pesquería fueron diversas y la causa más codificada fueron: los criterios de calidad, ejemplares bajo la talla comercial y capturas que exceden la capacidad de proceso en planta. Para la especie objetivo, las causas reportadas fueron criterios de calidad, bajo talla comercial, exceso en la capacidad de bodega, por operación o seguridad y excede proceso de planta; de todas estas causas, la más reportada durante el periodo de estudio fue criterios de calidad. En el caso de las especies más frecuentes como la jibia, el 100% de las causas fue especie no comercial. Especies como la merluza del sur y la reineta son descartadas en esta pesquería por permiso de pesca, criterios de calidad, ejemplares bajo talla comercial y exceder proceso en planta o fauna acompañante (**Tabla 25, Tabla 26, Tabla 27**).

El año 2014, las especies con mayor codificación de causas de descarte fueron la merluza de cola y la merluza del sur; la primera representó el 23% del total de especies con causa codificada y la segunda el 19,3% (**Tabla 25**). Las causas de origen comercial representaron el 62% del total de registros y las causas de calidad el 26%. Los años 2015 y 2016 se registraron causas con mayor frecuencia para las especies jibia y merluza de cola. Al igual que el año 2014 las tendencias respecto de porcentajes de causas más relevantes son similares en torno al 60% para causas de origen comercial y del 20% para causas de calidad (**Tabla 26, Tabla 27**).

Al igual que en la flota que opera en la unidad de pesquería norte (DCS), los lugares por donde se realiza el descarte son iguales. El chute se mantiene como el lugar predominante a través del cual se realiza el descarte (**Figura 22**). La descripción de la operación de pesca de la flota hielera industrial se puede ver en el **Anexo 4**.



Tabla 25. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2014.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	8	62,1	4,4	25,5	100	
Merluza de cola	-	48	9	43	23	452
Merluza del sur	3	49	8	40	19,3	379
Jibia	-	99	1	1	17	335
Reineta	52	12	1	35	9,9	194
Tollo pajarito	-	100	-	-	6,5	128
Cojinoba azul	-	5	2	93	2,8	55
Tollo negro de cachos	-	100	-	-	2,6	51
Tiburón marrajo	-	100	-	-	2,4	48
Calamar rosado	-	100	-	-	1,6	31
Merluza tres aletas	59	11	30	-	1,4	27
Tollo de cachos	-	100	-	-	1,4	27
Blackfish	-	100	-	-	1,4	27
Atún lanzón	19	81	-	-	1,4	27
Congrio dorado	-	57	-	43	1,1	21
Raya volantín	73	27	-	-	1,1	22
Chancharro	-	86	-	14	1,1	21
Sierra	-	100	-	-	1	20
Brótula	-	60	-	40	0,8	15
Granadero patagónico, peje rata	-	93	-	7	0,8	15
Cojinoba del sur	-	-	-	100	0,7	13
Raya espinosa	91	9	-	-	0,6	11
Tiburón negro	-	100	-	-	0,5	10
Tollo común	-	86	-	14	0,4	7
Pintarroja	-	100	-	-	0,3	5
Granadero chileno	-	100	-	-	0,2	4
Cojinoba	-	100	-	-	0,2	3
Tollo fume	-	100	-	-	0,2	3
Pez luna	-	100	-	-	0,2	4
Merluza común	-	100	-	-	0,1	2
Chancharro de juan fernandez	-	50	-	50	0,1	2
Tollo negro	-	100	-	-	0,1	2
Jurel	-	100	-	-	0,1	2
Pez cinta	-	100	-	-	0,1	2
Chascón	-	100	-	-	0,1	2



Tabla 26. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2015.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	9,1	60,6	4,9	25,3	100	
Jibia	-	100	-	-	20,2	258
Merluza de cola	4	26	9	61	19,8	253
Reineta	45	10	6	39	13	166
Merluza del sur	3	27	16	54	12,9	165
Tollo pajarito	-	100	-	-	6,6	84
Medusas	1	99	-	-	5,4	69
Sierra	32	68	-	-	3,1	40
Atún lanzón	30	67	3	-	2,6	33
Blackfish, pez timón, mocho	-	100	-	-	2,5	32
Marrajo, tiburón marrajo	-	100	-	-	2,1	27
Granadero patagónico, peje rata	-	100	-	-	0,9	11
Tollo de cachos	10	90	-	-	0,8	10
Raya espinosa	-	100	-	-	0,8	10
Tollo negro de cachos, tolo negro peine	-	100	-	-	0,8	10
Raya volantín	-	100	-	-	0,7	9
Pez globo	-	100	-	-	0,6	8
Tollo común	-	88	-	12	0,6	8
Merluza de tres aletas	-	100	-	-	0,5	7
Pintarroja	-	100	-	-	0,5	6
Tiburón linterna del sur	-	100	-	-	0,5	7
Congrio dorado	-	20	-	80	0,4	5
Pez chancho	-	100	-	-	0,4	5
Tollo pajarito	-	100	-	-	0,4	5
Cojinoba azul	-	-	60	40	0,4	5
Brótula	-	-	-	100	0,3	4
Chancharro de Juan Fernández	-	-	-	100	0,3	4
Anguila, congrio pardo verdadero	-	100	-	-	0,3	4
Raja sin identificar	-	100	-	-	0,3	4
Merluza común	-	100	-	-	0,2	2
Calamar rosado	-	100	-	-	0,2	3
Granadero chileno	-	100	-	-	0,2	2
Tollo negro	-	100	-	-	0,2	3
Jurel	33	67	-	-	0,2	3
Raya	-	100	-	-	0,2	3



Tabla 27. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2016.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	10,4	66,4	1,8	21,4	100	
Merluza de cola	-	23	3	73	20,3	392
Jibia	-	100	-	-	19,3	373
Reineta	86	2	1	11	11,7	227
Tollo pajarito	-	100	-	-	9,8	190
Merluza del sur	-	66	6	28	9	174
Blackfish, pez timón, mocho	-	100	-	-	3,5	68
Medusas	-	100	-	-	3,4	66
Cojinoba azul	-	2	6	92	2,6	50
tiburón marrajo	-	100	-	-	2,5	48
Atun lanzón	-	100	-	-	2,3	45
Sierra	-	100	-	-	2,2	43
Calamar rosado	-	100	-	-	2	39
Tollo de cachos	-	97	3	-	1,8	34
Tollo negro de cachos	-	100	-	-	1,5	29
Granadero patagónico	-	100	-	-	1,1	22
Merluza tres aletas	11	58	21	11	1	19
Jurel	-	100	-	-	0,9	18
Pintarroja	-	100	-	-	0,7	13
Tiburón negro	-	100	-	-	0,6	12
Raya volatin	8	92	-	-	0,6	12
Raya espinosa	12	88	-	-	0,4	8
Chascon, pez chanco	-	100	-	-	0,4	7
Congrio dorado	-	-	17	83	0,3	6
Merluza común	-	100	-	-	0,2	3
Brotula	-	100	-	-	0,2	4
Tollo común	-	100	-	-	0,2	3
Tiburón linterna del sur	-	100	-	-	0,2	3
Congrio de profundidad	-	100	-	-	0,2	3
Raya eléctrica	-	100	-	-	0,1	2
Chancharro	-	50	50	-	0,1	2

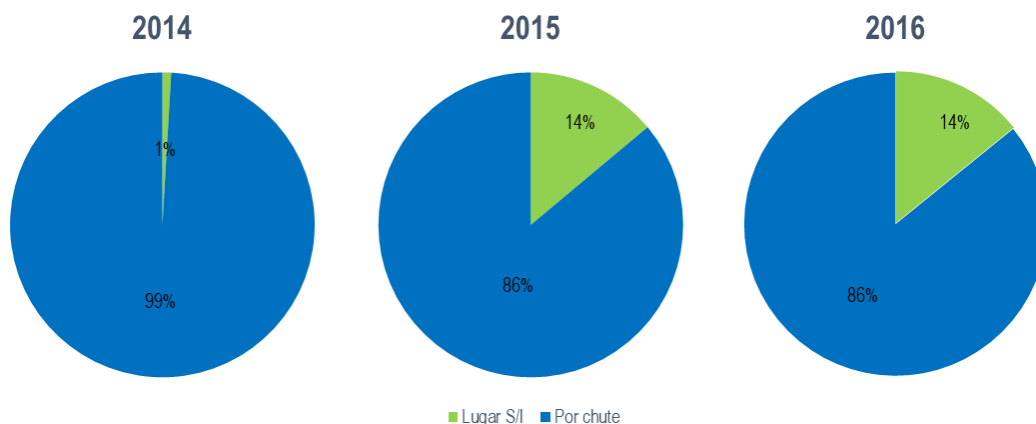


Figura 22. Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza de cola, flota arrastrera hielera PDA, año 2016.

Merluza del sur

Producto de la extracción conjunta de este recurso con la merluza de cola descrita anteriormente, las causas reportadas en la pesquería de merluza del sur son muy similares. Los años 2015 y 2016 las causas de origen económico representaron el 68% y 74% del total de las registradas (**Tabla 28**, **Tabla 29**). En ambos periodos se observó que especies y representación de cada categoría del descarte con la misma tendencia donde las especies con más registro de causa fueron la merluza del sur y la merluza de cola, y las causas más reportadas fueron económicas, seguidas de las causas de calidad, administrativas y operacionales (**Tabla 28**, **Tabla 29**).

Tal como ocurre en el caso de la merluza de cola, el lugar predominante por donde se ha realizado el descarte durante el periodo analizado fue el chute de la embarcación (**Figura 23**). La descripción de la operación de pesca de la flota hielera industrial se puede ver en el **Anexo 4**.



Tabla 28. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2015.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Económico	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	8,8	67,6	2,9	20,8	100	
Merluza de cola	-	19	9	72	18,1	89
Merluza del sur	-	61	4	35	16,1	79
Tollo pajarito	-	100	-	-	16,1	79
Jibia	-	100	-	-	15,1	74
Reineta	87	2	4	6	9,6	47
Tollo negro de cachos, tolo negro peine	-	100	-	-	5,3	26
Blackfish, pez timón, mocho	-	100	-	-	3,1	15
Merluza de tres aletas	18	82	-	-	2,2	11
Cojinoba azul	-	11	11	78	1,8	9
Tiburón negro	-	100	-	-	1,8	9
Calamar rosado	-	100	-	-	1,6	8
Sierra	-	100	-	-	1,6	8
Medusas	-	100	-	-	1,0	5
Tollo de cachos	-	100	-	-	0,8	4
Granadero patagónico, peje rata	-	100	-	-	0,6	3
Atun lanzón	-	100	-	-	0,6	3
Pintarroja	-	100	-	-	0,4	2
Tollo común	-	100	-	-	0,4	2
Calamar	-	100	-	-	0,4	2
Raya volatin	-	100	-	-	0,4	2
Chascon, pez chancho	-	100	-	-	0,4	2
Pequeño espinoso	-	100	-	-	0,4	2
Raja sin identificar	-	100	-	-	0,4	2
Merluza común	-	100	-	-	0,2	1
Jurel	-	100	-	-	0,2	1
Raya eléctrica, torpedo	-	100	-	-	0,2	1
Gato de mar, tollofume, peje humo, tiburón vaca	-	100	-	-	0,2	1
Raya espinosa	-	100	-	-	0,2	1
Marrajo, tiburón marrajo	-	100	-	-	0,2	1
Congrio de profundidad	-	100	-	-	0,2	1
Sapata espinuda	-	100	-	-	0,2	1



Tabla 29. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza del sur en la flota de arrastre industrial hielera DSA, año 2016.

	Categorías de descarte				Total(%)	N° lances Muestra
	Administrativo	Económico	Operacional	Calidad		
Porcentaje de lances por categoría	11,1	73,5	0,9	14,6	100	
Merluza de cola	0	49	1	51	20,8	146
Merluza del sur	0	88	0	12	16,4	115
Jibia	0	100	0	0	13,6	95
Tollo pajarito	0	100	0	0	12,4	87
Reineta	83	12	0	5	10,8	76
Blackfish, pez timón, mocho	0	100	0	0	8,4	59
Merluza de tres aletas	36	29	36	0	2	14
Tollo de cachos	0	100	0	0	1,9	13
Tollo negro de cachos, tolo negro peine	0	100	0	0	1,7	12
Congrio dorado	89	0	0	11	1,3	9
Medusas	0	100	0	0	1,3	9
Tiburón linterna del sur	0	100	0	0	1,3	9
Calamar rosado	0	100	0	0	1,1	8
Marrajo, tiburón marrajo	0	100	0	0	1	7
Tollo común	0	67	0	33	0,9	6
Atun lanzón	33	67	0	0	0,9	6
Cojinoba azul	0	0	0	100	0,6	4
Merluza común	0	100	0	0	0,4	3
Cojinoba	0	100	0	0	0,4	3
Sierra	0	100	0	0	0,4	3
Tiburón negro	0	100	0	0	0,4	3
Granadero patagónico, peje rata	0	50	0	50	0,3	2
Pez cinta, papelucho	0	100	0	0	0,3	2
Brotula	0	0	0	100	0,1	1
Chancharro de Juan Fernández	0	0	0	100	0,1	1
Granadero chileno	0	100	0	0	0,1	1
Tollo pajarito	0	100	0	0	0,1	1
Jurel	0	100	0	0	0,1	1
Raya eléctrica, torpedo	0	100	0	0	0,1	1
Raya volantín	0	100	0	0	0,1	1
Raya espinosa	0	100	0	0	0,1	1
Tollo negro	0	100	0	0	0,1	1
Granadero negro manchado	0	100	0	0	0,1	1

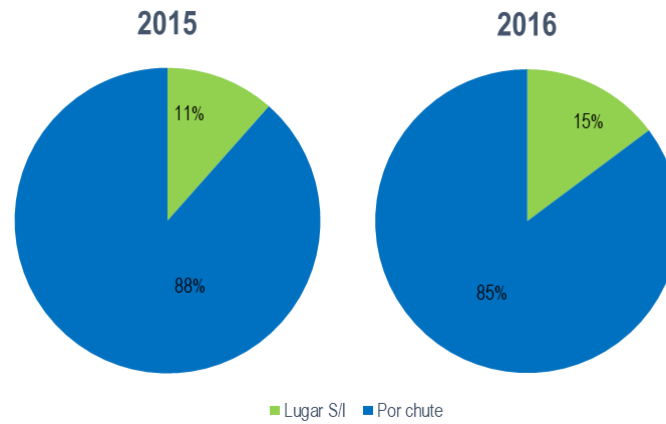


Figura 23. Clasificaci3n de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, ańo 2016.



RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL FÁBRICA

Objetivo específico 1:

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espaciotemporalmente las capturas totales, capturas retenidas y descartadas, así como la composición de las distintas especies capturadas en pesquerías sometidas al programa de investigación. Pesquería de arrastre industrial de crustáceos.

Para cumplir con lo solicitado por Subpesca mediante oficio N°1.486 del 9 de agosto de 2017, relativo a desarrollar un análisis sin intencionalidad o multiespecífico, se separó la estimación de la siguiente manera:

- Flota con intencionalidad hacia la captura de merluza de cola y merluza del sur
- Flota con intencionalidad hacia la captura de merluza de 3 aletas.

Para el primer caso, se debieron definir aquellos lances cuya intencionalidad estuvo dirigida a cualquiera de las especies citadas. Para este efecto, se evaluaron tres escenarios, bajo diferentes proporciones de la captura de merluza de cola y merluza del sur en los lances. Los escenarios se resumen en la **Tabla 30**. A modo explicativo, en el caso 4 se toman en cuenta aquellos viajes que cuentan con lances que tienen como pesca objetivo la merluza común o merluza de cola, cuando el porcentaje de captura de ambas especies es 20% o más que la suma de las capturas del lance. Esto significa que sólo se deja afuera de este grupo a aquellas especies que individualmente en un lance concentraron más del 80% de la captura total. Estos criterios fueron considerados debido a que la flota captura también como objetivo otras especies que no se encontraban dentro del estudio.

Tabla 30. Casos de estudio y criterios considerados para la definición de la intencionalidad del lance.

Casos de estudio	Criterio asignación del lance: Lances con capturas de merluza de cola y merluza del sur
1	Intencionalidad definida en la bitácora
2	Mayor o igual que el 50% de la captura del lance
3	Mayor o igual que el 40% de la captura del lance
4	Mayor o igual que el 20% de la captura del lance

De los cuatro se definió el caso que obtuvo los menores coeficientes de variación (CV), los cuales fueron estimados para todos los años y tipo de captura (total, retenida y descartada). Las



estimaciones se resumen en la **Figura 24**. Los coeficientes de variación estimados para todos los casos y para los años 2015 a 2016 fluctuaron entre un 7% y un 52%; cabe señalar que las capturas descartadas fueron las que reportaron mayores CV. En general también se observó que respecto de las capturas del mismo tipo (totales, retenidas o descartadas), el año 2016 tuvo los menores CV, probablemente debido a la mayor cobertura lograda. Respecto a los casos de estudio, si bien no se observan grandes diferencias, los menores CV fueron los asociados al caso 2, en los cuales la suma de las capturas de merluza de cola y merluza del sur en los lances fueron iguales o superiores al 50% de las capturas del lance. De lo anterior, ese fue el escenario considerado para el reporte de las capturas del presente documento.

Los valores de los coeficientes de variación se entregan en **Anexo 5**.

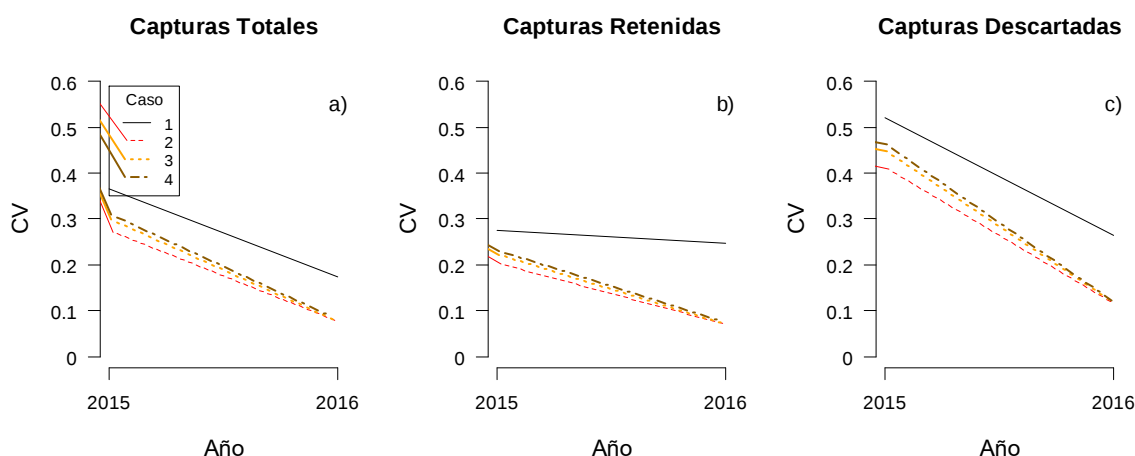


Figura 24. Coeficientes de variación(CV) de las estimaciones realizadas por año para los 4 casos analizados. Estas fueron definidas según la intencionalidad del lance para las estimaciones de las a) capturas totales, b) retenidas y c) descartadas: Caso 1: según especie objetivo definida en la bitácora de pesca; Caso 2: Lances con más del 50% con captura de merluza de cola o merluza del sur; Caso 3: Lances con más del 40% en la captura de merluza de cola o merluza del sur. Caso 4: Lances con más del 20% en las capturas de merluza de cola más merluza del sur.



Merluza de cola y merluza del sur

Resumen de información

Entre los años 2015 y 2016 se registró información del descarte a bordo de cuatro embarcaciones. La cobertura de viajes durante el periodo se incrementó desde un 24% a un 91% respectivamente; lo mismo para la cobertura que pasó del 15% al 33% de los lances realizados en los viajes con muestreos (**Tabla 31**).

Tabla 31. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota de arrastre fábrica, periodo 2014 a 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	18	22
Viajes muestreados	12	20
Lances totales realizados en los viajes muestreados	718	2129
Lances muestreados	175	699

Estimación de capturas

Las capturas totales fueron del orden de 29 mil a 57 mil t para todas las especies capturadas, con porcentajes de descarte totales respecto de la captura total de 36% y 33% para los años 2015 a 2016, respectivamente.

El año con mayores CV fue el 2015, en particular para la captura descartada, con valores del 40%. También se observó que los mayores CV fueron estimados para la captura descartada en los dos años. Sin embargo, el aumento en la cobertura para el año 2016 permitió estimaciones con CV menores al 15% (**Tabla 32**).

Tabla 32. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de cola y merluza del sur en la flota arrastrera fábrica en el periodo 2015 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2015	Total	29.113	100	27%
	Retenida	18.989	64	20%
	Descartada	10.895	36	41%
2016	Total	56.889	100	8%
	Retenida	37.980	67	7%
	Descartada	18.289	33	12%



Estimación de captura descartada por especie

Durante el periodo de estudio se identificaron 56 especies descartadas, tres de ellas con mayores valores: merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*). En el año 2015, las principales especies descartadas fueron: merluza de cola (28,2%), merluza del sur (5,5%) y merluza de tres aletas (2%) (**Tabla 33**); en el año 2016 las especies más descartadas fueron las mismas, pero con porcentajes de 22%, 4,1% y 4,3%, respectivamente (**Tabla 34**). La lista completa de especies por pesquería se encuentra en el **Anexo 3**.

Tabla 33. 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 fábrica PDA, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Merluza de cola	13.200	8.415	21.614	80,0%	28,2%
Merluza del sur	3.455	1.628	5.083	10,0%	5,5%
Merluza tres aletas	950	584	1.534	10,0%	2,0%
Cojinoba azul	696	101	797	0,0%	0,3%
Brotola	374	7	382	0,0%	0,0%
Otras especies	314	160	474	0,0%	0,5%
Total	18.989	10.895	29.884	100,0%	

Tabla 34. 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 fábrica PDA, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Merluza de cola	24.607	12.444	37.051	68,0%	22,1%
Merluza tres aletas	6.553	2.300	8.853	12,6%	4,1%
Merluza del sur	3.275	2.411	5.686	13,2%	4,3%
Cojinoba azul	2.460	131	2.591	0,7%	0,2%
Congrio dorado	100	576	676	3,1%	1,0%
Brotola	535	72	607	0,4%	0,1%
Otras	451	354	805	1,9%	0,6%
Total	37.980	18.288	56.268	100,0%	



Distribuci3n espacial de las capturas totales y descartes

El 1rea de operaci3n de esta flota es muy extensa, desde la latitud 44°S hasta los 57°S; en esta se observan dos zonas principales, una comprendida entre las latitudes 44°S al 47°S y la otra desde el 54°S al 47°S. Durante el 2015 se obtuvieron porcentajes de descarte por cuadr3cula mayores en las zonas de mayor operaci3n, no obstante, la informaci3n colectada durante el a1o 2016 registr3 mayores descartes por cuadr3cula entre los 49°S y 51°S (**Figura 25**). Para el a1o 2016, las mayores capturas de merluza del sur se realizaron en la primera zona de pesca precitada, con una distribuci3n uniforme del descarte entre los 44°S y los 51°S. En el caso de la merluza de cola, el 1rea que concentr3 mayor captura estuvo entre los 45°S a 47°S, con mayores porcentajes de descarte por cuadr3cula respecto de la captura total entre los 49°S y 51°S (**Figura 26**).

En el caso de la merluza de tres aletas como fauna acompa1ante de la merluza de cola, las capturas por cuadr3cula no superan las 400 t, con porcentajes de descarte por cuadr3cula inferiores al 10% respecto de la captura total por cuadr3cula. El congrio registr3 bajas capturas y descartes con relaci3n a los totales (**Figura 27**).

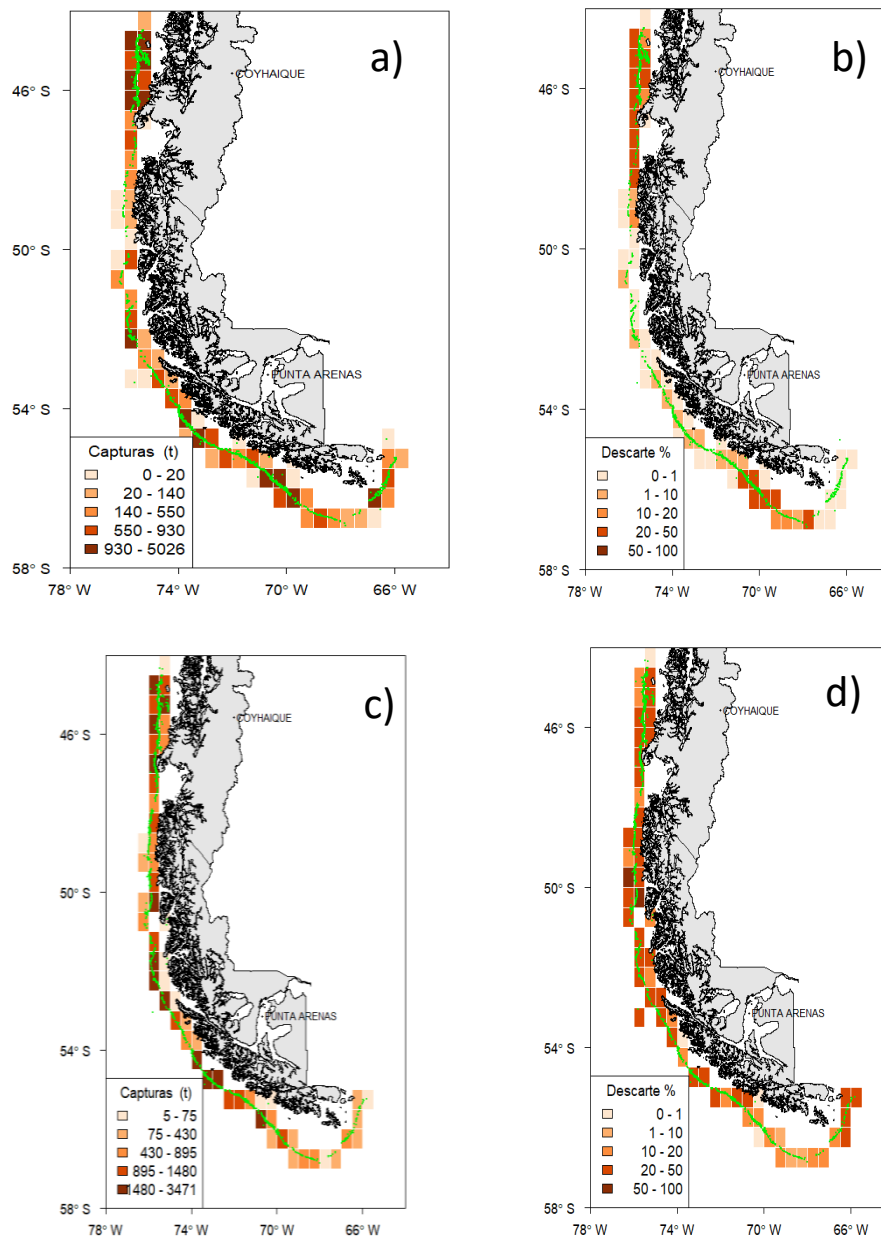


Figura 25. Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte en la pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur: a) Capturas totales año 2015, b) Porcentaje de descarte respecto del total capturado por cuadrícula, años 2015, c) Capturas totales año 2016, d) Porcentaje de descarte respecto del total capturado por cuadrícula, años 2016.

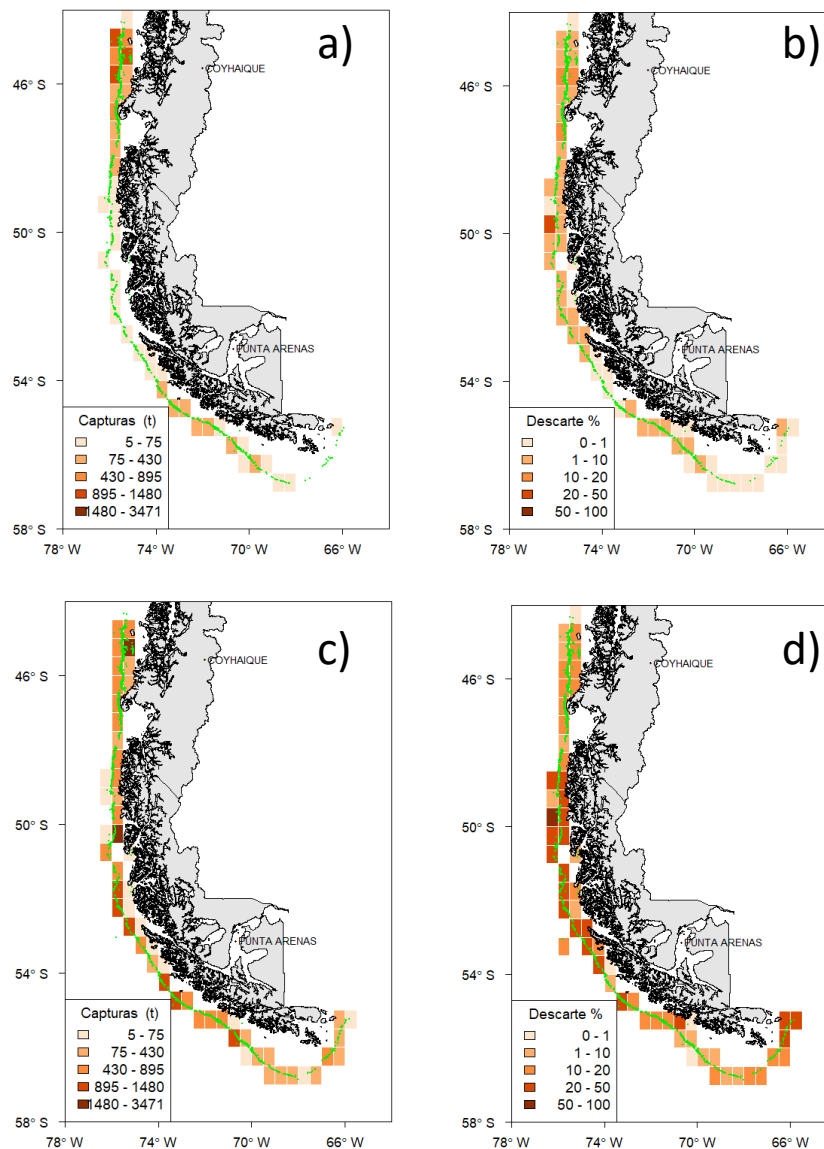


Figura 26. Distribución espacial de las principales especies capturadas durante el año 2016: a) Captura de merluza del sur(t), b) Porcentaje de descarte de merluza del sur respecto del total, c) Capturade Merluza de cola(t), d) Porcentaje de descarte de merluza de cola respecto de la captura total.

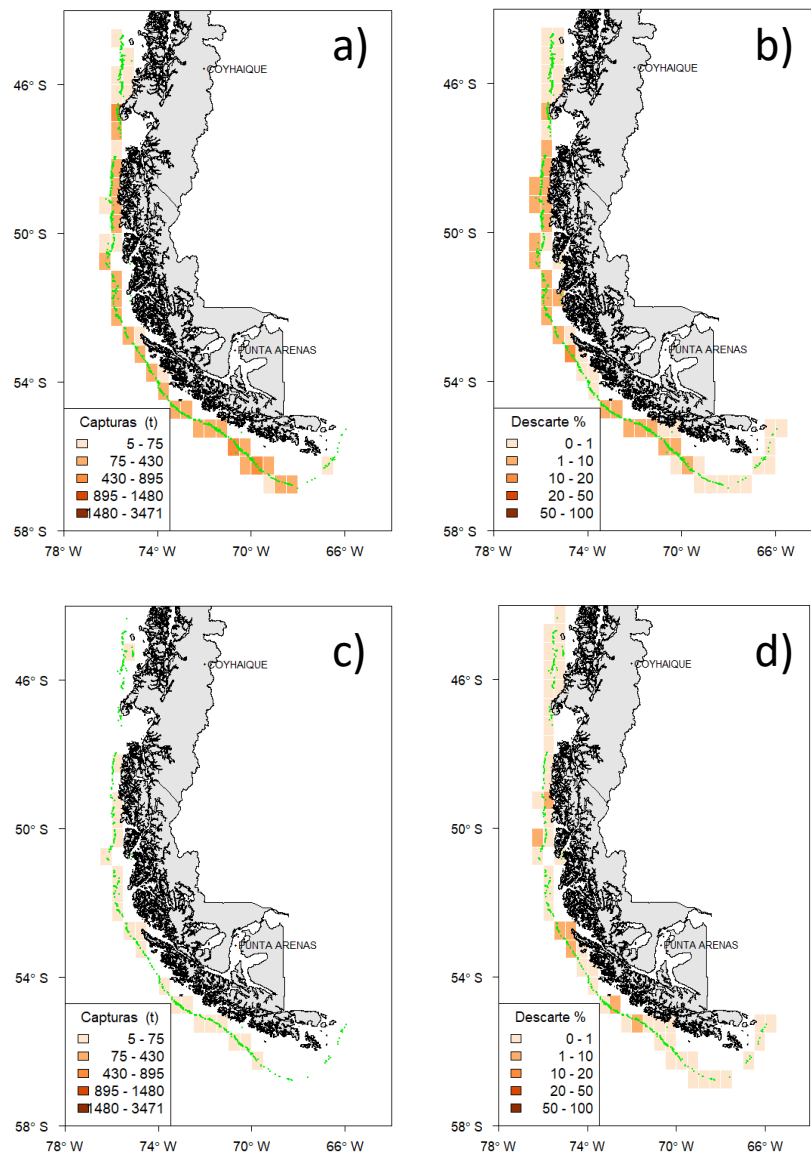


Figura 27. Distribución espacial de las principales especies capturadas durante el año 2016: a) Captura de merluza de tres aletas(t), b) Porcentaje de descarte de merluza de tres aletas respecto de la captura total, c) Captura (t) de congrio dorado(t), d) Porcentaje de descarte de congrio dorado respecto de la captura total.



Merluza de tres aletas

Resumen de información

Entre los años 2015 y 2016 se registró información del descarte a bordo de dos embarcaciones. La cobertura de viajes durante el periodo fue de 50% y 60% respectivamente, con cobertura de 24% y 90% de los lances a este recurso realizados en los viajes con observadores científicos (**Tabla 35**).

Tabla 35. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica en el periodo 2015 a 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	2	5
Viajes muestreados	1	3
Lances totales realizados en los viajes		
muestreados	96	125
Lances muestreados	23	113

Estimación de capturas

Para el primer año de estudio, la captura retenida y descartada fue de 80% y 20% respectivamente, con capturas totales del orden de las 26.000 t. El 2016 la captura total estimada fue 15.685 t, con un 77% de captura retenida, y el 23% restante descartado (**Tabla 36**).

Los CV estimados para el primer año fueron del 11%, en tanto que para el año 2016 estuvieron entre 1% y 4%.

Tabla 36. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica PDA 2015 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2015	Total	25.767	100	11%
	Retenida	20.548	79,7	12%
	Descartada	5.220	20,3	11%
2016	Total	15.685	100	2%
	Retenida	12.121	77	1%
	Descartada	3.563	23	4%



Estimación de captura descartada por especie

Durante el periodo de estudio se identificaron ocho especies descartadas, con tres de ellas con mayor frecuencia correspondientes a merluza de tres aletas, merluza del sur y merluza de cola. En el año 2015 los mayores descartes corresponden a merluza de tres aletas (12%) y merluza de cola (8%) (**Tabla 37**). Para el año 2016, las principales especies descartadas fueron: merluza de cola (9,3%), merluza del sur (7,9%) y merluza de tres aletas (5%) (**Tabla 38**). La lista completa de especies se encuentra en el Anexo 2.

Tabla 37. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica PDA, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Merluza de tres aletas	18.291	3.089	21.380	59	12
Merluza de cola	2.229	2.053	4.281	39	8
Otras especies	28	78	106	2	0,3
Total	20.548	5.220	25.767	100	20,3

Tabla 38. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de merluza de tres aletas en la flota de arrastre fábrica PDA, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Merluza de tres aletas	11293	779	12072	22	5
Merluza de cola	578	1459	2037	41	9,3
Merluza austral		1236	1236	35	7,9
Otras especies	251	82	332	2	0,5
Total	12121	3556	15677	100	22,7

Distribución espacial de las capturas totales y descartes

Durante el año 2015, las capturas orientadas a la merluza de tres aletas se registraron entre los 47°S a los 57°S. La mayor concentración se produjo entre los 47°S y los 54°S, con porcentajes de descarte por cuadrícula desde los 47°S hasta los 49°S. En el año 2016, la operación de la pesquería se concentró en dos zonas, la primera en la latitud 47°S y la segunda desde los 49°S a los 51°S, con descartes por cuadrícula que no superaron el 20% (**Figura 28**). La principal especie capturada fue merluza de tres aletas, con mayores descartes por cuadrícula de merluza de cola (**Figura 29**).

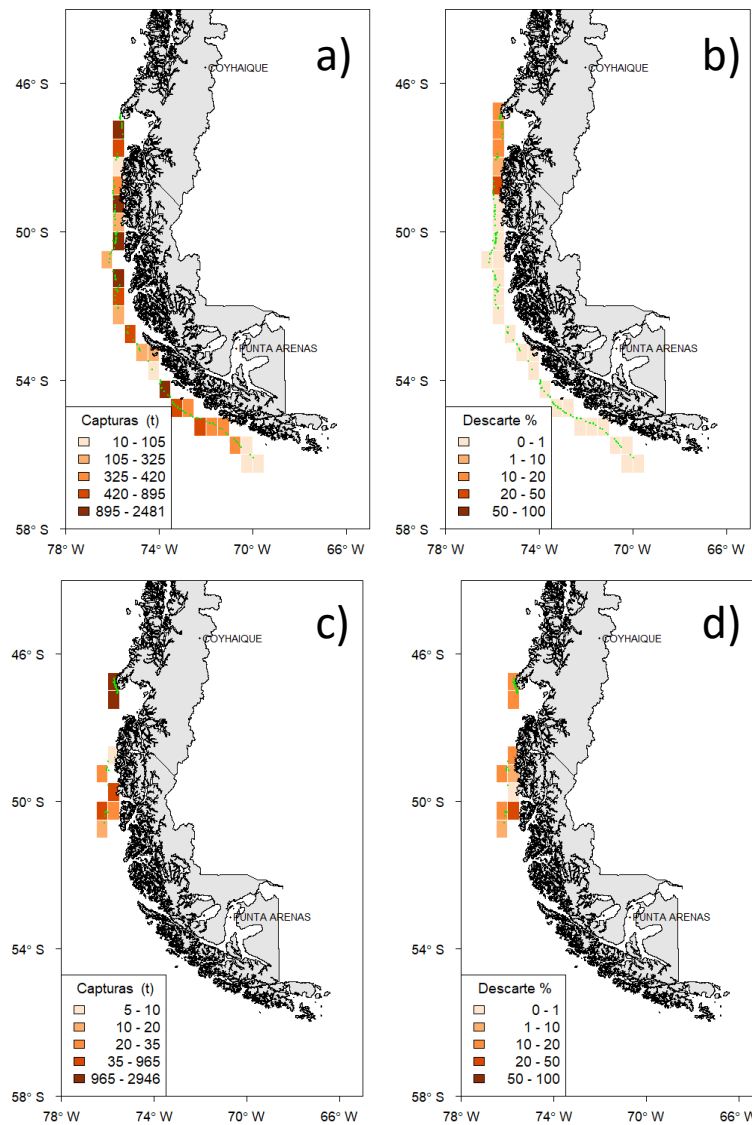


Figura 28. Distribución espacial de las capturas totales y los porcentajes de descarte en la pesquería de merluza de tres aletas: a) Capturas totales (t), año 2015, b) Porcentaje de descarte respecto del total capturado por cuadrícula, año 2015, c) Capturas totales (t), año 2016, d) Porcentaje de descarte respecto de la captura total por cuadrícula, año 2016.

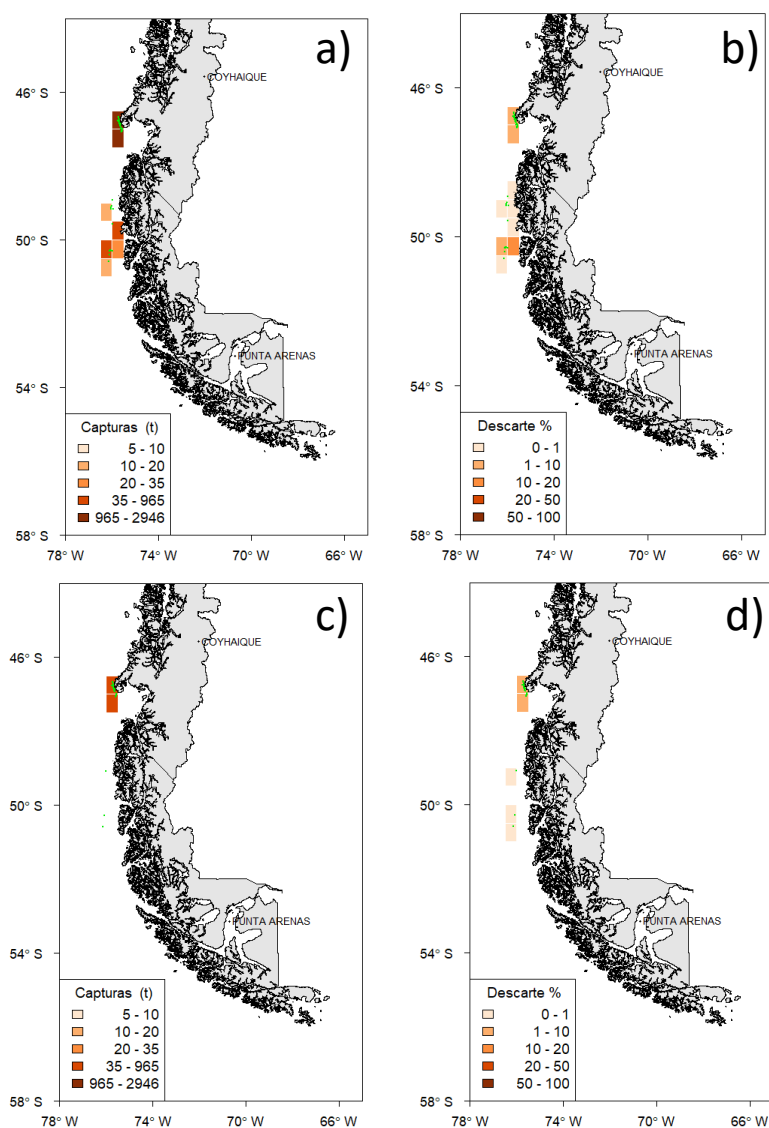


Figura 29. Distribución espacial de las principales especies capturadas como fauna acompañante en la pesquería de tres aletas durante el año 2016: a) Captura (t) de merluza de tres aletas, b) Porcentaje de descarte de merluza de tres aletas respecto de la captura total, c) Captura (t) de congrio dorado, d) Porcentaje de descarte de congrio dorado respecto de la captura total.



Determinaci3n de tama1os de muestra para estimaci3n de descarte y captura retenida, pesquerías de arrastre

Caracterizaci3n del estrato de referencia

En el periodo 2015 a 2016, el n1mero de viajes totales realizados por la flota fluctu3 entre 18 y 22 viajes/a1o, cubriéndose un total de 12 y 22 viajes con OC, lográndose coberturas anuales de 67 % y 90%, respectivamente (**Tabla 31**). Para la estimaci3n de los tama1os de muestra, se consider3 como poblaci3n de referencia al a1o 2016, dada su mayor cobertura. En dicho a1o, en los viajes con OC se registraron en total 2129 lances, en los cuales se midi3 el descarte en 699 (33%). En ese a1o los viajes realizados registraron entre 36 y 223 lances, con una media de 94, de los cuales para la medici3n del descarte se seleccionaron entre 10 y 20 lances por viaje. Esta pesquería es se1alada por sus usuarios como multiespecífica, siendo las principales especies capturadas la merluza de cola, merluza del sur, cojinobas y reineta.

Proceso de simulaci3n de tama1os de muestras

En la **Figura 30** se presenta el comportamiento obtenido mediante simulaciones, de la incertidumbre de estimaci3n de la captura retenida y descartada total, ante variaciones en el n1mero de unidades de primera etapa (viajes) y de segunda etapa (lances/viaje). Se observ3 una mayor disminuci3n del error cuadrático medio al aumentar al n1mero de viajes siendo - en t1rminos relativos - bajo el aporte en la reducci3n del error a partir del aumento del n1mero de lances muestreados por viaje.

El error cuadrático medio relativo (ECMRR) disminuye rápidaente a medida que aumenta el n1mero de viajes en la muestra, con la mayor tasa de reducci3n en la captura retenida al incrementar de 1 a 15 viajes, desde donde se observ3 una estabilizaci3n del indicador; para el descarte total, no se evidenci3 una estabilizaci3n en el rango de viajes considerado, no obstante, a partir de los 15 lances se registr3 una tasa menor en la disminuci3n del indicador.

Considerando el n1mero de lances medio obtenidos a la fecha, se observa que, a nivel de descartes totales, el n1mero de viajes a muestrear debería ser del orden de los 20 para contar con ECMRR de 30; con ese n1mero de viajes, el ECMRR para la captura total y retenida sería del orden de 25. En cuanto al sesgo relativo, si el n1mero de viajes es mayor a 15 se esperaría que el sesgo relativo no supere el 3% en cualquiera de las estimaciones de captura (**Figura 31**).

Al considerar las simulaciones de capturas por especie, se observ3 que las mejores estimaciones se logran para la merluza del sur, cuyo ECMRR es m1s bajo que las otras especies evaluadas. Considerando una cobertura superior a 15 viajes, se podrían lograr ECMRR del orden de 20 para la merluza del sur y menores de 30 para la merluza de cola. En el caso de la merluza de tres aletas,



considerando casi un censo de viajes se pueden lograr estimaciones del orden de $ECMRR=40$ (Figura 32).

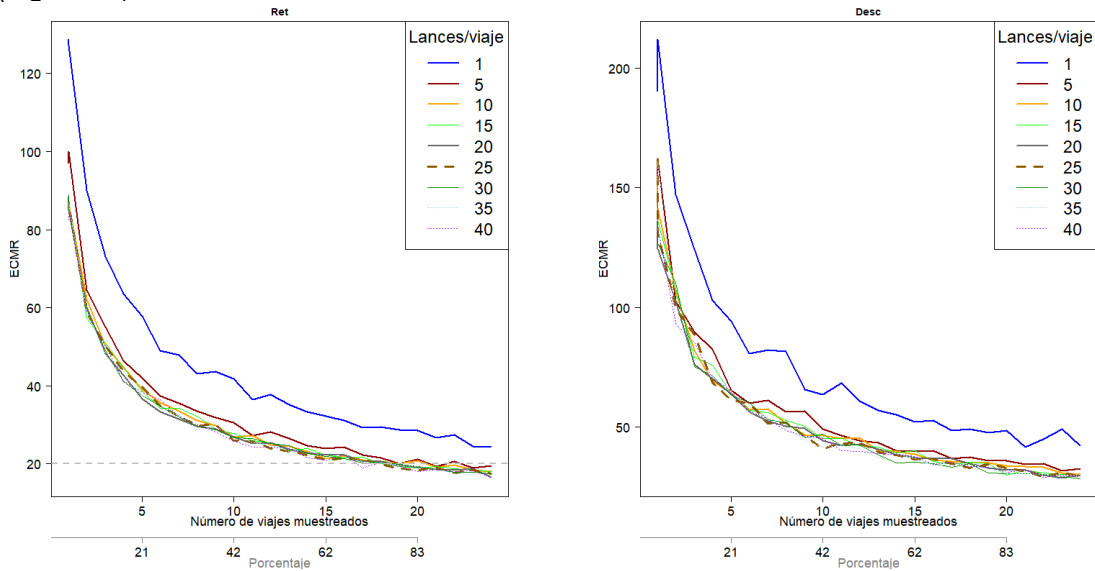


Figura 30. Comportamiento del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura retenida (izquierda) y descarte total (derecha) estimados en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, frente a variaciones en el número de viajes y lances/viaje en la muestra (referencia, año 2016).

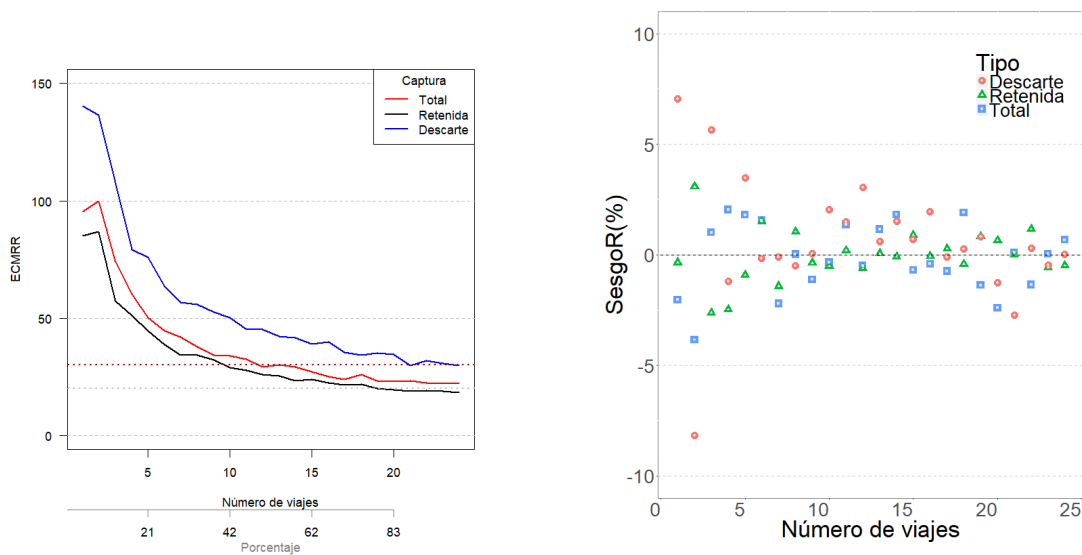


Figura 31. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada de la flota arrastrera fábrica, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 15 lances muestreados a descarte por viaje). Línea segmentada corresponde a un ECMRR de 30%.

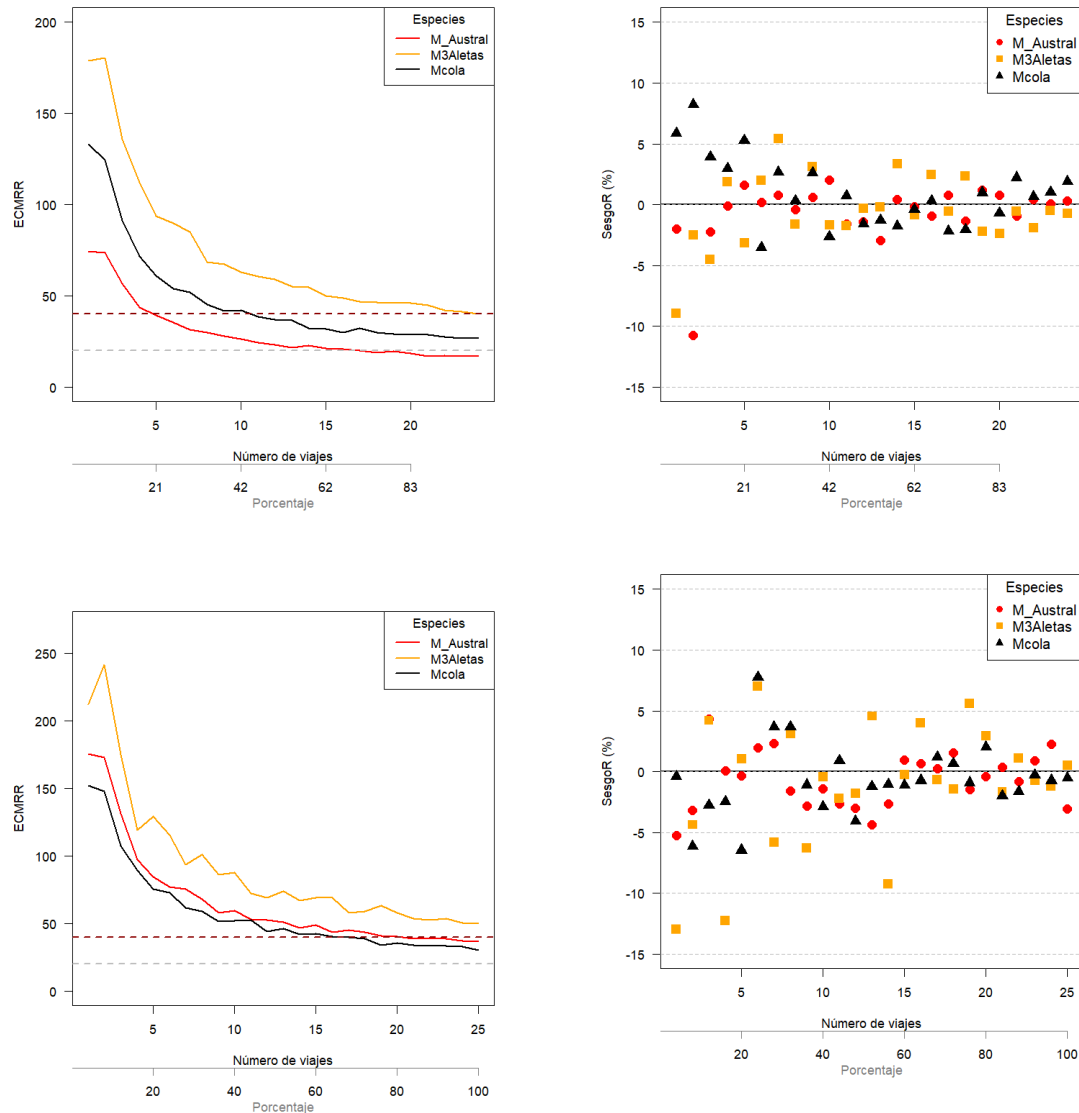


Figura 32. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) para las especies merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas capturadas por la flota arrastrera fábrica PDA. Las figuras superiores corresponden a las estimaciones de captura total, en tanto que las inferiores a las estimaciones de descarte. Las estimaciones se realizan considerando 15 lances muestreados por viaje. Línea segmentada roja corresponde a un ECMRR=30 y la gris a un ECMRR= 20.

**Objetivo específico 2:**

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espacio temporalmente las características biológicas de las especies capturadas y descartadas, incluyendo aquellas especies que conforman la fauna acompañante.

Merluza de cola

El número de ejemplares considerados para la generación de las estructuras de tallas se entrega en la (Tabla 39).

El total de merluza de cola capturada por la flota fábrica presentó una estructura de tallas unimodal, con una longitud media de 63,7 cm en el año 2015 y 62,9 cm en el año 2015, y dada la presencia de individuos entre 35 y 45 cm, fue levemente menor en el año 2016 con 59,7 cm. En relación a la captura descartada, esta estuvo constituida por tallas menores, donde el año 2015 presentó una moda principal entre los 45 y 55 cm, y una longitud media de 52,3 cm. En el año 2016 nuevamente existió una moda principal en torno a una longitud media de 44,8 cm. En ambos años se evidenció una moda secundaria de individuos menores a 30 cm, aunque también la presencia de individuos descartados entre los 50 y 75 cm (Figura 33).

La captura total y la descartada presentaron una proporción de sexos balanceada, con 50% de machos y hembras, siendo únicamente el año 2015, una mayor dominancia de machos que alcanzó un 58% (Figura 34).

Tabla 39. Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza de cola en la captura total y captura descartada por la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.

Año	Tipo de Captura	n	Longitud (cm)				
			media	sd	cv	min	max
2014	Total	12054	63,79	1,41	0,02	49,0	113,0
2015	Total	11572	62,95	0,83	0,01	39,0	110,0
2016	Total	31527	59,72	0,79	0,01	32,0	112,0
2014	Descartada	-	-	-	-	-	-
2015	Descartada	11377	52,38	2,18	0,04	30,0	110,0
2016	Descartada	20356	44,84	1,34	0,03	34,0	112,0

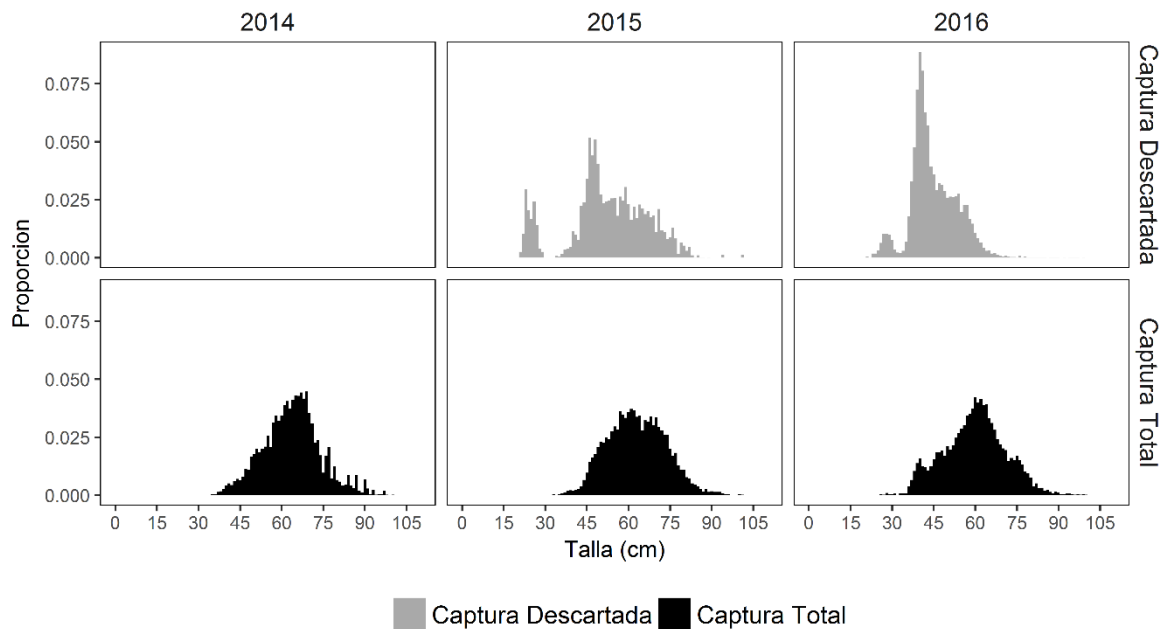


Figura 33. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.

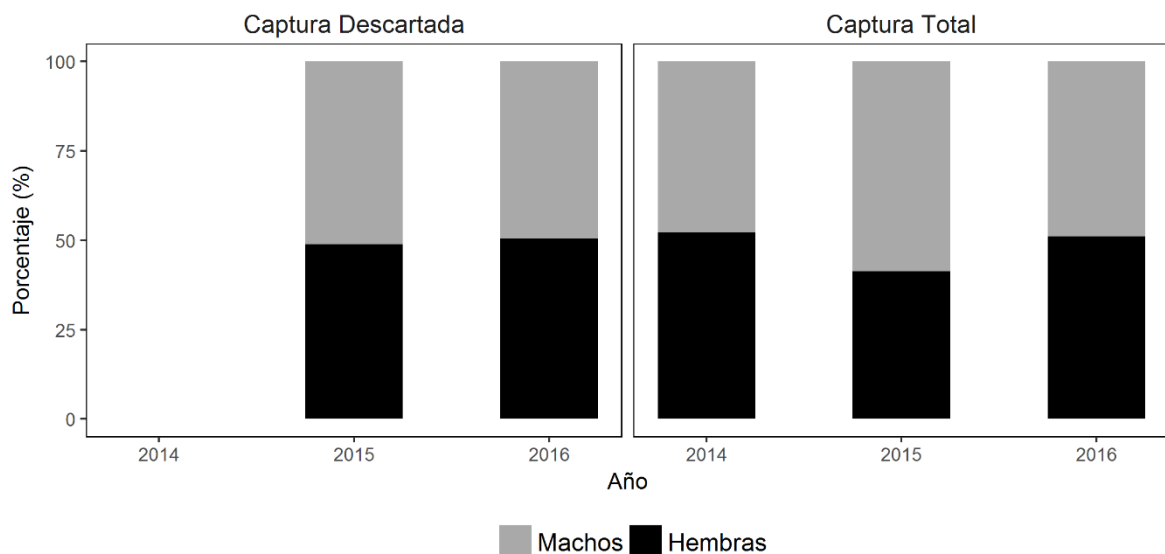


Figura 34. Proporción sexual merluza de cola en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2014 a 2016.



Merluza del sur

El n3mero de individuos considerados para el an3lisis de las capturas se encuentra en la (**Tabla 40**).

La captura total de merluza del sur en los a3os 2015 y 2016 present3 una estructura de tallas unimodal centrada en longitudes medias de 81 y 78,8 cm respectivamente. La captura descartada mostr3 una estructura de tallas similar a la captura total, en el a3o 2015 se estim3 una longitud media levemente mayor de 81,8 cm, mientras que el a3o 2016 fue levemente menor, en torno a los 77 cm (**Figura 35**).

La proporci3n de sexos de la captura total del a3o 2015 present3 un dominio de hembras con 65%, y luego una disminuci3n a 57% de hembras en el 2016. Para la captura descartada se evidenci3 una situaci3n inversa, con una presencia equitativa de 45% de machos y 55% de hembras en el a3o 2015 y luego en el a3o 2016, un aumento a 67% de hembras por sobre un 33% de machos (**Figura 36**).

Tabla 40. Tama3o muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de merluza del sur en la captura total y captura descartada por la flota f3brica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.

A3o	Tipo de Captura	n	Longitud (cm)				
			media	sd	cv	min	max
2015	Total	3648	81,06	2,08	0,03	39,0	110,0
2016	Total	5133	78,87	1,89	0,02	32,0	110,0
2015	Descartada	912	81,88	1,71	0,02	30,0	110,0
2016	Descartada	4378	77,04	2,61	0,03	34,0	112,0

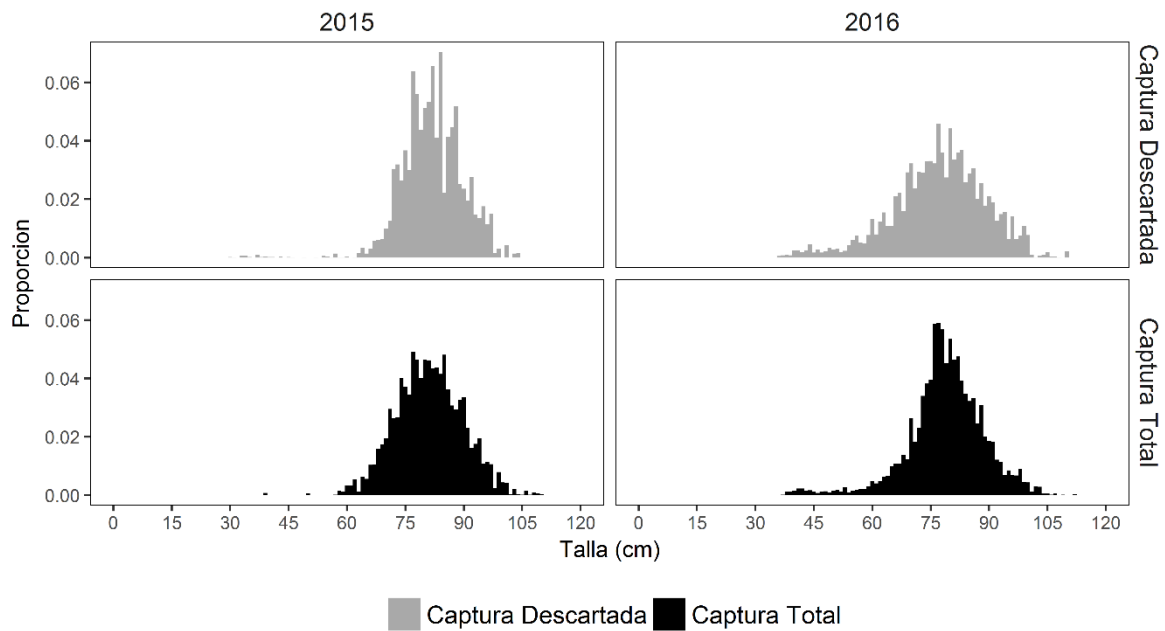


Figura 35. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.

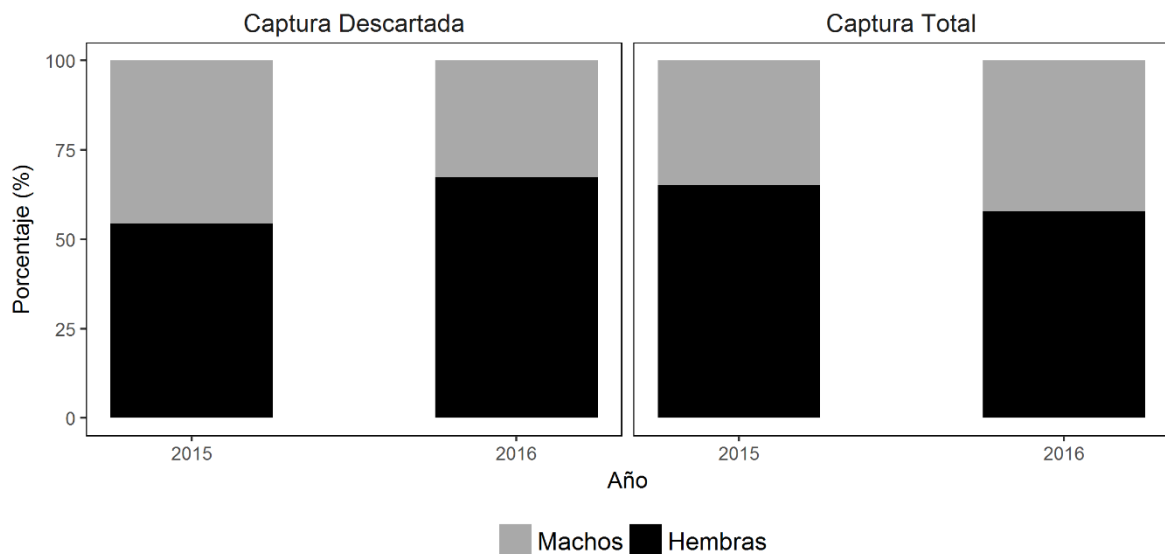


Figura 36. Proporción sexual merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.



Merluza de tres aletas

El n3mero de ejemplares considerados para la estimaci3n de las estructuras de tallas, junto a estad3grafos de las estructuras se resumen en la tabla (**Tabla 41**).

La captura total de merluza de tres aletas present3 una estructura de tallas con tres modas principales, la mayor en 47 cm, la secundaria en 39 cm y la menor en 31-32 cm. Por su parte, la estructura de tallas de la captura descartada present3 durante el 2016 la principal moda en la talla 31-32 cm correspondiente a la menor de la captura total, y la secundaria en los 39 cm (**Figura 37**).

En la proporci3n sexual de la captura total del a3o 2015 dominaron levemente los machos con 55%, situaci3n que se modifica para el a3o 2016, en donde fue de 50%. Para la captura descartada se evidenci3 una situaci3n inversa, con una presencia de 57% de hembras el a3o 2015 para disminuir a un 39% en el a3o 2016 (**Figura 38**).

Tabla 41. Tama3o muestral e indicadores estad3sticos de la longitud media de merluza del sur en la captura total y captura descartada por la flota f3brica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.

A3o	Tipo Captura	n	media	sd	cv	min	max
2015	Total	237	44,09	0,7879251418	2%	32	60
2016	Total	17908	46,49	2,3150913021	5%	17	69
2015	Descartada	340	50,8	0,0042532187	0%	35	58
2016	Descartada	2014	35,30	6,9183266723	20%	22	66

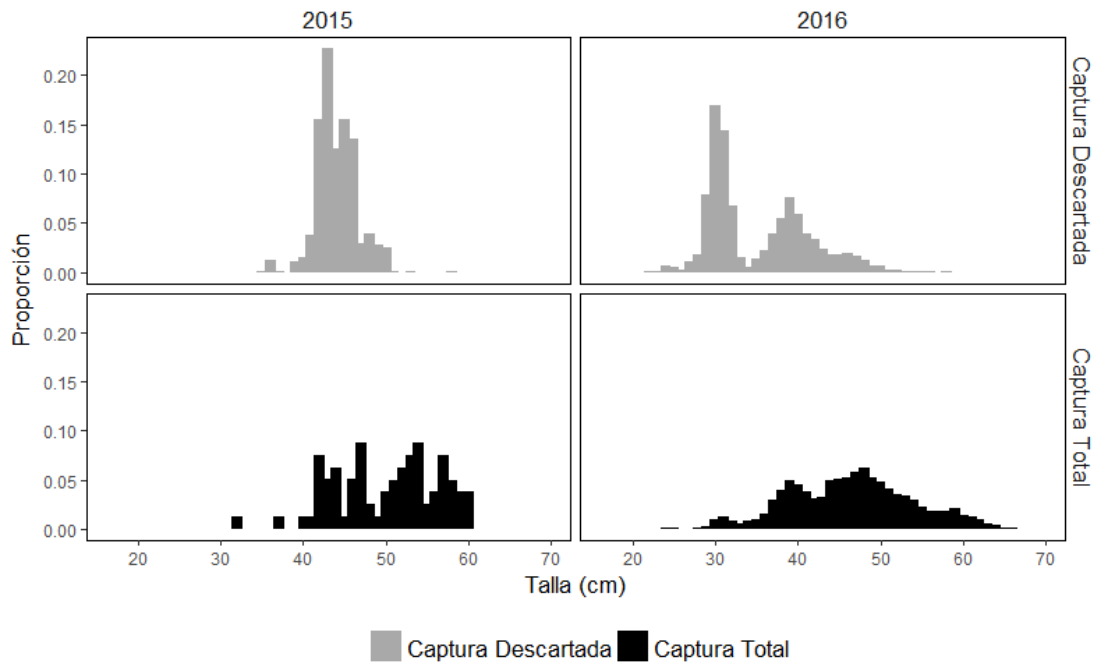


Figura 37. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de tres aletas sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.

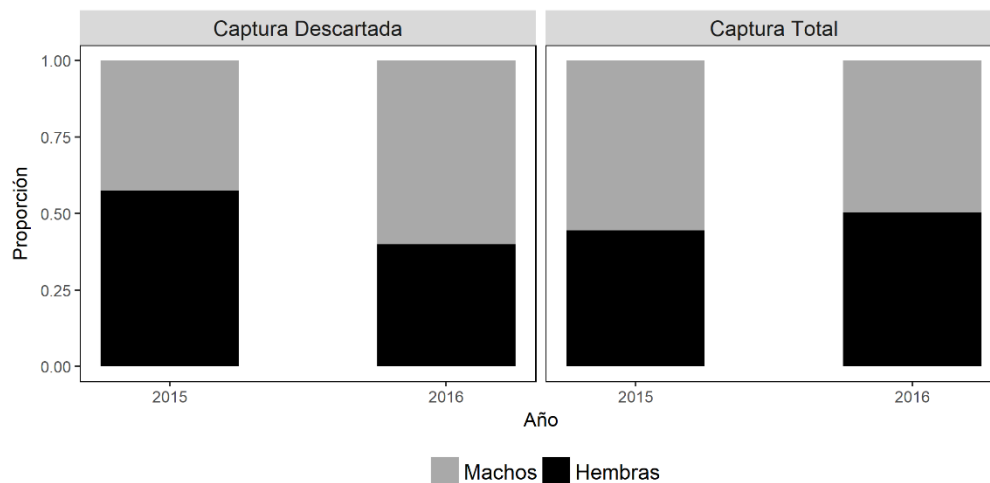


Figura 38. Proporción sexual merluza del sur en la captura descartada y captura total de la flota fábrica demersal sur austral durante el periodo 2015 a 2016.



Objetivo específico 4:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las embarcaciones, así como las causas de esta práctica y sus variaciones espaciotemporales para las pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte.

Merluza de cola

Cuando la especie objetivo del lance fue merluza de cola, las principales causas de descarte registradas se encuentran dentro de la categoría de calidad, es decir que los ejemplares capturados no cumplían condiciones requeridas para su proceso. Las principales especies descartadas por esta categoría fueron merluza de cola, merluza del sur, cojinoba azul, brótula, cojinoba del sur y congrio dorado. Para la merluza de cola las causas de su descarte principales fueron: criterios de calidad establecidos para su proceso en planta, ejemplares bajo talla comercial y que las capturas obtenidas excedieron la capacidad de proceso de la planta en ese momento (**Tabla 42** y **Tabla 43**).

Tabla 42. Causas de descarte reportadas en la pesquería de merluza de cola en la flota de arrastre industrial fábrica PDA. (año 2015).

	Causas de descarte					Descarte Total(%)	N° lances Muestra
	No determinada	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Descarte(%) por causa	15,3	4,5	9,3	11,4	59,5	100	
Merluza de cola	1	-	1	15	83	40	337
Merluza del sur	56	-	1	3	40	25,1	211
Cojinoba azul	-	-	-	-	100	7	59
Jibia	-	84	16	-	-	3,8	32
Raya de los canales	-	-	71	29	-	3,7	31
Merluza tres aletas	13	-	10	17	60	3,6	30
Tollo de cachos	-	-	100	-	-	2,7	23
Cojinoba del sur	-	-	-	-	100	2,4	20
Brotula	-	-	16	21	63	2,3	19
Raya volantin	-	50	-	50	-	2,1	18
Reineta	6	-	-	-	94	1,9	16
Congrio dorado	-	17	8	-	75	1,4	12
Raya magallanica	-	-	-	100	-	1	8
Chancharro	-	-	20	20	60	0,6	5
Chancharro jf	-	-	50	50	-	0,5	4
Pintarroja	-	-	100	-	-	0,5	4
Tiburón sardinero	-	-	100	-	-	0,5	4
Tollo negro	-	-	100	-	-	0,2	2
Tollo común	-	-	-	100	-	0,2	2
Jurel	100	-	-	-	-	0,2	2
Pez linterna	-	-	-	-	100	0,1	1
Tollo negro	-	-	100	-	-	0,1	1



Tabla 43. Descarte según las causas de descarte identificadas por especie, pesquería de merluza de cola, flota mayor a 1000 hp. (año 2016).

	Causas de descarte				Descarte	N° lances
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad	Total(%)	Muestra
Descarte(%) por causa	9,8	18,4	7,5	64,2	100	
Merluza de cola	-	8	18	73	29,7	1279
Merluza del sur	29	5	3	63	17,9	772
Merluza tres aletas	-	10	11	79	11,7	506
Congrio dorado	50	-	1	49	7,1	305
Cojinoba azul	-	-	-	100	6,6	283
Brotula	-	-	-	100	5,5	237
Tiburón sardinero	-	100	-	-	2,8	119
Tollo de cachos	-	100	-	-	2,4	105
Chancharro jf	-	12	-	88	2,3	98
Cojinoba del sur	-	-	-	100	2,1	92
Calamar rosado	-	100	-	-	1,6	70
Reineta	-	-	-	100	1,5	63
Raya volantín	50	50	-	-	1,4	60
Chancharro	-	-	-	100	0,8	35
Pintarroja del sur	-	100	-	-	0,8	35
Jibia	-	100	-	-	0,7	31
Granadero patagónico	-	100	-	-	0,6	24
Pintarroja	-	100	-	-	0,6	26
Raya espinosa	63	37	-	-	0,6	27
granadero escamoso	-	100	-	-	0,6	28
Raya manchas blancas	-	100	-	-	0,6	26
Tollo pajarito	-	100	-	-	0,5	22
Raja sin identificar	-	100	-	-	0,3	11
Calamar	-	100	-	-	0,2	8
Trama, nototenia	-	100	-	-	0,2	8
Chascon, pez chancho	-	100	-	-	0,2	8
Tollo negro	-	100	-	-	0,2	9
Raya magallánica o austral	-	100	-	-	0,1	5
Escarpín	-	100	-	-	0,1	6
Granadero campana	-	100	-	-	0,1	6
Pequeño hocico blanco	-	100	-	-	0,1	5



Merluza del sur

Cuando la especie objetivo fue la merluza del sur, la principal causa de descarte para el total de las especies registradas fue por calidad de la materia prima y en segundo lugar por causas de índole comercial. Cuando la especie descartada fue la merluza del sur, la principal causa fue por motivos comerciales, y en segundo lugar, por motivos de calidad. En la merluza de cola, la principal causa fue por calidad de la materia prima; en el caso de especies de fauna acompañante tales como calamar rosado y tollos en general, las causas fueron tipificadas como de orden comercial y corresponden a que estas especies no tienen valor comercial para la empresa (**Tabla 44** y **Tabla 45**).

Tabla 44. Porcentaje de descarte por grupo de causas identificadas por especie, pesquería de arrastre fábrica, especie objetivo merluza del sur (año 2015).

	Causas de descarte					Descarte Total(%)	N° lances Muestra
	No determinada	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
Descarte(%) por causa	2,6	10,3	37,9	5,2	44	100	
Merluza de cola	-	-	4	10	86	43,1	50
Merluza del sur	-	-	80	-	20	30,2	35
Jibia	-	100	-	-	-	10,3	12
Tollo de cachos	-	-	100	-	-	4,3	5
Calamar rosado	-	-	100	-	-	1,7	2
Tollo negro	-	-	100	-	-	1,7	2
Tollo pajarito	-	-	100	-	-	1,7	2
Merluza tres aletas	100	-	-	-	-	0,9	1
Congrio dorado	100	-	-	-	-	0,9	1
Pejegallo	-	-	100	-	-	0,9	1
Reineta	100	-	-	-	-	0,9	1
Cojinoba azul	-	-	100	-	-	0,9	1
Raya	-	-	100	-	-	0,9	1
Raya de los canales	-	-	-	100	-	0,9	1
Cojinoba del sur	-	-	-	-	100	0,9	1



Tabla 45. Porcentaje de lances con descarte por grupo de causas identificadas y especie, pesquería de arrastre fábrica, especie objetivo merluza del sur (año 2016).

	Causas de descarte			Descarte N° lances	
	Administrativo	Comercial	Calidad	Total(%)	Muestra
Descarte(%) por causa	3,4	29,8	66,8	100	
Merluza de cola	-	-	100	32,9	203
Merluza del sur	-	4	96	21,9	135
Jibia	-	100	-	9,2	57
Merluza tres aletas	-	16	84	8,3	51
Tollo de cachos	-	100	-	6	37
Tollo pajarito	-	100	-	5,7	35
Congrio dorado	59	-	41	3,6	22
Cojinoba azul	-	-	100	2,6	16
Calamar rosado	-	83	17	1,9	12
granadero escamoso	-	100	-	1,3	8
Reineta	-	-	100	1,1	7
Raya volantin	67	33	-	1	6
Raya espinosa	80	20	-	0,8	5
Pintarroja	-	100	-	0,5	3
Cojinoba del sur	-	-	100	0,3	2
Raya S/I	-	100	-	0,3	2
Brotula	-	-	100	0,2	1
Chancharro JF	-	100	-	0,2	1
Cabrilla	-	100	-	0,2	1
Peje rata grande	-	100	-	0,2	1
Tollo negro	-	100	-	0,2	1
Calamar	-	-	100	0,2	1
Talisman ojos grandes	-	100	-	0,2	1



Merluza de tres aletas

La principal causa de descarte identificada en los descartes de las especies merluza de cola y merluza de tres aletas durante el año 2015 correspondió a problemas calidad de la materia prima para la producción de los productos (**Tabla 46**). En el año 2016, en el caso de merluza del sur se identificó como causa principal las de índole administrativo; en la merluza de cola, operacionales y en la merluza de tres aletas, la calidad de la materia prima (**Tabla 47**).

La operación de naves fábrica conlleva el proceso a bordo de una alta cantidad de peces. Dicho proceso considera la selección de peces, en donde se eliminan especies no comerciales y ejemplares no aptos para el proceso, por ejemplo, por un tamaño no compatible con las maquinarias utilizadas. Los peces que no serán procesados son descartados por el chute, lugar desde donde son devueltos al mar. Esto se corrobora por los resultados obtenidos del estudio, en los cuales se señala que casi el 100% de los ejemplares capturados son descartados por este lugar, a excepción de tiburones que son descartados por la popa, una vez identificados al momento de subir la red a bordo (**Figura 39** y **Figura 40**).

Tabla 46. Porcentaje de lances con descarte según especie descartada y categoría de descarte. Pesquería de merluza de tres aletas, Año 2015.

	Causas de descarte				Descarte Total(%)	Muestras
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
% lances por categoría de causa(%)	0	0	0	100	100	43
Merluza de cola	-	-	-	100	65	28
Merluza tres aletas	-	-	-	100	33	14
Cojinoba moteada	-	-	-	100	2	1



Tabla 47. Porcentaje de lances con descarte según especie descartada y categoría de descarte. Pesquería de merluza de tres aletas, Año 2016.

	Causas de descarte				Descarte Total(%)	Muestras
	Administrativo	Comercial	Operacional	Calidad		
% lances por categoría de causa(%)	44,6	9,4	23,7	22,3	100	139
Merluza del sur	100	-	-	-	40,7	57
Merluza de cola	-	-	91	9	22,9	32
Merluza tres aletas	-	-	13	87	22,1	30
Tiburón sardinero	-	100	-	-	9,3	13
Congrio dorado	100	-	-	-	3,6	5
Cojinoba azul	-	-	-	100	1,4	2

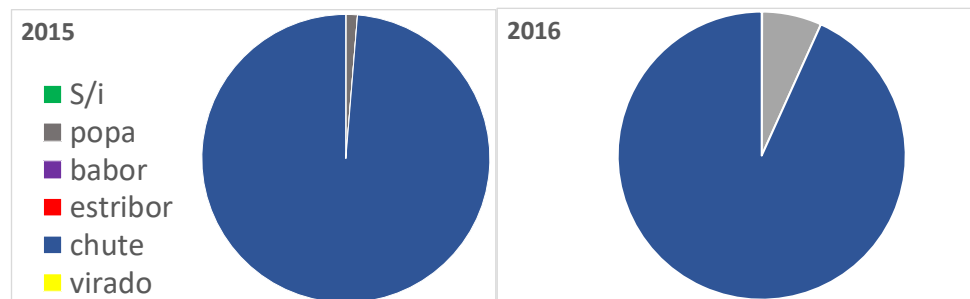


Figura 39. Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de arrastre fábrica sur austral, años 2015 y 2016.

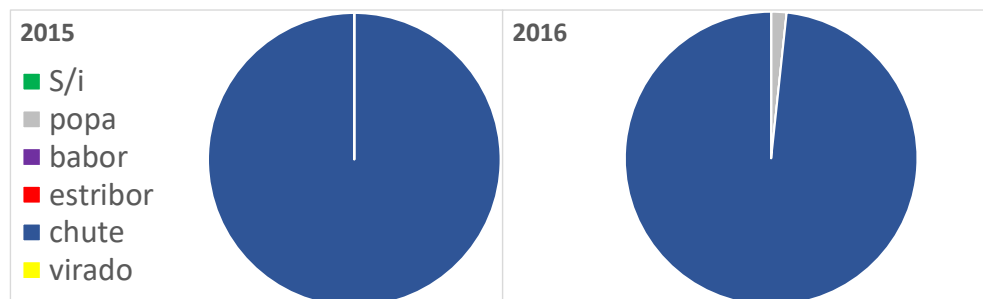


Figura 40. Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de arrastre fábrica sur austral, de merluza de tres aletas, años 2015 y 2016.



RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL PALANGRE INDUSTRIAL

Objetivo específico 1:

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espaciotemporalmente las capturas totales, capturas retenidas y descartadas, así como la composición de las distintas especies capturadas en pesquerías sometidas al programa de investigación. Pesquería de arrastre industrial de crustáceos.

La de embarcaciones palangreras orienta su esfuerzo principalmente a dos recursos: la merluza del sur (*Merluccius australis*) y el bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), y secundariamente al congrio dorado (*Genypterus blacodes*) como tercera especie. Su operación en aguas nacionales se restringe entre los 46°S hasta el límite marino sur con Argentina. Las flotas asociadas a esta pesquería presentan puerto base en la ciudad de Punta Arenas. La descripción de la operación de pesca de la flota palangrera industrial se puede ver en el **Anexo 6**.

Merluza del sur

Resumen de información

Entre los años 2015 y 2016 se registró información del descarte a bordo de dos embarcaciones. Durante el periodo se realizó un total de 11 viajes, en nueve de los cuales se llevó a cabo la cuantificación del descarte (82%). En cuanto a la cobertura de lances en los viajes ejecutados, se contabilizó un total de 297 lances, de ellos 195 fueron muestreados (66%) (**Tabla 48**).

Tabla 48. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, años 2015 y 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	4	7
Viajes muestreados	3	6
Lances totales realizados en los viajes muestreados	130	167
Lances muestreados	85	110

Estimación de capturas



Durante el primer año de estudio, la captura retenida y descartada fue de 93% y 7% respectivamente, en tanto la captura total fue cercana a las 870 t. En 2015 la captura total estimada fue de 1.204 t de las cuales el 94% corresponde a captura retenida y el 6% a la captura descartada (**Tabla 49**).

Como medida de dispersión, la Tabla 49 presenta estimaciones de coeficiente de variación para cada fracción de la captura, en ambos años. Se puede observar que para la componente descartada se registraron elevados coeficientes de variación.

Tabla 49. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso merluza del sur en la flota de palangre, años 2015 y 2016.

	Estimación	Captura (t)	Porcentaje	CV
2015	Total	869	100	13%
	Retenida	807	93	11%
	Descartada	62	7	40%
2016	Total	1204	100	6%
	Retenida	1132	94	5%
	Descartada	72	6	30%

Estimación de captura descartada por especie

El año 2015 fueron identificadas 16 especies distintas en el descarte siendo dos las que aparecieron con mayor frecuencia en los lances observados cuando la especie objetivo fue la merluza del sur. Estas especies fueron la merluza del sur y el congrio dorado. De estas, el congrio dorado presentó el mayor volumen de descarte (3,7%) seguido de la merluza del sur (2,5%) (**Tabla 50**). Las restantes especies no superaron el 1% y se agruparon como “otras especies”.

Durante el año 2016 se logró identificar 12 especies, y un grupo de ellas quedó sin identificar porque no superó el 0,5% (**Tabla 51**). Al igual que el año anterior las especies con mayor descarte fueron el congrio dorado (3,7%) y la merluza del sur (1,8%) (**Tabla 51**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 3**.

Tabla 50. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de recurso merluza del sur en la flota de palangre, año 2015.



Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Congrio dorado	26	32	52,0%	3,7%
Merluza del sur	779	21	34,6%	2,5%
Otras especies	2	8	13,4%	0,9%
	807	62	100,0%	7,1%

Tabla 51. Estimaci3n de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de recurso merluza del sur en la flota de palangre, a1o 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Congrio dorado	39	45	62,2%	3,7%
Merluza del sur	1062	21	29,7%	1,8%
Otras especies	32	6	8,1%	0,5%
	1132	72	100,0%	6,0%

Distribuci3n espacial de las capturas totales y descartes

La distribuci3n espacial de las capturas con muestreo a descarte se restringi3 a las aguas nacionales entre los 45°S hasta el l3mite marino sur con Argentina (**Figura 41** y **Figura 42**). Se registraron capturas en un rango entre 1 a 206 toneladas y se observ3 descarte en toda el 3rea de operaci3n de la flota, mayoritariamente con porcentajes que oscilaron entre un 10% y 20% entre los paralelos 50°S y 53°S (**Figura 41** y **Figura 42**).

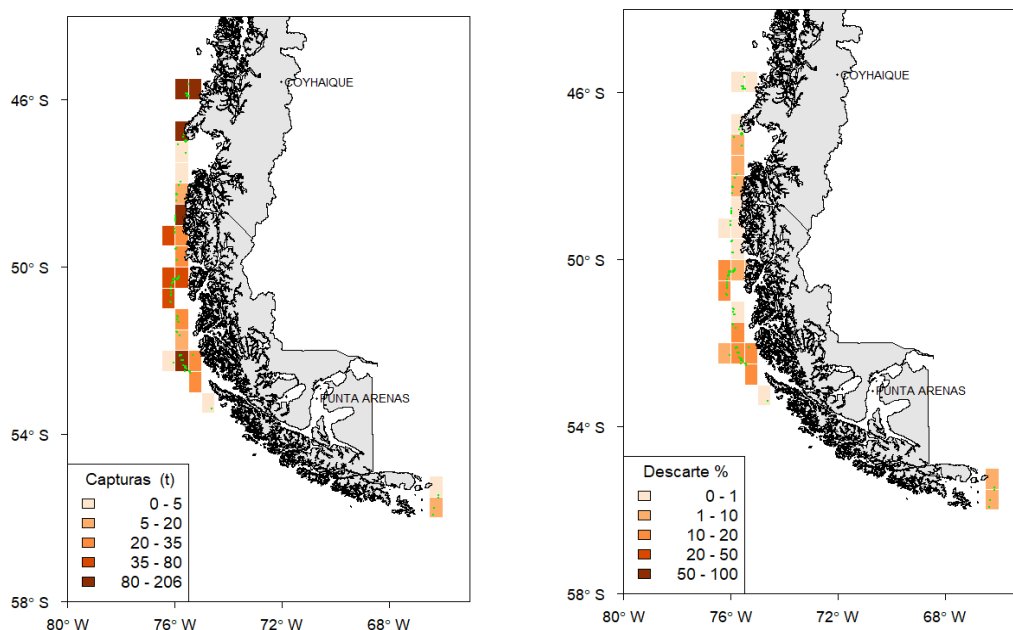


Figura 41. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de merluza del sur, año 2015.

Respecto de las especies que presentaron mayor descarte en ambos periodos, en el caso de la merluza del sur el área de descarte comprendió toda el área de operación de la flota con porcentajes mayores (10% a 20%) entre los paralelos 49°S y 52°S (**Figura 43** y **Figura 44**).

En esta pesquería, para el congrio dorado los mayores descartes estuvieron asociados con mayores concentraciones de este recurso, las que se ubican entre paralelos 49°S y 52°S, y con porcentajes de descarte entre el 1% y 20% (**Figura 45** y **Figura 46**).

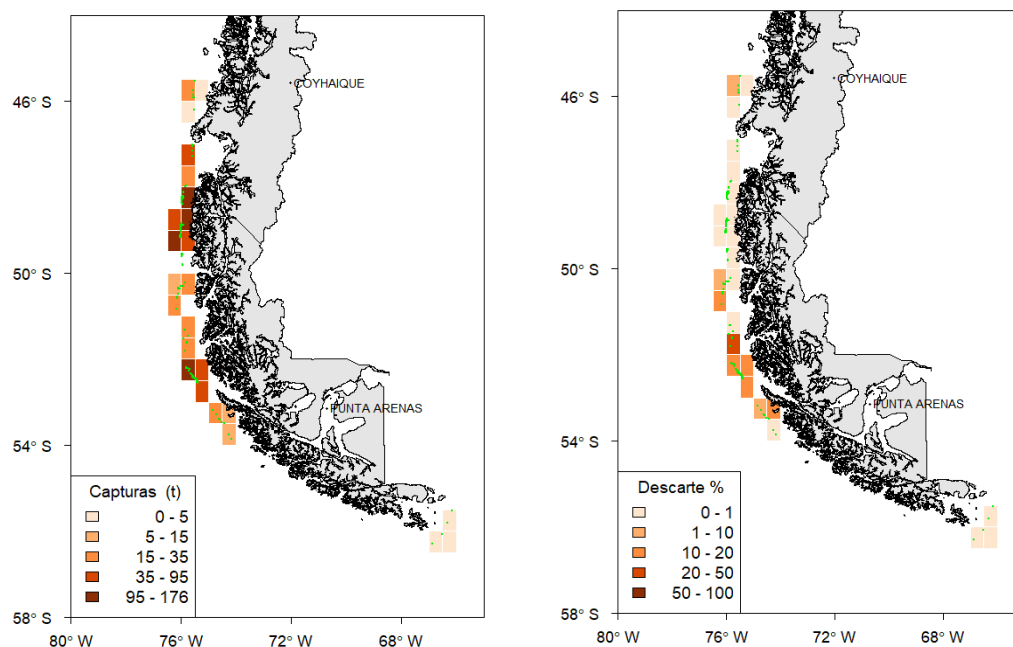


Figura 42. Distribución espacial de las capturas en toneladas y porcentajes de descarte en la pesquería de merluza del sur, año 2015.

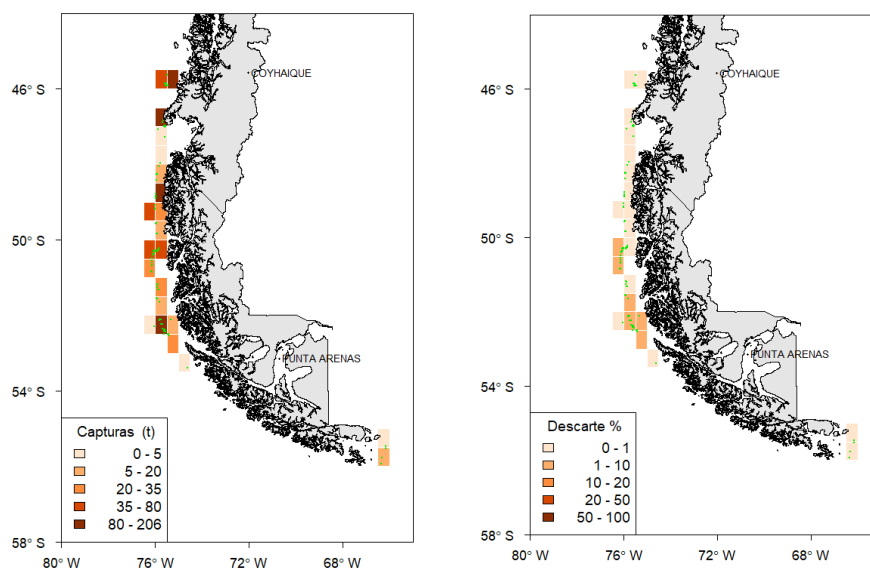




Figura 43. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur, año 2015.

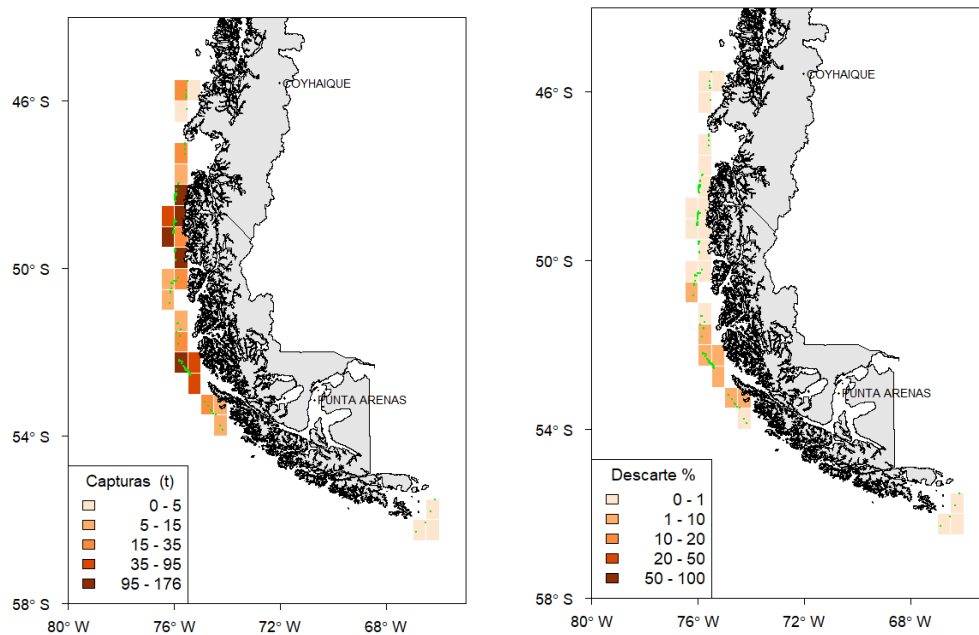


Figura 44. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur, año 2016.

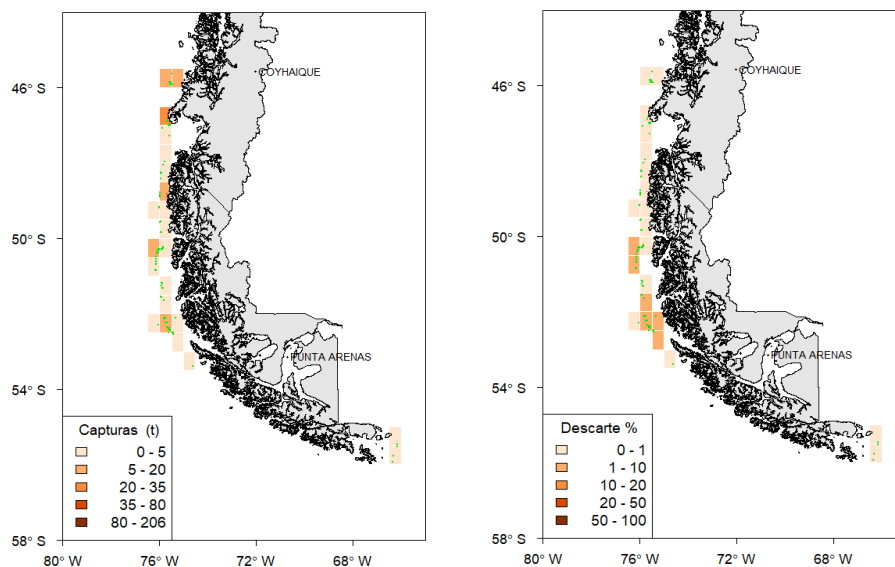


Figura 45. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado en la pesquería de merluza del sur, año 2015.

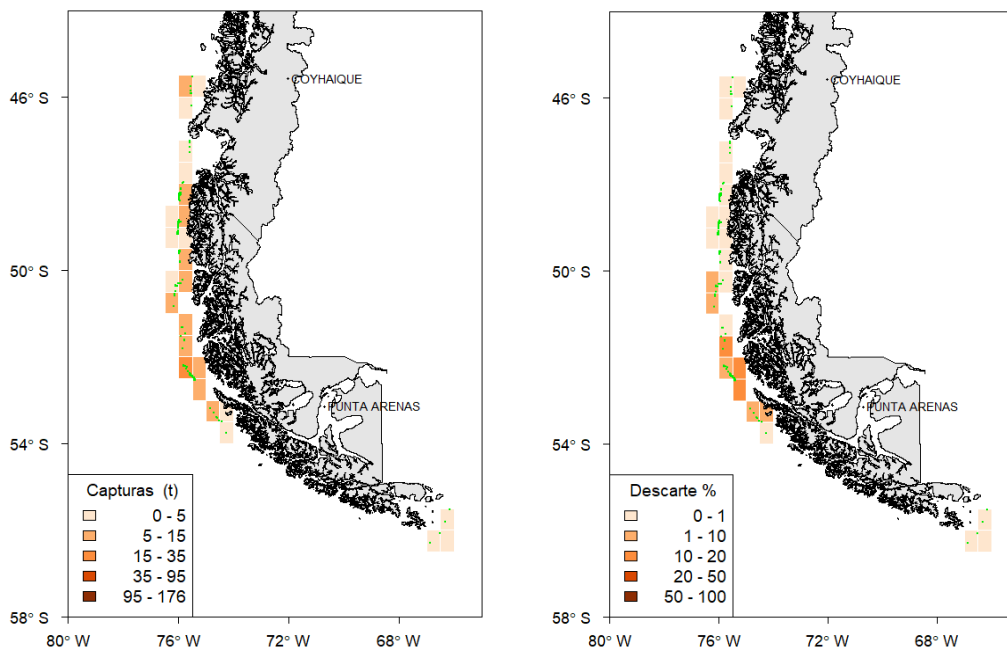


Figura 46. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado en la pesquería de merluza del sur, año 2016.

Determinación de tamaños de muestra para estimación de descarte y captura retenida

Caracterización del estrato de referencia

Entre los años 2015 y 2016 se registraron en total cuatro y siete viajes destinados a la captura de merluza del sur, de los cuales fue posible embarcar a un OC en el 75% (tres viajes) y 86% (seis viajes) de estos. En los viajes con observador, se registraron en el periodo 297 lances con intencionalidad a merluza del sur en 195 se cuantificó descarte lo que implicó cubrir aproximadamente el 40% de los lances. Cabe señalar que los viajes realizan en general entre 50 y 150 lances, con un promedio de 94, y se miden a descarte en promedio 40 lances.

Con la intención de aumentar el número de viajes en la población de referencia, se consideraron todos los viajes realizados en ambos años.

Proceso de simulación de tamaños de muestras

En la **Figura 47** se observa un comportamiento similar al de las simulaciones realizadas en otras pesquerías, en el sentido de registrarse una mayor disminución del error cuadrático medio relativo (ECMRR) al aumentar el número de viajes, siendo menor el aporte con el aumento del número de



lances muestreados por viaje. La mayor tasa de reducción del ECMRR se registró al incrementar de uno a cinco viajes, no obstante, no se logró la estabilización del indicador bajo el número de viajes anuales considerado (siete viajes/año). Al comparar el efecto del número de viajes de la captura total, retenida y descartada en el ECMRR, considerando 15 lances (número medio de lances por viaje), se observó que el ECCMRR obtenido con los descartes es casi 2 veces superior al obtenido en la captura total y retenida. Lo anterior se justifica debido al menor número de lances con descarte y al alto rango de los valores de descarte por lance, lo que incide en altas varianzas al momento de generar las estimaciones. Si bien el nivel de sesgo relativo obtenido desde las simulaciones es en general menor al 5%, el descarte es la variable que registró los mayores valores, sin disminuir con el aumento del número de viajes muestreado (**Figura 48**).

Por su parte, el ECCMRR obtenido mediante la simulación para las especies merluza del sur y congrio dorado muestra mejores estimaciones para la primera especie, con valores de 40 con el muestreo de más de cuatro viajes. Para el caso del congrio dorado, se lograron valores de ese orden solo con el muestreo de siete viajes, lo que significa en el marco actual, un censo de viajes (**Figura 49**).

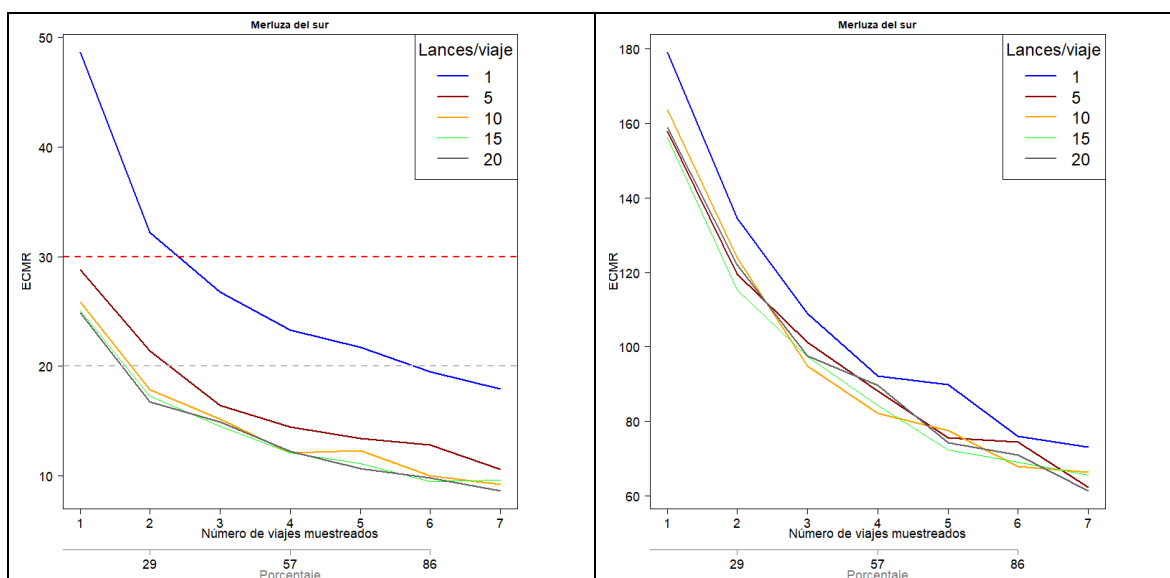


Figura 47. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura retenida total (izquierda) y captura descartada total (derecha) estimados en la pesquería de merluza del sur frente a variaciones en el número de viajes y lances por viaje en la muestra.

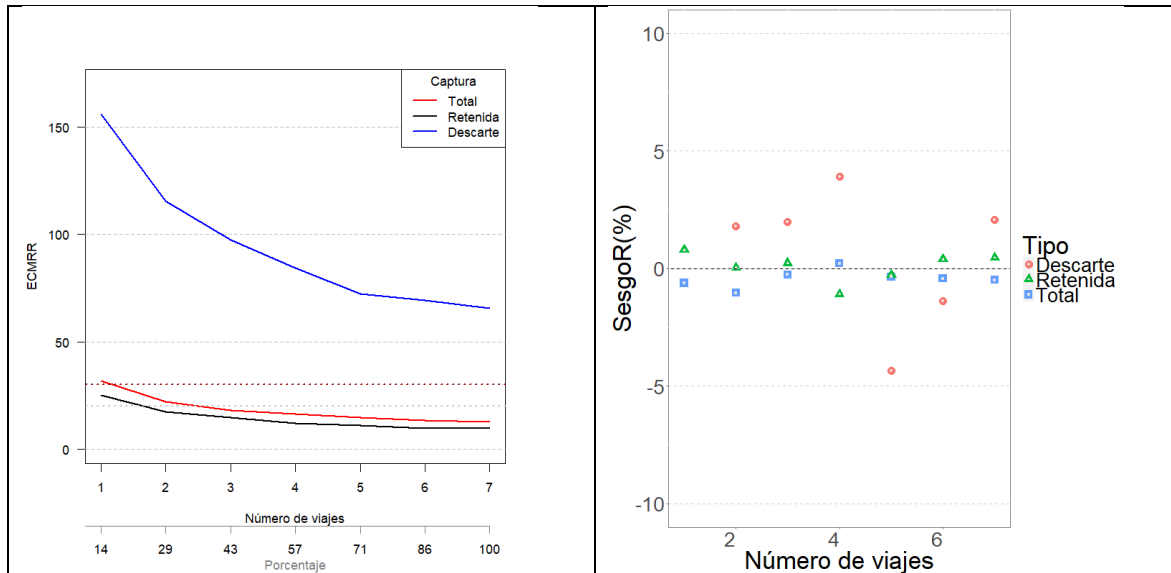


Figura 48. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada en la pesquería de palangre de merluza del sur, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 15 lances/viaje).

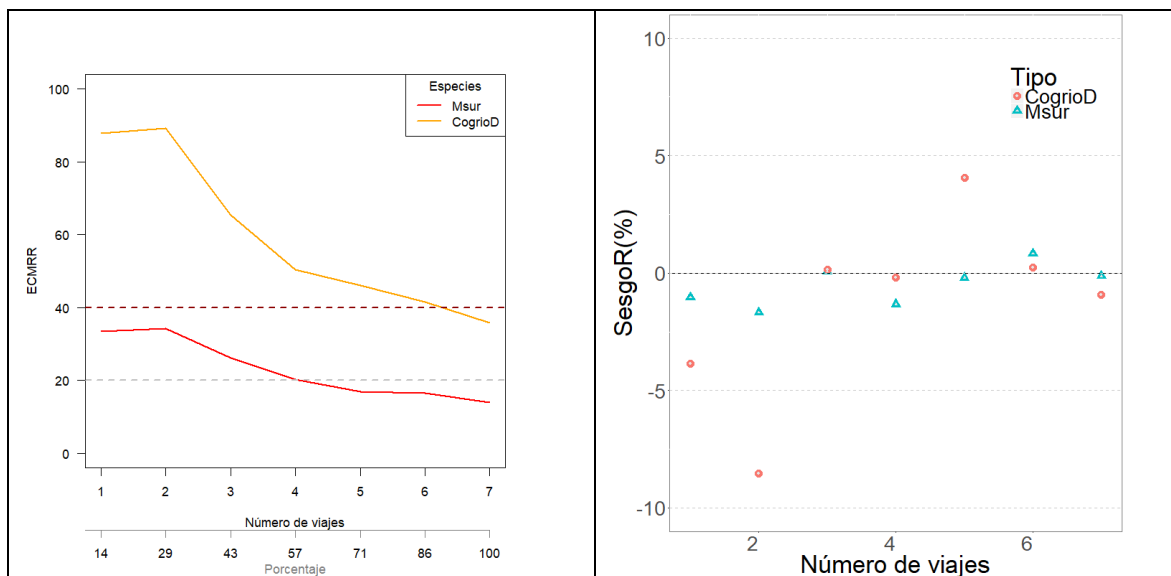


Figura 49. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total de merluza del sur y congrio dorado en la pesquería de palangre de merluza del sur, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 15 lances/viaje).



Congrio dorado

Resumen

Entre los años 2015 y 2016 se levantó información del descarte a bordo de dos embarcaciones. La cobertura de viajes para ambos años fue de un 100% (**Tabla 52**). Durante estos viajes, el porcentaje de cobertura de lances con observadores científicos fue de un 46% para el año 2015 y de un 74% para el año 2016 (**Tabla 52**).

Tabla 52. Resumen de muestreos realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, años 2015 y 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	2	5
Viajes muestreados	2	5
Lances totales realizados en los viajes muestreados	13	27
Lances muestreados	6	20

Estimación de capturas

El año 2015, la captura retenida y descartada fue de 85% y 15% respectivamente, siendo la captura total cercana a las 45 t. En 2016 la captura total estimada fue 165 t de las cuales el 89% correspondió a captura retenida y el 11% a la captura descartada (**Tabla 53**). Se observó una disminución de la captura descartada de un año a otro equivalente a un 15% y 11% respectivamente (**Tabla 53**).

Los coeficientes de variación reportados para ambos años como medida de precisión de la estimación fueron bajos para la estimación asociada a la captura descartada (**Tabla 53**).

Tabla 53. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso congrio dorado en la flota de palangre, años 2015 y 2016.

	Estimación	Captura (t)	Porcentaje	CV
2015	Total	45	100	12%
	Retenida	38	85	14%
	Descartada	7	15	1%
2016	Total	165	100	5%
	Retenida	147	89	5%
	Descartada	18	11	2%



Estimación de captura descartada por especie

El año 2015 se identificaron nueve especies distintas en la fracción descartada, dos fueron las que aparecieron con mayor frecuencia en los lances con observador. Estas especies fueron el congrio dorado y la merluza del sur. De estas, el congrio dorado presentó el mayor volumen de descarte (13,5%), seguido de la merluza del sur (0,9%) y un grupo de especies con un porcentaje de descarte inferior al 1%, (**Tabla 54**). En el 2016, se identificaron siete especies, donde la mayor estimación de captura descartada correspondió al recurso congrio dorado (8,2%) seguido de merluza del sur (2%) (**Tabla 55**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 3**.

Tabla 54. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Congrio dorado	12	6	18	89,0%	13,5%
Merluza del sur	25,5	0,1	25,6	1,9%	0,8%
Otras especies	0,5	0,6	1,1	9,1%	0,9%
	38	7	45	100,0%	15,2%

Tabla 55. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Congrio dorado	61	14	74	74,1%	8,2%
Merluza del sur	84,5	3,3	87,8	17,8%	2,0%
Otras especies	1,6	1,5	3,1	8,2%	0,9%
	147	18	165	100,0%	11,1%

Distribución espacial de las capturas totales y descartes

La distribución espacial de las capturas con muestreo a descarte se restringió desde los 45°S en aguas nacionales hasta el límite marino sur con Argentina (**Figura 50** y **Figura 51**). Se registraron capturas en un rango entre 5 a 50 toneladas y se observó descarte en toda el área de operación de la flota en bajas concentraciones (inferior a 1%), solo se registró un foco mayor alrededor del paralelo 52°S con porcentajes en el rango de 1% a 10% (**Figura 50** y **Figura 51**).

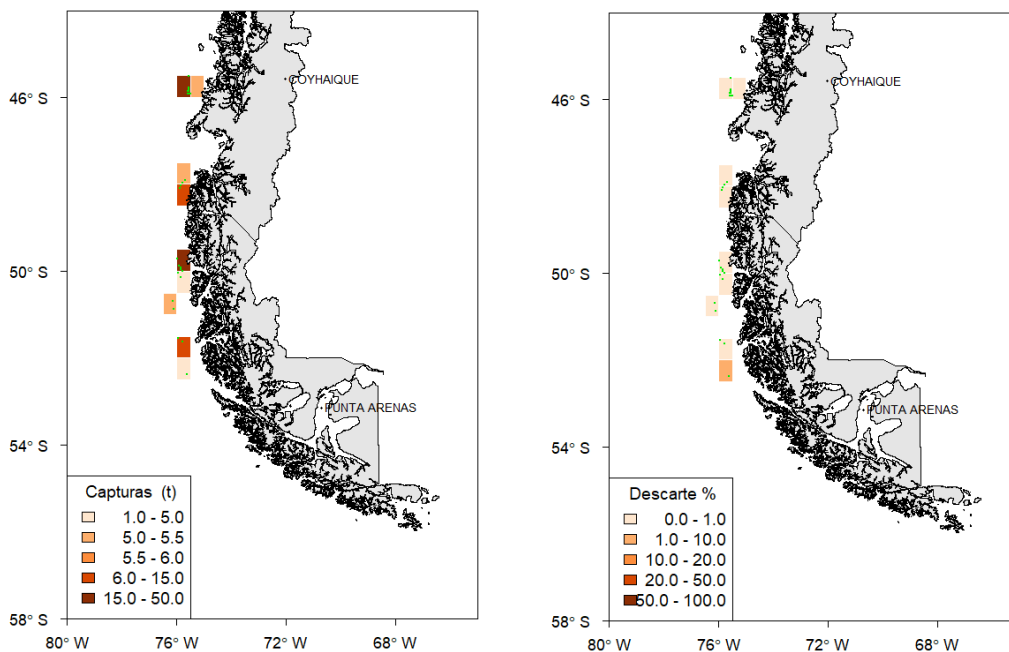


Figura 50. Distribución espacial las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de congrio dorado, año 2015.

En la pesquería de congrio dorado, las capturas se llevaron a cabo en todo el periodo y en toda el área descrita para esta pesquería, con capturas entre 1 a 50 t (**Figura 52 y Figura 53**). En general, el descarte registró bajos porcentajes, sin embargo, en el año 2015 y frente al paralelo 52°S se registraron valores altos de descarte (**Figura 52**). En el año 2016, el área de descarte se expande entre el paralelo 48°S y 53°S con porcentajes que fluctuaron entre el 20% y 50% (**Figura 53**).

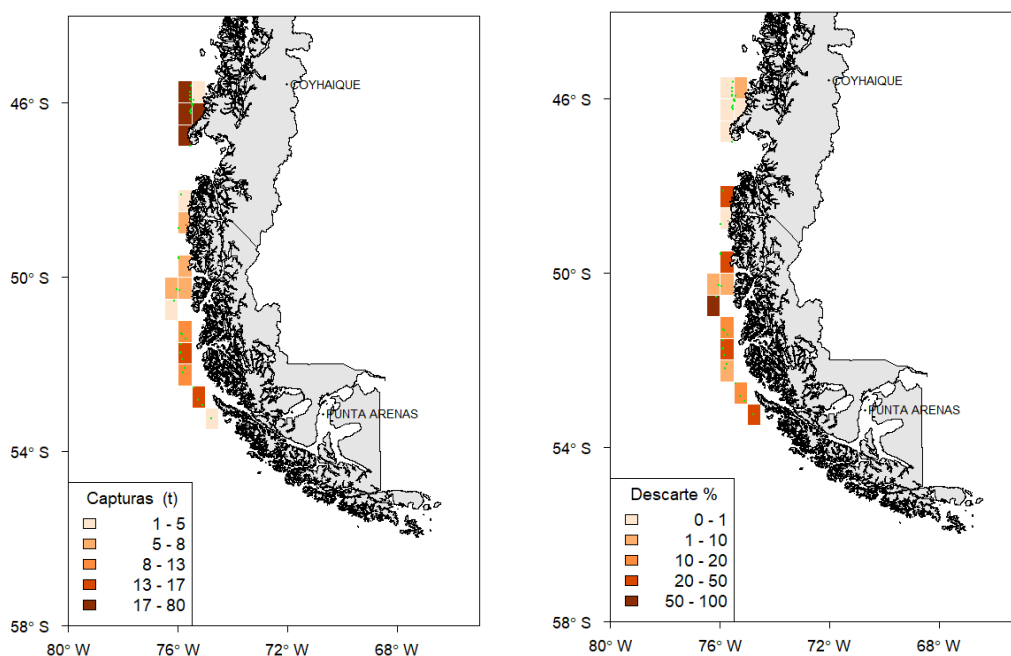


Figura 51. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje en la pesquería de congrio dorado, año 2016.

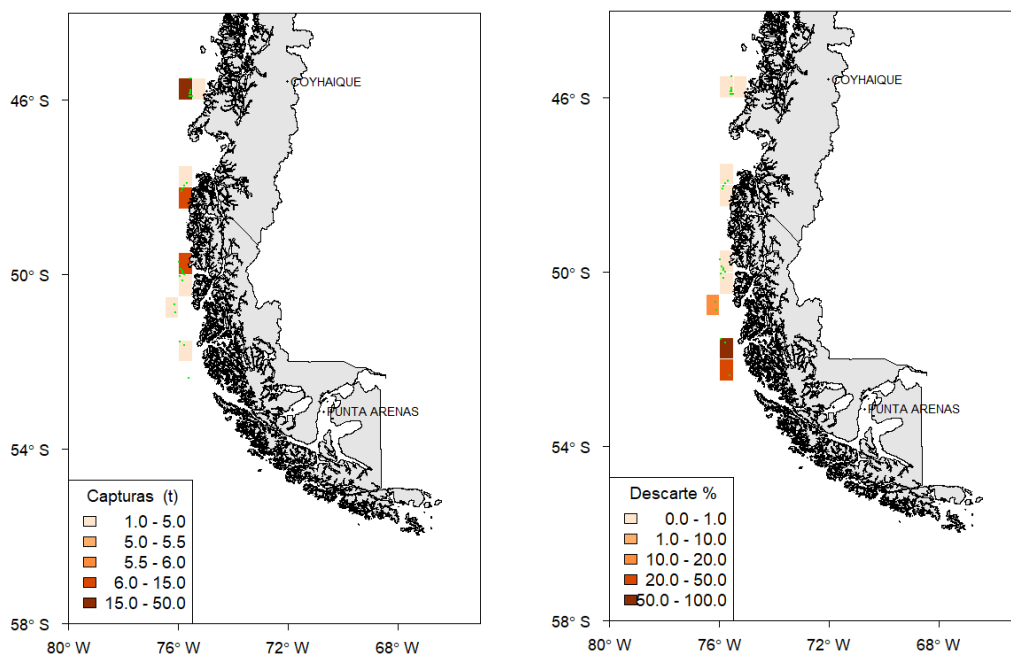


Figura 52. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado, año 2015.

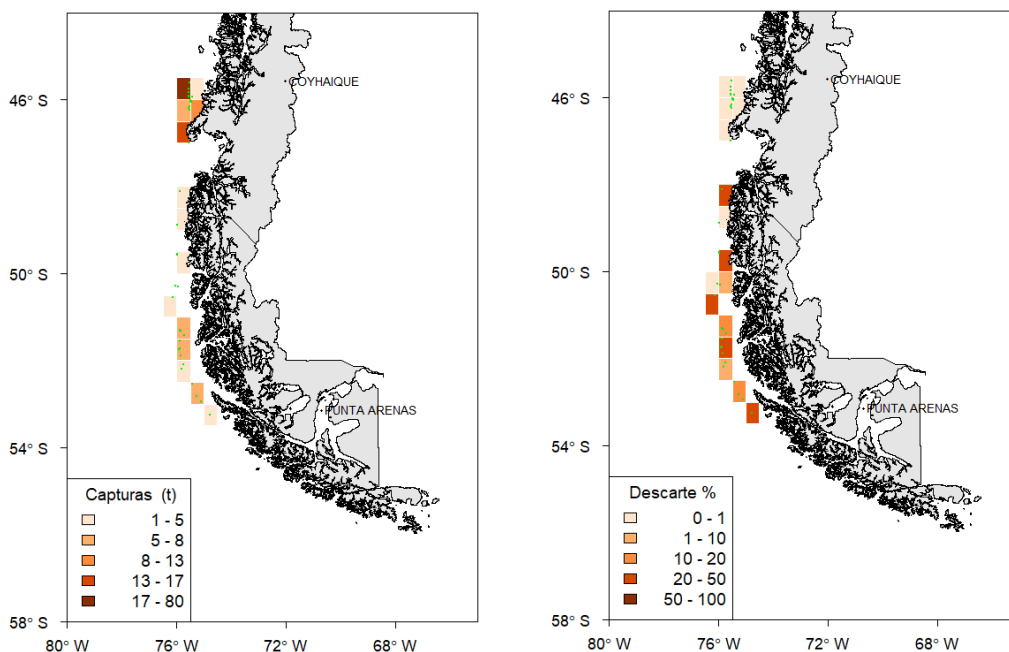


Figura 53. Distribuci3n espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de congrio dorado, a1o 2016.

El segundo recurso m1s descartado para el a1o 2015 en esta pesquer1a fue la merluza del sur con capturas entre 1 y 15 toneladas y con focos importantes frente a la Isla Tenquehuén (45°38'00" L.S.) para el a1o 2015, con descartes inferiores a 1 % (**Figura 54**).

Durante el a1o 2016, las capturas de este recurso fluctuaron principalmente entre las 5 y 13 t (**Figura 55**). Las principales zonas de descarte se localizaron cerca de las Islas Cabaales (48°43'00" L.S) y los paralelos 50°S y 54°S (**Figura 55**).

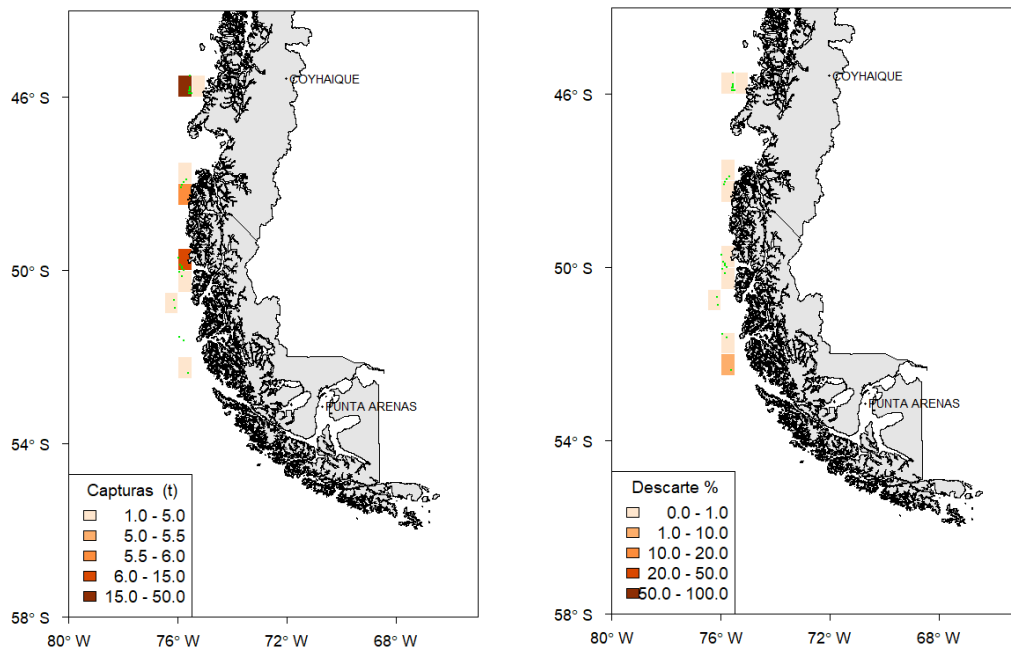


Figura 54. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur en la pesquería de congrio dorado, año 2015.

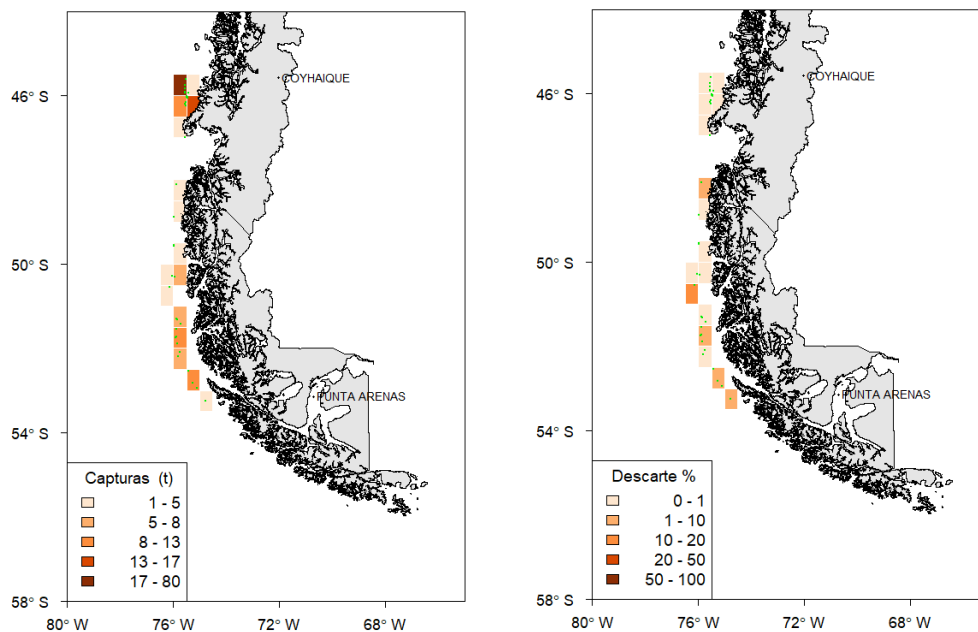


Figura 55. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur en la pesquería de congrio dorado, año 2016.



Bacalao de profundidad

Resumen de información

Entre los años 2015 y 2016 se registró información del descarte a bordo en cuatro naves palangreras que operan de manera regular en la pesquería. La cobertura de viajes en el periodo evaluado presentó una disminución hacia el 2016, pasando de 50% a 33%. En el caso de la cobertura de lances, la observación se redujo levemente de un 53,1% (164 lances) a 49,8% (246 lances) de los lances realizados en el mismo periodo (**Tabla 56**).

Tabla 56. Resumen de muestreos realizados para el bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial en el periodo 2015 a 2016.

Cobertura	2015	2016
Viajes realizados por la flota	10	15
Viajes muestreados	5	5
Lances totales realizados en los viajes muestreados	309	494
Lances muestreados	164	246

Estimación de capturas

Durante el año 2015 la captura total se estimó en 694 toneladas (t) de las cuales un 13% fueron descartada (88 t). El 2016 la captura total estimada aumentó considerablemente alcanzando las 1835 t estimadas. Por su parte, los descartes estimados alcanzaron las 75 t (4% de la captura total), valor inferior al observado el 2015 (**Tabla 57**).

Los coeficientes de variación reportados como medida de precisión de las estimaciones, fueron levemente mayores para la estimación de la captura total y retenida el año 2016 (CV 37% y 39% respectivamente). Sin embargo, el CV para la estimación de la captura descartada aumentó fuertemente el 2016, ascendiendo a un 67%. (**Tabla 57**).



Tabla 57. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación por año para el recurso bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial en el periodo 2015 a 2016.

Periodo	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
2015	Total	694	100	31
	Retenida	605	87	31
	Descartada	88	13	46
2016	Total	1835	100	37
	Retenida	1760	96	39
	Descartada	75	4	67

Estimación de captura descartada por especie

El año 2015 fueron identificadas un total de 10 especies distintas en el descarte, siendo el bacalao de profundidad (*Dissostichus eliginoides*) la especie que más aportó con un 57,1% de las capturas descartadas (51 t). Siguió en importancia raya volatin (*Zearaja chilensis*) y peje rata grande (*Macrourus holotrachys*), las que en su conjunto concentraron un 24,7% de los descartes (22 t) (**Tabla 58**). El porcentaje restante de descarte (18,1%), estuvo conformado por granadero patagónico (*Coelorinchus fasciatus*), raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), raya de magallanes (*Bathyriza magellanica*) y especies sin identificar (**Tabla 58**).

Para el año 2016, el número de especies identificadas en los descartes se redujeron a 7, destacándose nuevamente el bacalao de profundidad con 31 t (41,1% de la captura descartada). A diferencia del 2015, las especies granadero chileno (*Coelorinchus chilensis*) y antimora (*Antimora rostrata*) siguieron en importancia, representando un 21,4% (16 t) y 14,2% (11 t) del total descartado respectivamente (**Tabla 59**). El descarte restante estuvo constituido por rata café (*Macrourus carinatus*) (8,8%), raya espinosa (*Dipturus trachyderma*) (7%), peje rata grande (6,5%) y raya volatin (1,1%).

Un listado completo de las especies identificadas en cada uno de los años evaluados es presentado en el **Anexo 3**.



Tabla 58. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2015.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Bacalao de profundidad	597	51	647	57,1%	7,3%
Raya volántin	-	15	15	17,1%	2,2%
Peje rata grande	6	7	12	7,6%	1,0%
Granadero patagonico	3	5	8	5,4%	0,7%
Raya espinosa	-	4	4	4,5%	0,6%
Raya de magallanes	-	2	2	2,5%	0,3%
Otras especies	0,1	5	5	5,6%	0,7%
	605	88	694	100,0%	12,7%

Tabla 59. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte de las principales especies presentes en la captura de bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2016.

Especie	Capt. Retenida (t)	Capt. Descartada (t)	Capt. Total (t)	% Descarte / Capt. Descartada	% Descarte / Capt. Total
Bacalao de profundidad	1719	31	1750	41,1%	1,7%
Granadero chileno	13	16	29	21,4%	0,9%
Antimora	0,05	11	11	14,2%	0,6%
Rata café	2	7	9	8,8%	0,4%
Raya espinosa	-	5	5	7,0%	0,3%
Peje rata grande	26	5	31	6,5%	0,3%
Raya volántin	-	1	1	1,1%	0,05%
	1760	75	1835	100,0%	4,1%

Distribución espacial de las capturas y descartes

La distribución espacial de los muestreos de descarte durante el año 2015 se extendió en el área frecuente de operación de la flota, entre los 49°S y 57°S (**Figura 56**). Focos de mayores capturas totales se registraron al norte (49°S – 51°S), centro (52°30'S – 54°S) y sur del área de operación (55°30'S – 57°S), con capturas que variaron entre 3 y 17 t por media milla náutica cuadrada (**Figura 56**). Comparativamente, niveles de descarte comprendidos entre 1% y 10 % del total capturado, fueron frecuentes en el norte y centro del área (49°S – 54°S), incrementándose hacia el sur (**Figura 56**).

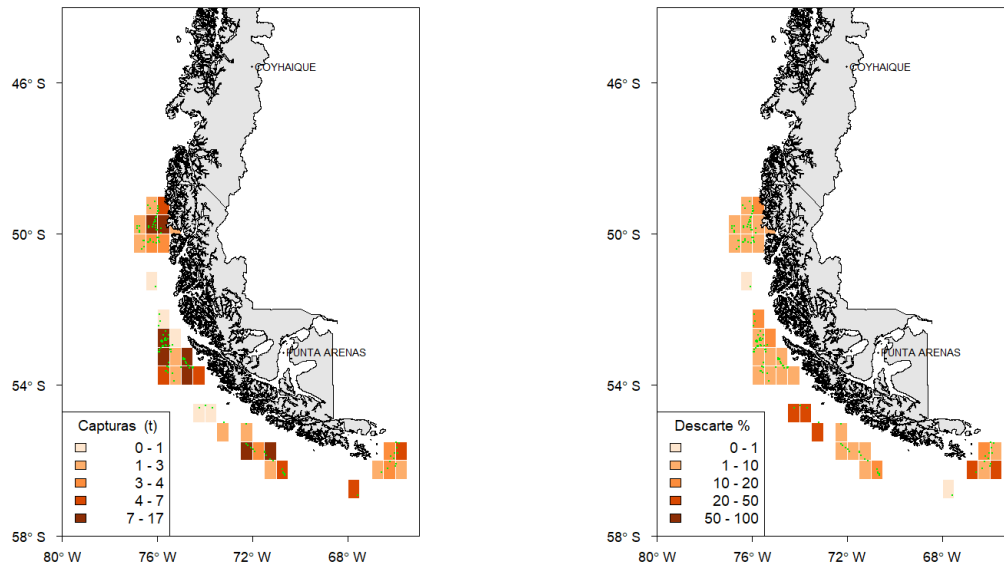


Figura 56. Distribución espacial de las capturas totales y proporción de los descartes totales observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2015.

Al considerar las capturas y descartes solo de la especie objetivo (bacalao de profundidad), se mantuvo el mismo comportamiento espacial de las concentraciones de capturas (**Figura 57**). El descarte relativo de la especie (descarte respecto del descarte total), en su mayoría no sobrepasó el rango comprendido entre 1% y 10%, siendo concordante en distribución y concentración con las capturas (**Figura 57**).

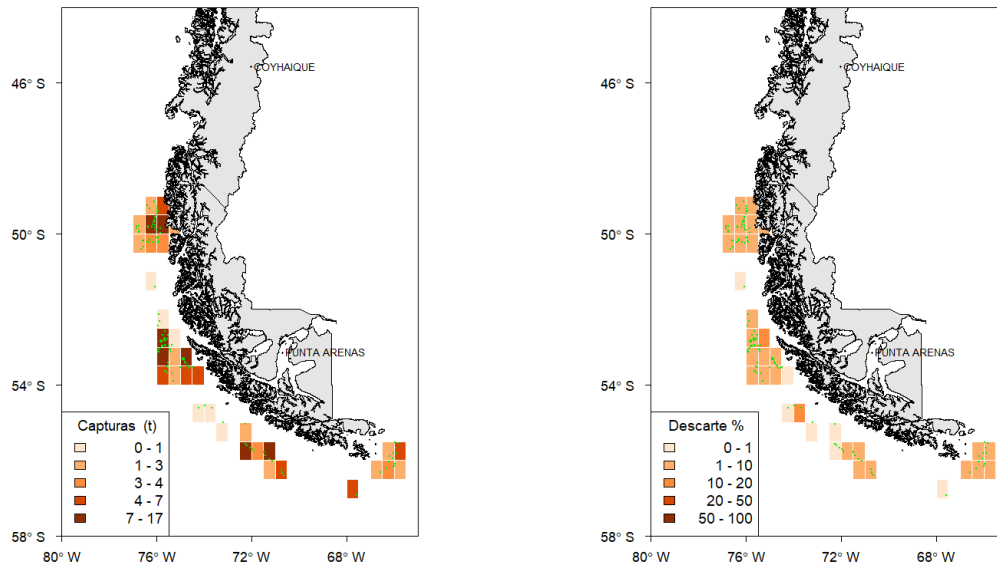


Figura 57. Distribuci3n espacial de las capturas y proporci3n de los descartes relativos de bacalao de profundidad observados en la pesquería de bacalao de profundidad, a3o 2015.

Para la especie de fauna acompa3ante raya volantín, las capturas estuvieron presentes en toda el área de operaci3n, las cuales no superaron una tonelada en cada una de las cuadrículas definidas (**Figura 58**). Respecto a los descartes relativos, estos estuvieron presentes en toda el área donde se registr3 la especie, concentrándose con una mayor magnitud al centro del área monitoreada (**Figura 58**).

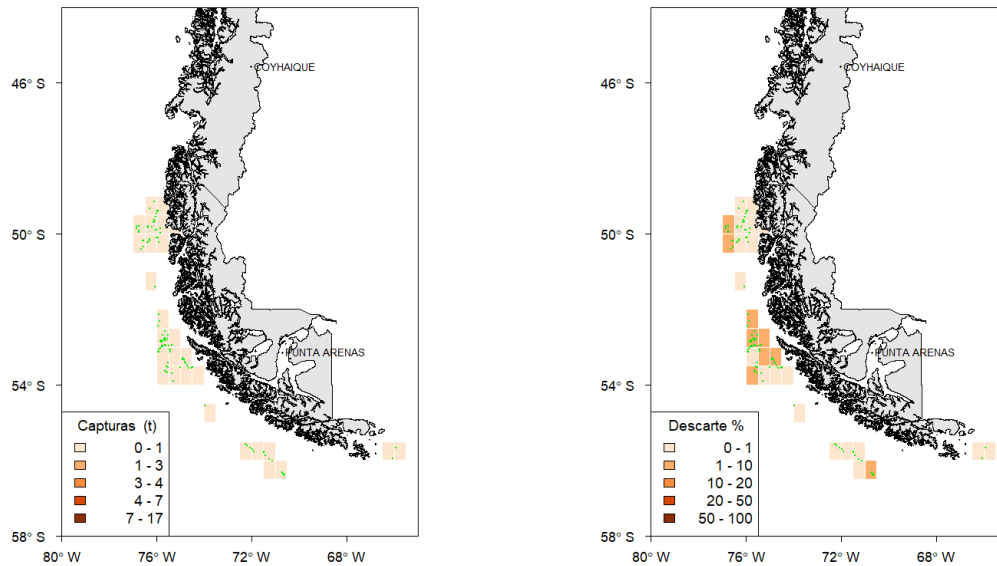


Figura 58. Distribuci3n espacial de las capturas y proporci3n de los descartes relativos de raya volant3n observados en la pesquer3a de bacalao de profundidad, a3o 2015.

En el caso de la especie peje rata grande, las capturas no superaron el rango 0 - 1 t, distribuy3ndose de manera fragmentada al norte del 3rea de operaci3n (49°S - 50°30') y sur (55°S - 57°S) (**Figura 59**). Respecto a los descartes relativos, estos se presentaron en mayor volumen en la parte sur del 3rea observada (**Figura 59**).

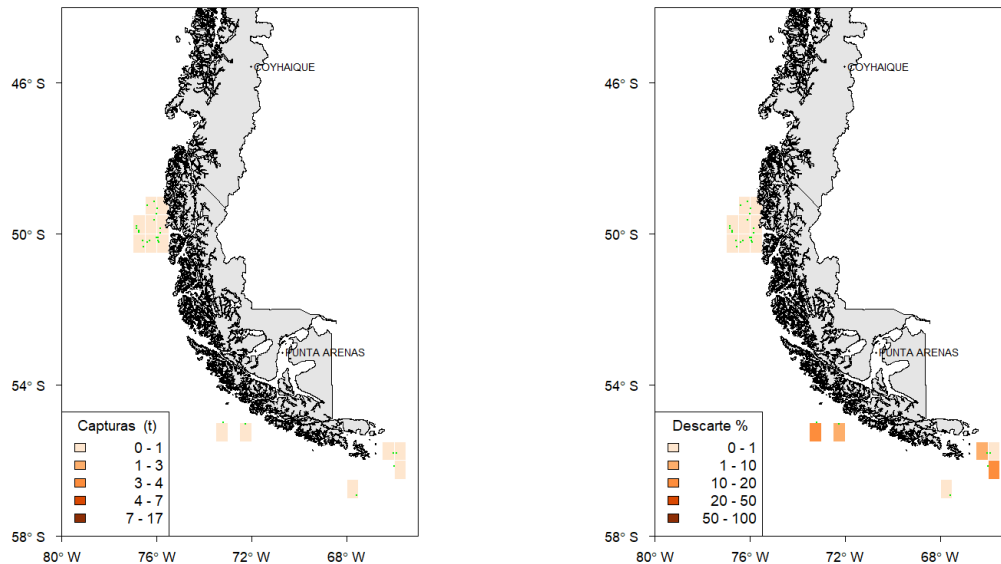


Figura 59. Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de peje rata grande observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2015.

Para el 2016, la distribución espacial de los muestreos de descarte presentó una leve expansión hacia el norte ($47^{\circ}\text{S} - 57^{\circ}30'\text{S}$) comparado con el año 2015. Los descartes en tanto, se distribuyeron de manera homogénea no superando el 10% de las capturas medias por grilla (**Figura 60**). Focos de mayores capturas totales se registraron al norte ($49^{\circ}\text{S} - 51^{\circ}\text{S}$), centro ($52^{\circ}30'\text{S} - 54^{\circ}\text{S}$) y sur del área de operación ($55^{\circ}30'\text{S} - 57^{\circ}\text{S}$), similar al año anterior, con capturas que variaron entre 3 y 17 t por media milla náutica cuadrada (**Figura 60**). Comparativamente, niveles de descarte relativo levemente mayores fueron observados al norte y centro del área ($49^{\circ}\text{S} - 54^{\circ}\text{S}$) (**Figura 60**).

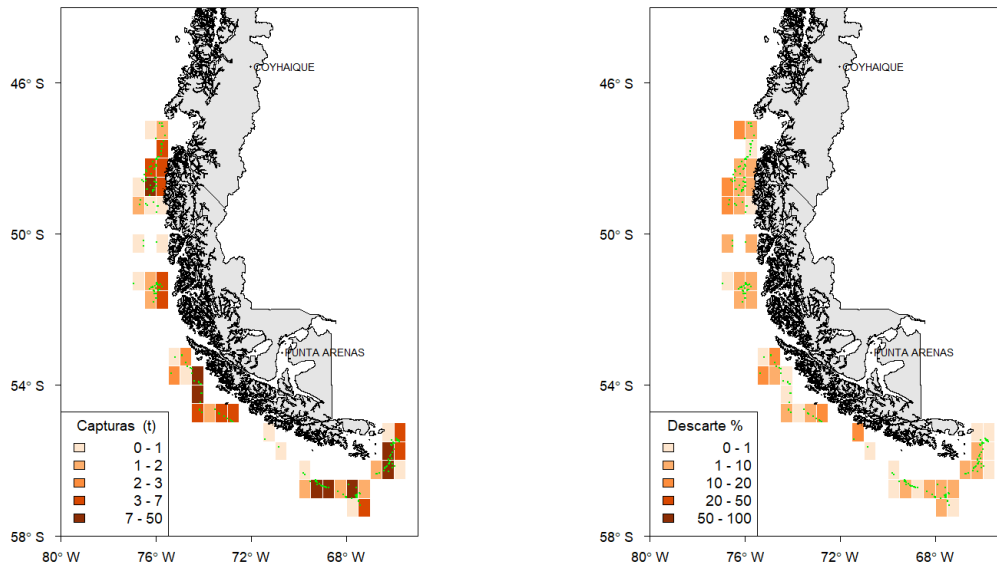


Figura 60. Distribución espacial de las capturas totales y proporción de los descartes observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2016.

Las capturas de la especie objetivo mantuvieron el mismo comportamiento espacial observado previamente, con focos bien definidos y de mayor abundancia de capturas (**Figura 61**). El descarte relativo de la especie (descarte de la especie respecto del descarte total), no sobrepasó en su mayoría el rango comprendido entre 1% y 10%, siendo los focos más importantes concordante con la distribución y concentración con las capturas (**Figura 61**).

En el caso del granadero chileno, otra de las especies que presentó una mayor participación en los descartes, la distribución espacial de las capturas estuvo acotada a cuatro focos limitados, norte (48° - $49^{\circ}30'$), centro norte (51° - 52°), centro sur ($53^{\circ}30'$ - 55°) y sur (56° - 57°) (**Figura 62**). Los descartes relativos de la especie en tanto, fueron levemente mayores en el sector norte y centro norte con descartes que no superaron el rango de 1% a 10% (**Figura 62**).

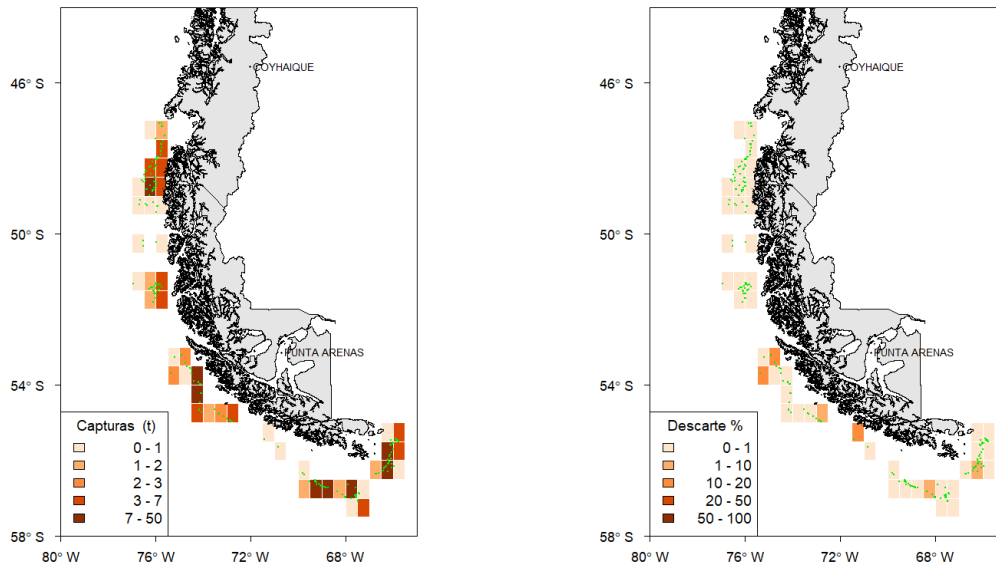


Figura 61. Distribuci3n espacial de las capturas y proporci3n de los descartes relativos de bacalao de profundidad observados en la pesquería de bacalao de profundidad, a3o 2016.

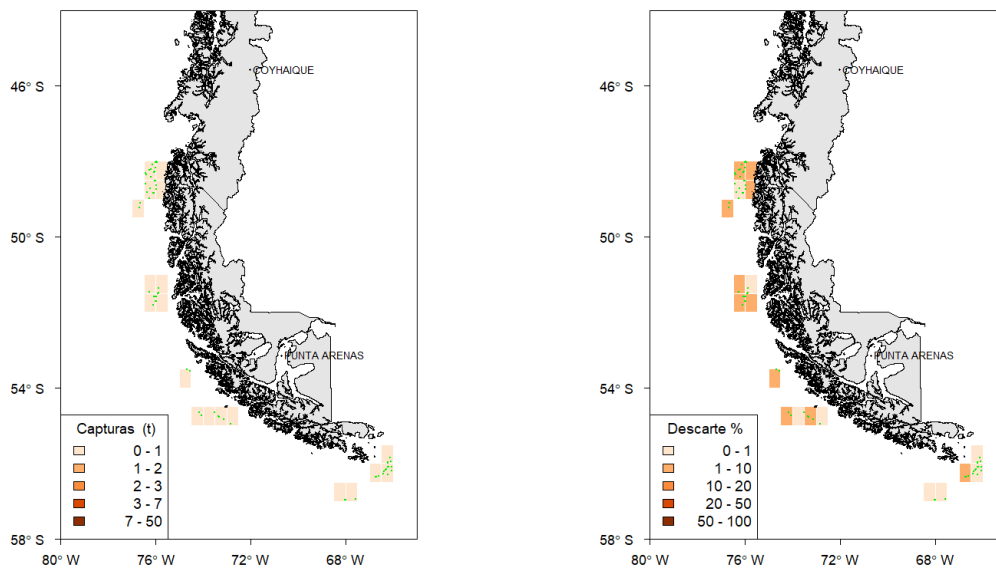


Figura 62. Distribuci3n espacial de las capturas y proporci3n de los descartes relativos de granadero chileno observados en la pesquería de bacalao de profundidad, a3o 2016.

Por último, la distribución de las capturas de antimora tuvieron similares comportamientos a los casos observados anteriores, con bajos niveles de captura en todos los focos observados (**Figura 63**). Del mismo modo, los descartes relativos tuvieron la misma distribución, siendo más relevantes, respecto al descarte total, en la zona norte (**Figura 63**).

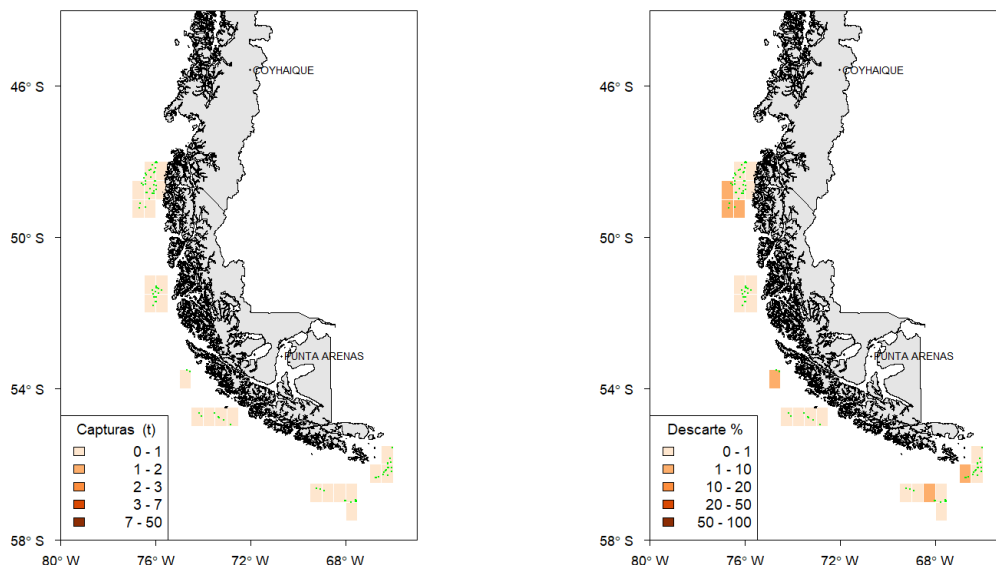


Figura 63. Distribución espacial de las capturas y proporción de los descartes relativos de antimora observados en la pesquería de bacalao de profundidad, año 2016.

Determinación de tamaños de muestra para estimación de descarte y captura retenida

Caracterización del estrato de referencia

En el periodo 2015 a 2016, el número de viajes totales anuales realizados por la flota varió entre 10 y 15. Para ambos años se contó con observadores científicos en 5 viajes, lográndose coberturas anuales de 50% y 33%, respectivamente. Con intención de aumentar el número de viajes en la población de referencia, se consideraron todos los viajes realizados en ambos años. En los viajes con observador, se registraron 864 lances con intencionalidad a bacalao, de los cuales en 410 contaron con cuantificación de descarte (40%). Cabe señalar que los viajes realizados fluctuaron entre 50 y 150 lances, con un promedio de 94, de los cuales se midió descarte en un promedio de 40 lances.

Desde el punto de vista operacional, esta pesquería es de carácter monoespecífica, con una alta proporción de la especie objetivo en las capturas, y bajas cantidades y número de otras especies.



Dentro de las principales especies de fauna acompañante se destacan la raya volantín y granadero café y peje rata grande.

Proceso de simulación de tamaños de muestras

En la **Figura 64** se presenta el comportamiento obtenido mediante simulaciones, de la incertidumbre de estimación de la captura para el total de las especies, la captura retenida y descartada, ante variaciones en el número de unidades de primera etapa (viajes) y de segunda etapa (lances/viaje). Se observó una mayor disminución del error cuadrático medio al aumentar al número de viajes, no obstante, en términos relativos respecto del número de viajes, un bajo aporte en la reducción del error a partir del aumento del número de lances muestreados por viaje.

La raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) disminuyó rápidamente a medida que aumentó el número de viajes en la muestra, con una mayor tasa de reducción al incrementar de 1 a 5 viajes, sin lograrse la estabilización del indicador bajo el número de viajes considerado (15 viajes/año). Si la meta es lograr un ECMRR de 30, es necesario considerar entre 8 y 9 viajes para la estimación de la captura total y retenida. En el caso del descarte, es posible aspirar a un ECMRR de 40 con el muestreo de 12 viajes anuales.

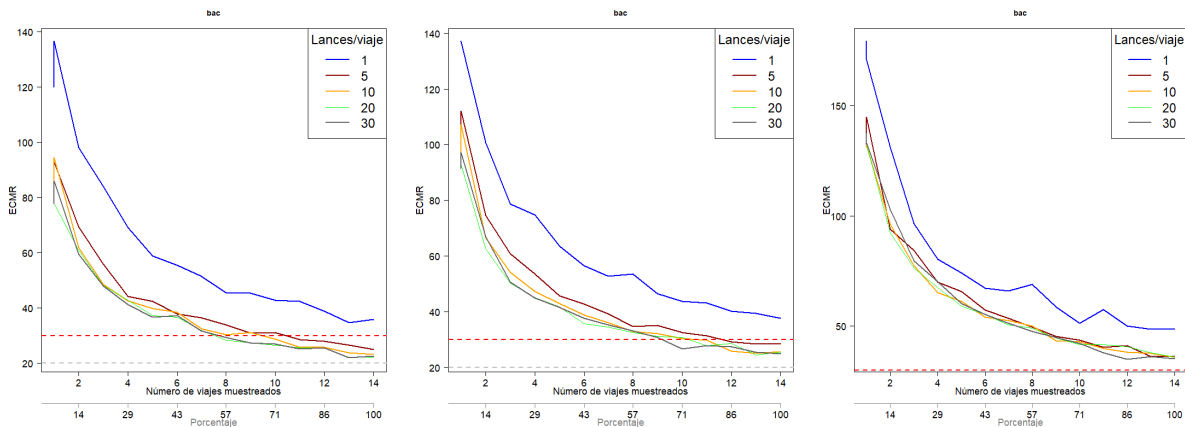


Figura 64. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) de la captura total(izquierda), captura retenida total (centro) y captura descartada(derecha) estimados en la pesquería de bacalao frente a variaciones en el número de viajes y lances/viaje en la muestra.

En la **Figura 65** se representa el ECMRR y el sesgo relativo (SesgoR) de la estimación del descarte total, retenida y descarte de la captura total de bacalao para una muestra de 30 lances/viaje. La serie de ECMRR mayores corresponde al descarte y el menor, la captura retenida y captura total



Si se considera un ECMRR del 40% como un umbral de referencia, se requiere muestrear alrededor de 12 viajes anuales para la estimación de descarte total, lo que equivale al 80% de los viajes totales. Por su parte la captura retenida y total de la especie objetivo presentó una variabilidad menor que se refleja en ECMRR más bajos, por lo cual, con el embarque en 8 viajes anuales (11%). Por el contrario, con un tamaño de muestra de 15 viajes el ECMRR de la captura retenida es de un 20% (**Figura 65**). En cuanto al sesgo, los resultados de la simulación muestran los mayores sesgos en la estimación del descarte, disminuyendo a valores menores del $\pm 3\%$ a tamaños de muestra superiores a 6 viajes. En el caso de las estimaciones totales, a partir del muestreo de 4 viajes el sesgo se reduce a los mismos niveles de sesgo de referencia.

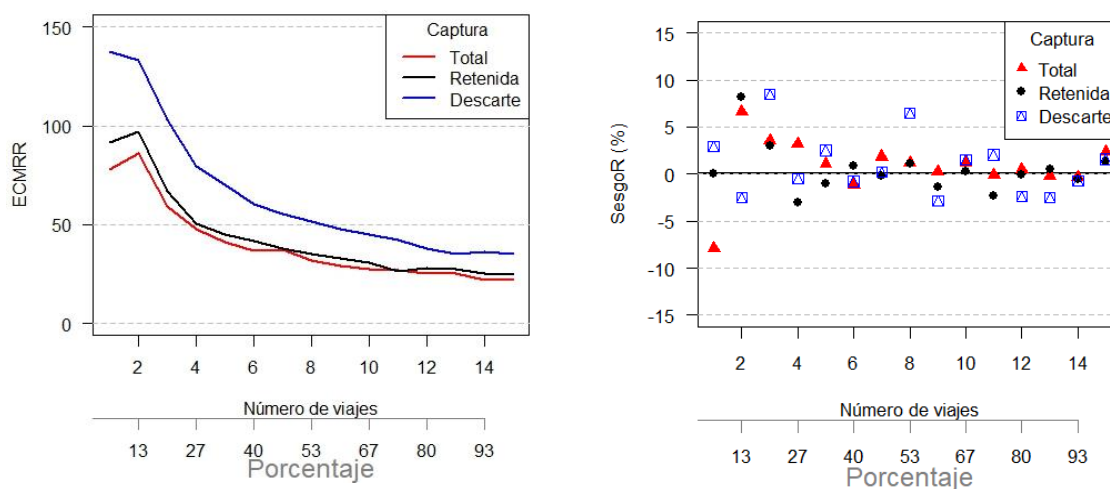


Figura 65. Comportamiento de la raíz del error cuadrático medio relativo (ECMRR) (izquierda) y del sesgo relativo (SesgoR) (derecha) del estimado de la captura total, retenida y descartada de bacalao, frente a variaciones en el número de viajes (considerando 3 lances/viaje) y fracción de muestreo (% de viajes).

Es importante destacar que los resultados de estimación de tamaños de muestra son preliminares, considerando el limitado número de observaciones usadas para los cálculos. Por otro lado, los altos niveles de muestra estimados son el resultado de una gran variación de las capturas y descartes entre lance y entre viajes observados en esta pesquería. Lo anterior requiere, además de hacer el esfuerzo en aumentar la cobertura de viajes y lances, realizar en un futuro una nueva evaluación de los tamaños a medida que se disponga de más datos.



Objetivo específico 2:

Implementar y perfeccionar metodologías que permitan conocer, registrar y evaluar espacio temporalmente las características biológicas de las especies capturadas y descartadas, incluyendo aquellas especies que conforman la fauna acompañante.

Bacalao de profundidad

El análisis de las estructuras de tallas para los años 2015 y 2016 en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, se realizó considerando la captura total de la especie objetivo. La muestra usada para la evaluación varió entre 6785 y 9554 ejemplares medidos para el 2015 y 2016, respectivamente (**Tabla 60**). La longitud media estimada para el 2015 fue de 108,4 cm (sd: 2,3 cm), con un rango observado entre 61 y 210 cm, y estructura bimodal centradas en 85 y 115 cm (**Tabla 60; Figura 66**). Para el año 2016, la longitud media estimada se redujo levemente, alcanzando 105,6 cm (sd: 1,68 cm). El rango de tallas varió entre 51 y 192 cm, con una estructura levemente bimodal, cuyas modas estuvieron centradas en 90 y 110 cm (**Tabla 60; Figura 66**). Por su parte, la proporción sexual de las capturas totales de bacalao de profundidad fueron similares en los dos años analizados, estando mayoritariamente representada por machos con cerca de un 62% (**Figura 67**)

Tabla 60. Tamaño muestral e indicadores estadísticos de la longitud media de las capturas totales de bacalao de profundidad presentes en la pesquería de palangre industrial, año 2015 y 2016.

Año	Tipo de Captura	n	Longitud (cm)					
			media	sd	cv	min	max	var
2015	Total	6785	108,4	2,30	0,05	61	210	5,27011674
2016	Total	9554	105,6	1,68	0,03	51	192	2,80811454

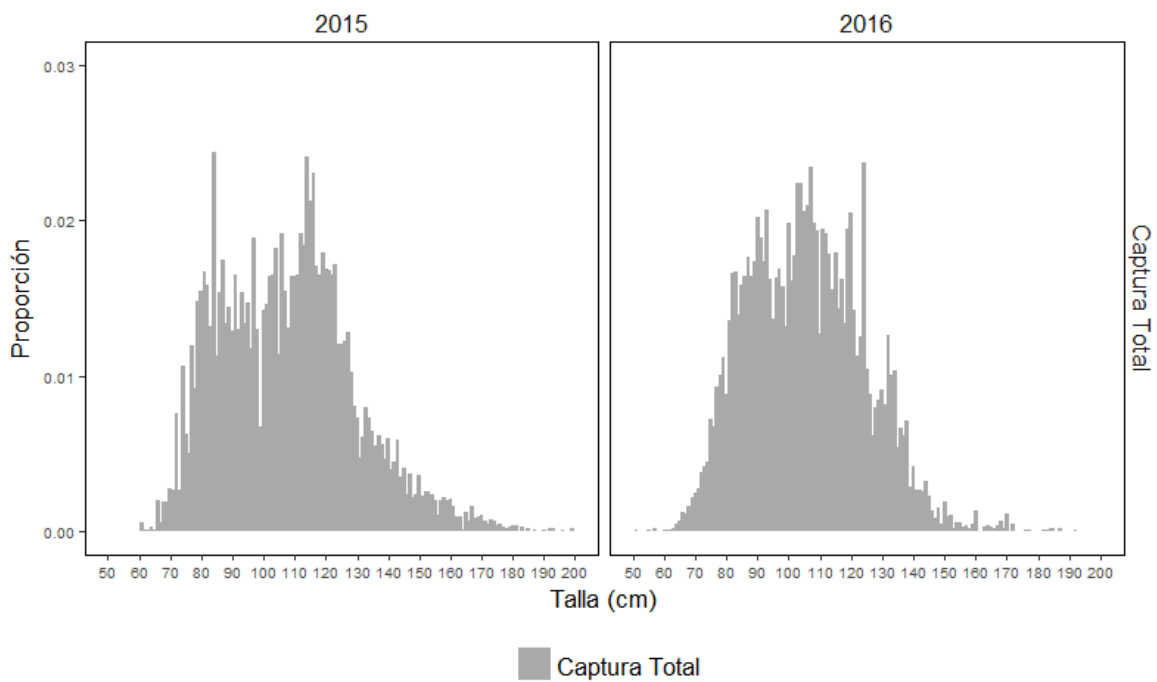


Figura 66. Distribuci3n de frecuencia de tallas anuales de las capturas totales de bacalao de profundidad presentes en la pesquería de palangre industrial, a3os 2015 y 2016.

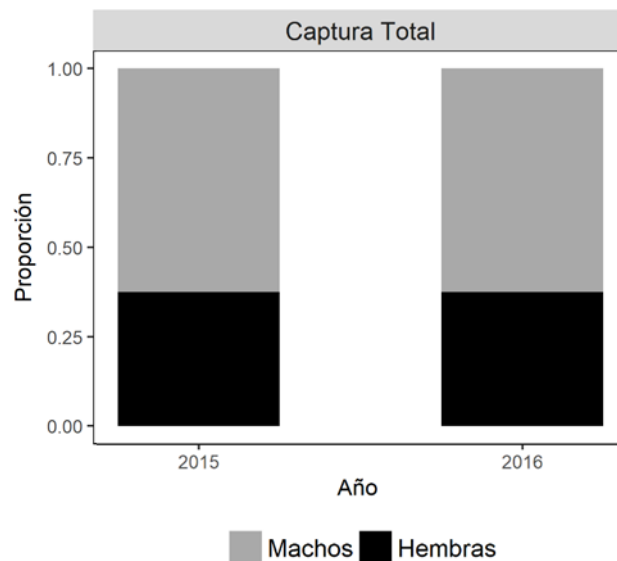


Figura 67. Proporci3n sexual de las capturas totales de bacalao de profundidad presente en la flota de palangre industrial, a3o 2015 y 2016.



Objetivo específico 4:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las embarcaciones, así como las causas de esta práctica y sus variaciones espaciotemporales para las pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte.

Merluza del sur

En la pesquería de la merluza del sur para el año 2015, las principales causas de descarte reportadas correspondieron al grupo “operacional” (78,7%), causa que está directamente relacionada con requerimientos de planta. Además, se encontraron otras causas de descarte como “administrativo” (12,8%), que aglutinó criterios como sin permiso de pesca, excede capacidad de bodega, excede proceso en planta, por seguridad y lance con poca pesca. En esta pesquería con porcentajes inferiores o iguales al 10% se encontró a causas de tipo “comercial” (**Tabla 61**).

Para el año 2016, las principales causas de descarte reportadas correspondieron al grupo “administrativo” (34,6%), causa que está directamente relacionada con criterios como: sin permiso de pesca, excede capacidad de bodega, excede proceso en planta, por seguridad y lance con poca pesca. En esta pesquería con porcentajes iguales o inferiores al 10% se encontró causas de tipo “comercial” (**Tabla 62**).

Durante el periodo 2015 - 2016 en la pesquería de merluza del sur, se observó un alto porcentaje de ocurrencia del lugar de descarte el “chute” con un 100% y 90% respectivamente (**Figura 68**). En tanto la “cubierta por estribor” y “lugar sin identificar” registraron porcentajes inferiores al 7% (**Figura 68**).



Tabla 61. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, año 2015.

	Causas de descarte			Descarte Total (%)	Muestras
	Administrativo	Comercial	Operacional		
Descarte (%) por causa	12,8	8,5	78,7	100	47
Brotula	-	20	80	21,3	10
Merluza de cola	-	-	100	19,1	9
Chancharro de Juan fernandez	-	-	100	12,8	6
Peje rata grande	-	-	100	8,5	4
Chancharro	-	-	100	8,5	4
Tollo de cachos	-	67	33	6,4	3
Raya volantin	100	-	-	6,4	3
Cabrilla rubia	-	-	100	6,4	3
Jibia	100	-	-	4,3	2
Bacalao de profundidad	-	-	100	4,3	2
Raya espinosa	100	-	-	2,1	1



Tabla 62. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, año 2016.

	Causas de descarte				Descarte Total (%)	Muestras
	No determinada	Administrativo	Comercial	Calidad		
Descarte (%) por causa	9,9	34,6	27,6	27,9	100	283
Merluza del sur	-	-	-	100	18,4	52
Chancharro de Juan fernandez	63	-	37	-	15,2	43
Congrio dorado	-	98	2	-	14,1	40
Merluza de cola	-	-	43	57	13,1	37
Brotula	-	-	100	-	11	31
Raya volantin	-	100	-	-	9,5	27
Raya espinosa	-	89	11	-	6,7	19
Tollo de cachos	-	92	8	-	4,6	13
Merluza de tres aletas	-	-	17	83	2,1	6
Pintarroja	-	60	40	-	1,8	5
Cabrilla	-	-	100	-	1,1	3
Reineta	33	-	67	-	1,1	3
Peje rata grande	-	-	100	-	0,7	2
Bacalao de profundidad	-	-	-	100	0,4	1
Marrajo	-	-	100	-	0,4	1

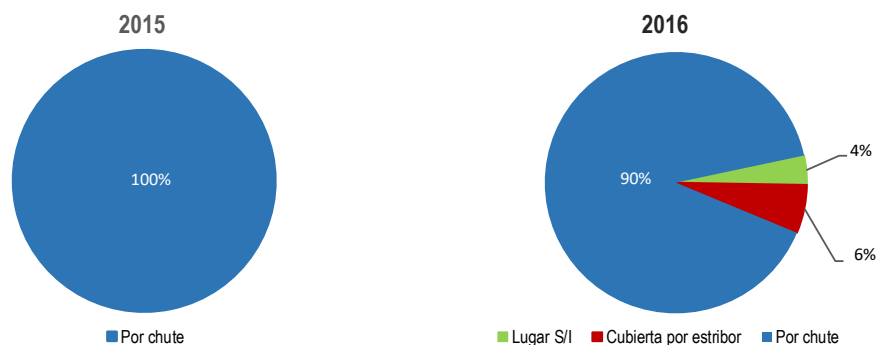


Figura 68. Clasificación de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquería de merluza del sur, años 2015 y 2016.

Congrio dorado

En la pesquería de congrio dorado para el año 2015, las principales causas de descarte reportadas correspondieron al grupo “operacional” (50%), causa que está directamente relacionada con el



criterio excede proceso en planta. Otra causa correspondi3 al criterio “comercial” (33%), relacionada con aquellas especies que no presentan valor comercial y finalmente los relacionados a criterios administrativos (**Tabla 63**).

Para el 2016 en esta pesquería, las principales causas de descarte correspondieron a criterios de tipo “comercial” por descarte de especies sin valor comercial (68%) y secundariamente criterios de “calidad” (17%) para la merluza de cola y merluza del sur. Finalmente, con un porcentaje inferior no se identific3 la causa de descarte (**Tabla 64**).

Durante el periodo 2015 - 2016 en la pesquería de congrio dorado, se observ3 un alto porcentaje de ocurrencia del lugar de descarte el “chute” con un 100% y 92% respectivamente (**Figura 69**). En tanto la “cubierta por estribor” y “lugar sin identificar” registraron porcentajes inferiores al 7% (**Figura 69**).

Tabla 63. Porcentaje de descarte seg3n las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, a3o 2015.

	Causas de descarte			Descarte Total (%)	Muestras
	Administrativo	Comercial	Operacional		
Descarte (%) por causa	16,7	33,3	50,0	100	8
Merluza de cola	-	-	100	25	2
Brotula	-	50	50	25	2
Jibia	100	-	-	13	1
Raya espinosa	100	-	-	13	1
Chancharro	-	50	50	25	2



Tabla 64. Porcentaje de descarte seg3n las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquer3a de congrio dorado, a3o 2016.

	Causas de descarte				Descarte Total (%)	Muestras
	No determinada	Administrativo	Comercial	Calidad		
Descarte (%) por causa	2,1	12,8	68,1	17,0	100	94
Merluza del sur	-	-	11	89	19	18
Merluza de tres aletas	-	-	100	-	5	5
Merluza de cola	-	-	86	14	7	7
Brotula	-	-	100	-	7	7
Congrio dorado	-	50	50	-	19	18
Chancharro de Juan Fernandez	22	-	78	-	10	9
Peje rata grande	-	-	100	-	7	7
Pintarroja	-	-	100	-	5	5
Tollo de cachos	-	25	75	-	4	4
Reineta	-	-	100	-	7	7
Raya volantin	-	67	33	-	3	3
Cojinoba del sur	-	-	100	-	1	1
Raya espinosa	-	-	100	-	3	3

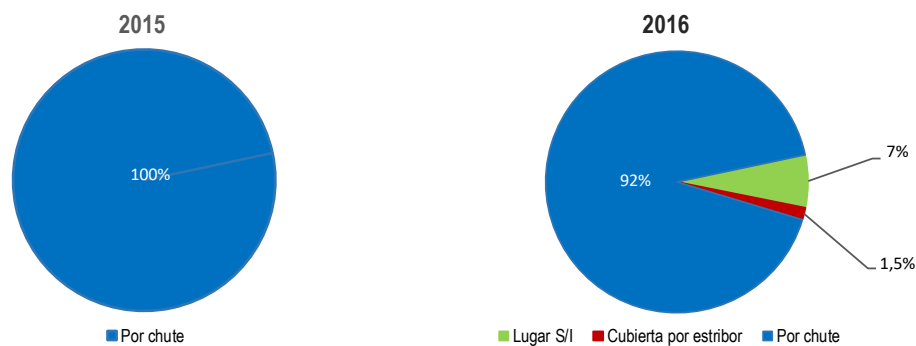


Figura 69. Clasificaci3n de los lugares por donde se realizan los descartes en la pesquer3a de congrio dorado, a3os 2015 y 2016.



Bacalao de profundidad

Las causas identificadas que incidieron en los descartes de cada una de las especies durante el 2015, es presentada en la **Tabla 65**. Del total de registros de causas, la mayoría correspondieron a identificaciones realizadas en los descartes de la especie bacalao de profundidad (68,6%). En menor medida siguieron aquellos registros realizados en descarte de rata café 13,2% en rata café. El restante 18,3%, se repartió entre peje rata grande, antimora, raya de Magallanes y centolla del sur.

Un 88,3% de las causas identificadas en todo el grupo correspondió a la categoría de calidad, en tanto que la causa atribuida a factores económicos solo dio cuenta de un 11,7% (**Tabla 65**). La especie bacalao de profundidad es descartada en su totalidad por causas atribuidas a criterios de calidad. En el caso de las especies rata café y peje rata grande, sobre el 90% de su descarte se atribuye también a criterios de calidad, siendo una proporción menor adjudicada a criterios económicos (**Tabla 65**). El resto de las especies, al no poseer interés económico particular para los armadores, son descartados por ese factor (**Tabla 65**).

Del total de observaciones de causas registradas el 2016, bacalao de profundidad concentró el 57,5%. Las especies rata café y peje rata grande siguieron en cantidades de registros con 14,2% y 12,1% respectivamente. Finalmente, las especies antimora, raya espinosa y raya volantín aportaron en conjunto un 16,2% de los registros (**Tabla 66**).

Al igual que el año anterior, el 2016 registra la mayor relevancia de los descartes atribuidos a criterios de calidad (94,6%), 5,1% estuvo relacionado con aspectos económicos y un marginal 0,2% a factores operacionales (**Tabla 66**). Al igual que en el 2015, los resultados permiten identificar dos grupos de especies descartadas atribuidas a dos causas principales: especies cuyos descartes serían por criterios de calidad (bacalao de profundidad (100%), rata café (95,9%) y peje rata grande (81%)); y especies descartadas exclusivamente por factores económicos o nulo interés comercial (antimora, raya espinosa, raya volantín) (**Tabla 66**). Causas de descarte definidas como criterios operacionales solo fueron registrados en un reducido porcentaje en la especie rata café (4,1%), y se debieron a la imposibilidad de utilización de los ejemplares por limitaciones de proceso de la planta.

Los resultados obtenidos respecto a los lugares en los cuales se llevaron a cabo los descartes fueron determinados tanto para la especie objetivo (bacalao de profundidad), como para las especies de fauna acompañante (agrupadas). Para el año 2015, se obtuvo información de los lugares de descarte de bacalao de profundidad en el 37,6% de los registros. Del total registrado, el principal lugar por donde se descartó correspondió al chute ubicado en el parque de pesca (93,4%) (**Figura 70**). Otros lugares o procesos identificados, como la cubierta y durante el izado del palangre, no superaron el 6,5% de relevancia (**Figura 70**). En el caso de las demás especies de fauna acompañante descartada, solo fue posible acceder al registro de lugar en 15,7% del total de



observaciones de descarte, en los cuales la cubierta y el chute repartieron similar importancia (Figura 70).

Tabla 65. Causas que originan los descartes por especie (% número), identificadas durante el año 2015.

	Categorías de descarte		Total (%)	N° lances Muestra
	Calidad	Económico		
Porcentajes de lances por categoría	88,3%	11,7%	100%	
Bacalao de profundidad	100,0%	-	68,6%	229
Rata café	90,9%	9,1%	13,2%	44
Peje rata grande	90,6%	9,4%	9,6%	32
Antimora	-	100,0%	3,3%	11
Raya de magallanes	-	100,0%	3,3%	11
Centolla del sur	-	100,0%	2,1%	7

Tabla 66. Causas que originan los descartes por especie (% número), identificadas durante el año 2016.

	Categorías de descarte			Total (%)	N° lances Muestra
	Calidad	Económico	Operacional		
Porcentajes de lances por categoría	94,7%	5,1%	0,2%	100%	
Bacalao de profundidad	100,0%	-	-	57,5%	199
Rata café	95,9%	-	4,1%	14,2%	49
Peje rata grande	81,0%	19,0%	-	12,1%	42
Antimora	-	100,0%	-	9,5%	33
Raya espinosa	-	100,0%	-	6,1%	21
Raya volantín	-	100,0%	-	0,6%	2

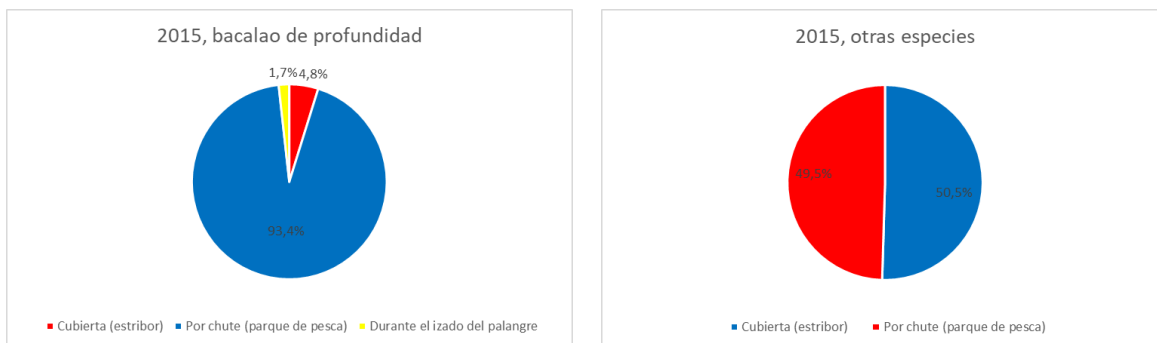


Figura 70. Lugares donde ocurren los descartes de la especie objetivo bacalao de profundidad (izquierda) y de las especies de fauna acompañante (derecha), en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, año 2015.

En el caso del año 2016, se obtuvo un poco más de 28% de observaciones de los lugares de descarte respecto del total de eventos donde se registró descarte de bacalao de profundidad. De los registros positivos, la totalidad correspondieron a descartes realizados por el chute del parque de pesca (**Figura 71**). En relación a las restantes especies de fauna acompañante, un poco más de 31% de los sucesos de descarte registraron el lugar por donde ocurrió. El momento principal de descarte de estas especies ocurrió durante el izado del palangre (58,1%), previo a la entrada al parque (lugar donde trabaja el bichero) (**Figura 71**). Descartes por a través del chute o en la cubierta ocurrieron en 33,1% y 8,8% de los registros respectivamente (**Figura 71**).



Figura 71. Lugares donde ocurren los descartes de la especie objetivo bacalao de profundidad (izquierda) y de las especies de fauna acompañante (derecha), en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad, año 2016.



RESULTADOS FLOTA DEMERSAL SUR AUSTRAL PALANGRE ARTESANAL

Objetivo espec3fico 1:

Implementar y perfeccionar metodolog3as que permitan conocer, registrar y evaluar espaciotemporalmente las capturas totales, capturas retenidas y descartadas, as3 como la composici3n de las distintas especies capturadas en pesquer3as sometidas al Programa de Investigaci3n. Pesquer3a de arrastre industrial de crust3ceos.

Merluza del sur

Resumen de informaci3n

Durante los a3os 2015 y 2016 se registr3 informaci3n de descarte en las regiones X y XI, dada la casi nula actividad pesquera en la XII regi3n. Para la X Regi3n, se lograron 386 y 256 embarques para los a3os de estudio, en tanto para la XI, 160 y 157 respectivamente. La cobertura de viajes durante el periodo fue de 3 a 4% en la X Regi3n y de 8% para la XI Regi3n (**Tabla 67**).

Tabla 67. Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de merluza del sur, periodo 2015 a 2016.

A3o	Item	X Regi3n	XI Regi3n
2015	Viajes totales	8614	1938
	embarques	386	160
2016	Viajes totales	7673	1944
	embarques	256	157

Flota artesanal X Regi3n

Durante el a3o 2015 se identific3 un total de 14 especies en las capturas, siendo la merluza del sur la que concentr3 el 93% de estas. Las especies con mayor frecuencia de ocurrencia en los viajes muestreados fueron la merluza del sur y el congrio dorado.

El descarte registrado en dichos viajes fue de 1,8 t, correspondiente al 1,58% de la captura total. La especie que concentr3 los mayores descartes fue la merluza de cola, con 0,99 t (0,86% respecto de la captura muestreada (**Tabla 68**).

El a3o 2016 se registr3 la presencia de 15 especies, con mayor frecuencia de ocurrencia en los viajes de pesca de la merluza del sur, el congrio dorado y la merluza de cola, con los mayores



descartes en peso en esta última especie (1,31 t, 1,35% de la captura total). El descarte considerando todas las especies fue de 2% (Tabla 69).

Tabla 68. Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, X Región, año 2015. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.

Nombre común	Nombre científico	N°viajes	Captura total (t)	Captura Retenida (t)	Captura Descartada(t)	% descarte Especie	% Descarte/Suma Captura Total
Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>	384	106,03	105,53	0,5	0,47	0,44
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	234	6,76	6,74	0,02	0,3	0,02
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	50	1,2	0,21	0,99	82,5	0,86
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	35	0,31	0,16	0,15	48,39	0,13
Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	8	0,29	0,27	0,02	6,9	0,02
Salmon del atlántico	<i>Salmo salar</i>	7	0,11	0,09	0,02	18,18	0,02
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	7	0,03	0,02	0,01	33,33	0,01
Brotola	<i>Salilota australis</i>	13	0,03	0	0,03	100	0,03
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	19	0,03	0	0,03	100	0,03
Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	4	0,02	0,01	0,01	50	0,01
Chancharro J. Fernandez	<i>Helicolenus lengerichi</i>	6	0,01	0	0,01	100	0,01
Tiburón sin identificar		3	0,01	0	0,01	100	0,01
Tiburón pico pato	<i>Deania calcea</i>	2	0,01	0	0,01	100	0,01
Pejegallo	<i>Coelorhynchus caelorhynchus</i>	1	<0,01	0	0		0
Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	3	<0,01	0	0		0
Total		386	114,84	113,03	1,81		1,58

Tabla 69. Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, X Región, año 2016. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.

Nombre común	Nombre científico	N°viajes	Captura total (t)	Captura Retenida (t)	Captura Descartada(t)	% descarte Especie	% Descarte/Suma Captura Total
Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>	256	87,99	87,92	0,07	0,08	0,07
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	126	6,06	6,06	0	0	0
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	82	1,65	0,34	1,31	79,39	1,35
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	41	0,49	0,06	0,43	87,76	0,44
Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	17	0,3	0,3	0	0	0
Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	13	0,07	0,06	0,01	14,29	0,01
Tiburón sin identificar		2	0,06	0	0,06	100	0,06
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	20	0,05	0,04	0,01	20	0,01
Chancharro J. Fernandez	<i>Helicolenus lengerichi</i>	6	0,04	0,04	0	0	0
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	1	0,03	0,03	0	0	0
Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>	2	0,03	0	0,03	100	0,03
Brotola	<i>Salilota australis</i>	8	0,02	0	0,02	100	0,02
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	17	0,02	0	0,02	100	0,02
Salmon del atlántico	<i>Salmo salar</i>	4	0,02	0,02	0	0	0
Pejegallo	<i>Coelorhynchus caelorhynchus</i>	2	0,01	0,01	0	0	0
Cojinoba violacea	<i>Seriotelella violacea</i>	2	0,01	0,01	0	0	0
Total		256	96,85	94,89	1,96		2,01

Flota artesanal XI región



Durante el a1o 2015 se identificaron 14 especies capturadas, siendo en esta regi3n la especie merluza del sur aquella que concentr3 el 85% de las capturas totales muestreadas. Respecto de la captura total, la merluza de cola es la que registr3 los principales descartes, correspondientes a 4,3%. Para este a1o, los descartes totales estimados desde la muestra correspondieron al 7,3% (**Tabla 70**).

Durante el a1o 2016 se identificaron 16 especies capturadas; de las capturas totales que se tuvo muestreo, el 92% correspondi3 a la merluza del sur (25,78 t). Esta especie fue tambi3n la que present3 el mayor descarte, con el 1,7% respecto del total capturado. La suma de todos los descartes registrados represent3 s3lo el 3% de la captura total (**Tabla 71**).



Tabla 70. Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, XI Región, año 2015. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.

Nombre común	Nombre científico	N°viajes	Captura total (t)	Captura Retenida (t)	Captura Descartada(t)	% descarte Especie	% Descarte/Suma Captura Total
Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>	158	22,7	22,08	0,62	2,7	2,4
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	138	2,52	1,39	1,13	44,8	4,3
Congrio dorado	<i>Gerypterus blacodes</i>	87	0,66	0,65	0,01	1,5	0
Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	24	0,11	0	0,11	100	0,4
Brotola	<i>Salilota australis</i>	34	0,07	0,01	0,06	85,7	0,2
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	5	0,01	0,01	0	0	0
Otras especies		6	0,02	0,02	0	0	0
Total		156	26,09	24,16	1,93		

Tabla 71. Muestreo de las capturas de botes orientados a merluza del sur, XI Región, año 2016. Se presenta por especie: Nombre común y científico, número de viajes muestreados, captura total, retenida y descartada (t) muestreada; porcentaje de descarte respecto de la captura de la especie y porcentaje de descarte respecto de la captura total muestreada.

Nombre común	Nombre científico	N°viajes	Captura total (t)	Captura Retenida (t)	Captura Descartada(t)	% descarte Especie	% Descarte/Suma Captura Total
Merluza austral	<i>Merluccius australis</i>	155	25,78	25,3	0,48	1,9	1,7
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	116	1,28	1,06	0,22	17,2	0,8
Congrio dorado	<i>Gerypterus blacodes</i>	80	0,62	0,59	0,03	4,8	0,1
Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	40	0,24	0,07	0,17	70,8	0,6
Brotola	<i>Salilota australis</i>	16	0,01	0	0,01	100	0
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	2	0,03	0,02	0,01	33,3	0
Tiburón pico pato	<i>Deania calcea</i>	5	0,03	0,01	0,02	66,7	0,1
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	10	0,01	0	0,01	100	0
Otras especies		6	<0,001	<0,001	<0,001		
Total		156	28	27,05	0,95		



Objetivo específico 4:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte a bordo de las embarcaciones, así como las causas de esta práctica y sus variaciones espaciotemporales para las pesquerías y flotas sometidas al Programa de Investigación del Descarte.

Merluza del sur

Para el análisis de las causas se pueden agrupar las especies en dos categorías: especies comerciales (merluza austral y el congrio dorado) y especies no comerciales (donde destaca la merluza de cola con los mayores volúmenes de descarte).

En esta pesquería, las causas que generan descarte se agruparon en 6 conceptos: sin permiso de pesca, otros motivos, criterios de calidad, especies no comerciales, bajo talla comercial y especies en veda. Las principales causas fueron especies no comerciales, criterios de calidad y en el caso de merluza austral de la décima región, otros motivos. De reuniones con los pescadores y dirigentes artesanales se logró precisar esta categoría de causa, donde por otros motivos se refiere a : especímenes dañados (por lobos, aves y crustáceos detritívoros del fondo marino, entre los cuales se encuentran agrupados pequeños anfípodos e isópodos conocidos comúnmente como pulguilla de mar), talla mínima exigida por el comprador, exceso del tiempo de calado por malas condiciones climáticas, la cual incide en la calidad del producto, debido a que el excesivo periodo del pez capturado bajo el agua afecta las cualidades organolépticas de su carne (**Tabla 72, Tabla 73**).

Tabla 72. Causas de descarte para la X Región año 2016.

Nombre común	Nombre científico	Causas de Descarte					Total viajes
		Sin permiso de pesca	Otros motivos	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	
Merluza austral	Merluccius australis	0	70	20	0	10	10
Merluza de cola	Macruronus magellanicus	18	0	0	82	0	60
Raya volantin	Zearaja chilensis	100	0	0	0	0	1
Congrio dorado	Genypterus blacodes	0	100	0	0	0	1
Brotola	Salilota australis	0	0	0	100	0	8
Cabrilla española	Helicolenus lengerichi	0	0	0	100	0	3
Pintarroja	Schroederichthys chilensis	0	0	0	100	0	17
Tollo de cachos	Squalus acanthias	0	0	0	100	0	38
Tollo fume	Hexanchus griseus	0	0	0	100	0	2
Chancharro	Sebastes capensis	0	0	0	100	0	1
Tiburón Negro		0	0	0	100	0	2
Tiburón pico pato	Deania calcea	0	0	0	100	0	1
Merluza común	Merluccius gayi gayi	0	0	0	100	0	6
Total							73



Tabla 73. Causas de descarte para la XI Región año 2016

Nombre común	Nombre científico	Causas de Descarte					Total de viajes
		Otros motivos	Especies en Veda	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	
Merluza austral	Merluccius australis	0	0	75	0	25	8
Merluza de cola	Macruronus magellanicus	7	0	0	93	0	15
Brotola	Salilota australis	0	0	0	100	0	7
Congrio dorado	Genypterus blacodes	0	0	0	0	100	2
Raya volantin	Zearaja chilensis	0	100	0	0	0	1
Raya espinosa	Dipturus trachyderma	0	100	0	0	0	1
Cabrilla española	Helicolenus lengerichi	0	0	0	100	0	1
Pejegallo	Coelorhynchus caelorrhynchus	0	0	0	100	0	1
Tollo negro	Centrosyllium nigrum	0	0	0	100	0	5
Pintarroja	Schroederichthys chilensis	0	0	0	100	0	8
Tollo comun	Mustelus mento	0	0	0	100	0	1
Tollo de cachos	Squalus acanthias	0	0	0	100	0	3
Tollo negro	Centrosyllium nigrum	0	0	0	100	0	31
Sapata espinuda	Centrosymnus macracanthus	0	0	0	100	0	2
Tiburón pico pato	Deania calcea	0	0	0	100	0	4
Total							52



RESULTADOS CAPTURA DE PESCA INCIDENTAL

Objetivo específico 3:

Cuantificar y analizar espaciotemporalmente la pesca incidental (capturas de especies de aves, mamíferos y reptiles marinos) así como las causas de estos eventos asociados a las operaciones de pesca a través de la aplicación de metodologías y protocolos científicos, así mismo desarrollar e implementar protocolos de avistamiento de grandes cetáceos y aves marinas en las pesquerías sometidas al Programa de Investigación del Descarte.

Pesquería de arrastre demersal austral

Cobertura espacial y temporal

La pesquería de arrastre demersal 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 de ellas centra su operación en Puerto Chacabuco y corresponde a una flota hielera de menor tamaño, en tanto que la segunda, flota fábrica, centra su operación en el puerto de Punta Arenas.

Para la flota hielera, el esfuerzo de observación de captura incidental (CIAMT) respecto al total de viajes con observadores científicos (OC), presentaron un incremento permanente de la cobertura, pasando de un 42,5% el 2014 a 95,4% el 2016 (**Tabla 74**). Por su parte, la cobertura de lances mantuvo la misma tendencia pasando de 15,4% el 2014 a un 62,2% el 2016 (**Tabla 74**).

En el caso de la flota fábrica, la cobertura de viajes se mantuvo estable durante el periodo evaluado, con valores que superaron el 92% de cobertura en los viajes con OC. En cambio, cobertura de lances se incrementó desde un 21,2% el 2014, a un 64,5% el 2016 (**Tabla 74**). Es importante indicar que en los lances orientados a CIAMT se observaron tanto aves como mamíferos marinos.



Tabla 74. Resumen de coberturas de observación de captura incidental (CIAMT) en la pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.

Flota hielera				
Año	Viajes totales con OC	Viajes CIAMT	Lances totales con OC	Lances obs. CIAMT
2014	73	31 (42,5%)	888	137 (15,4%)
2015	58	41 (70,7%)	893	509 (57%)
2016	108	103 (95,4%)	1772	1102 (62,2%)
Total	239	175 (73,2%)	3553	1748 (49,2%)
Flota fábrica				
Año	Viajes totales con OC	Viajes CIAMT	Lances totales con OC	Lances obs. CIAMT
2014	13	12 (92,3%)	1459	310 (21,2%)
2015	22	21 (95,5%)	2242	1161 (51,8%)
2016	21	20 (95,2%)	2453	1583 (64,5%)
Total	56	53 (94,6%)	6154	3054 (49,6%)

Nota: En paréntesis se presentan los porcentajes de cobertura.

Respecto a la cobertura espacial, el esfuerzo de observación abarcó la extensión latitudinal de operación regular de las de las flotas que operan en la pesquería demersal sur austral, comprendida aproximadamente entre los 40°S y 48°S para la flota hielera, y entre los 44°20'S y 57°S en el caso de la flota fábrica (**Figura 72**).

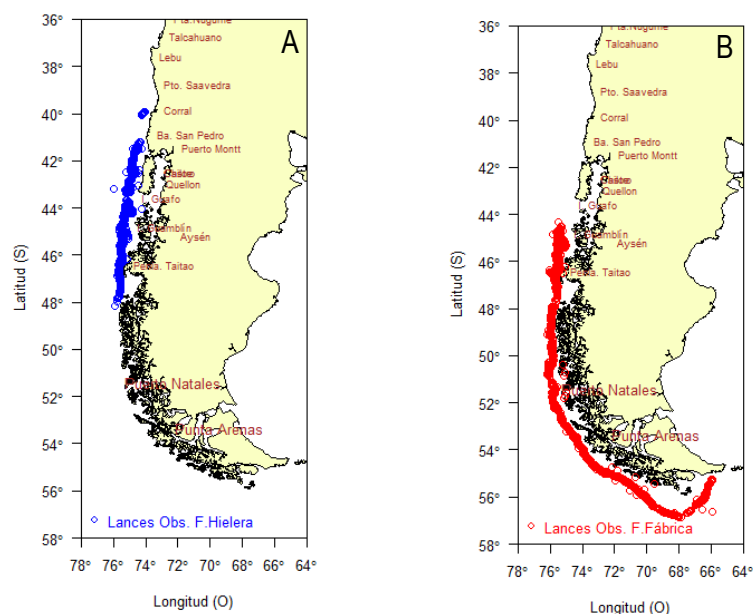


Figura 72. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota hielera (A) y flota fábrica (B), periodo 2014-2016.



Capturas incidentales de aves marinas

Los resultados generales obtenidos para la flota hielera que opera en la pesquería arrastrera demersal sur austral, sugieren un nivel moderado de captura incidental de aves marinas, con su valor más alto durante el 2016 con 115 ejemplares capturados (**Tabla 75**). Por el contrario, la flota fábrica mostró importantes niveles de capturas incidentales, incrementándose los ejemplares contabilizados desde el 2014 al 2016, con 668 y 4283 respectivamente (**Tabla 75**). Es relevante comentar que el incremento de los valores absolutos de las capturas incidentales podría estar relacionado a un aumento en el esfuerzo de observación. Precisamente en la flota hielera, salvo el 2014, año que presentó la mayor tasa de captura por lance anual (0,6 ejemplares/lance), los años 2015 y 2016 dieron cuenta de tasas de captura similares, 0,05 y 0,1 ejemplares/lance respectivamente. Un comportamiento similar en tendencia se observó en la flota fábrica, en donde, a diferencia del 2015, año que presentó una tasa anual de 0,9 ejemplares/lance, las tasas observadas durante el 2014 y 2015 fueron similares, 2,2 y 2,7 ejemplares/lance respectivamente.

Por otro lado, y teniendo en cuenta el resultado general asociado a las capturas incidentales observadas en ambas flotas, sobre un 97% de esta interacción tuvo como resultado la muerte de los ejemplares capturados (**Tabla 75**).

Tabla 75. Resumen de interacciones negativas de aves marinas en la pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.

Año	Arrastre hielera			Arrastre fábrica			Total
	Vivas	Muertas	Total	Vivas	Muertas	Total	
2014	1 (1,2%)	84 (98,8%)	85	3 (0,5%)	665 (99,5%)	668	752
2015	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24	24 (2,3%)	1002 (97,7%)	1026	1050
2016	1 (0,9%)	114 (99,1%)	115	15 (0,4%)	4268 (99,6%)	4283	4398
Total	5	219	224	39	5935	5977	6201

Nota: En paréntesis se presentan los porcentajes asociados a cada condición de la captura.

Para el periodo evaluado, la flota hielera capturó un total de 14 especies diferentes de aves marinas, siendo albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) la que presentó mayor participación (**Tabla 76**). En tanto que, las tasas de captura para la especie variaron entre 0,03 y 0,56 aves/lance, valores obtenidos para el 2015 y 2014, respectivamente (**Tabla 76**).

Por su parte, para la flota fábrica se contabilizaron un total de 18 especies capturadas. Similar a lo ocurrido en la flota hielera, las capturas estuvieron dominadas por el albatros de ceja negra con 5675 ejemplares para todo el periodo (**Tabla 76**). Las tasas de captura anual para la especie variaron entre 0,72 y 2,48 aves/lance valores estimados para el 2015 y 2016, respectivamente (**Tabla 76**). Otras especies que dieron cuenta de capturas importantes, aunque en menor escala, fueron: petrel moteado *Daption capense*, con 237 ejemplares capturados para el periodo; albatros de cabeza gris *Thalassarche chrysostoma* (83 ejemplares); petrel gigante subantártico *Macronectes halli* (66 ejemplares); fardela negra grande *Procellaria aequinoctialis* (49); albatros



de Salvin *Thalassarche salvini* (37); y fardela blanca *Puffinus creatopus* (34 ejemplares) (Tabla 76). El listado completo y el detalle de las capturas de cada año es presentado en la Tabla 76.

Tabla 76. Número de ejemplares de aves marinas capturadas incidentalmente en la pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016.

Arrastre hielo				
Especies	2014	2015	2016	Total
Albatros de cabeza gris	1 (0,007)	2 (0,004)	2 (0,002)	5
Albatros de ceja negra	77 (0,562)	14 (0,028)	99 (0,090)	201
Albatros de frente blanca	0	0	6 (0,005)	6
Albatros de Salvin	1 (0,007)	0	0	1
Albatros errante	0	0	1 (0,001)	1
Albatros real	0	1 (0,002)	0	1
Albatros real del norte	1 (0,007)	0	0	1
Fardela blanca	0	2 (0,004)	0	2
Fardela gris	0	1 (0,002)	0	1
Fardela negra	0	1 (0,002)	2 (0,002)	3
Fardela negra grande	1 (0,007)	2 (0,004)	2 (0,002)	6
Golondrina mar chica	0	1 (0,002)	0	1
Petrel gigante subantartico	3 (0,022)	0	2 (0,002)	8
Petrel moteado	1 (0,007)	0	1 (0,001)	3
Total	85	24	115	224
Arrastre fábrica				
Especies	2014	2015	2016	Total
Albatros Buller	1 (0,003)	14 (0,012)	15 (0,009)	30
Albatros de cabeza gris	1 (0,003)	13 (0,011)	69 (0,044)	83
Albatros de ceja negra	624 (2,013)	839 (0,723)	3926 (2,48)	5675
Albatros de frente blanca	0	15 (0,013)	0	15
Albatros de las islas chatham	0	6 (0,005)	0	6
Albatros de Salvin	0	36 (0,031)	1 (0,001)	37
Albatros errante	0	7 (0,006)	0	7
Albatros oscuro de manto blanco	0	6 (0,005)	0	6
Albatros real	3 (0,01)	5 (0,004)	1 (0,001)	11
Fardela blanca	0	34 (0,029)	0	34
Fardela de nueva zelanda	1 (0,003)	2 (0,002)	2 (0,001)	5
Fardela negra	4 (0,013)	1 (0,001)	0	5
Fardela negra grande	2 (0,006)	22 (0,019)	25 (0,016)	49
Gaviota dominicana	1 (0,003)	0	0	1
Golondrina de mar	1 (0,003)	0	0	1
Petrel gigante antartico	6 (0,019)	1 (0,001)	7 (0,004)	15
Petrel gigante subantartico	9 (0,029)	9 (0,008)	45 (0,028)	66
Petrel moteado	15 (0,048)	16 (0,014)	192 (0,121)	237
Total	668	1026	4283	5977

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (aves/lance).

**Evolución temporal (mensual) de las capturas incidentales de aves marinas**

La evolución temporal de las capturas incidentales de aves marinas observada en la flota hielera da cuenta de una mayor interacción negativa entre la época de invierno y primavera, con las mayores tasas de capturas en los meses de junio, julio y septiembre (**Tabla 77**). En cambio, las capturas incidentales observadas en la flota fábrica presentaron un periodo de interacción negativa más prolongado, entre los meses de abril y noviembre y con un pico en el mes de julio, con tasas de captura estimadas cercanas a las 7 aves/lance en algunos años (**Tabla 77**). La **Tabla 77** presenta el detalle temporal de las capturas incidentales observado para el periodo evaluado.

Tabla 77. Evolución temporal de capturas incidentales de aves marinas pesquería arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Año	Arrastre hielero												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2014	3 (0,75)	4 (0,5)	3 (3)	-	0	27 (3,375)	1 (1)	7 (0,156)	31 (5,167)	0	6 (0,194)	3 (0,75)	85
2015	-	0	0	0	1 (0,018)	1 (0,333)	3 (0,083)	1 (0,033)	4 (0,089)	3 (0,034)	9 (0,123)	2 (0,056)	24
2016	9 (0,176)	0	1 (0,008)	3 (0,048)	13 (0,1)	29 (0,287)	39 (0,406)	0	7 (0,073)	8 (0,094)	6 (0,082)	0	115
Total	12	4	4	3	14	57	43	8	42	11	21	5	224
Año	Arrastre fábrica												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2014	-	-	10 (3,333)	44 (4)	47 (2,938)	7 (1,167)	221 (6,906)	118 (3,471)	132 (1,76)	87 (0,696)	2 (0,25)	-	668
2015	-	-	4 (0,25)	26 (0,198)	45 (0,259)	214 (1,329)	147 (0,762)	8 (4)	146 (0,785)	191 (0,884)	190 (2,879)	55 (3,438)	1026
2016	-	0	52 (0,684)	108 (0,777)	138 (0,539)	415 (2,173)	1586 (7,242)	349 (3,356)	248 (1,107)	698 (2,644)	689 (6,5)	-	4283
Total	-	0	66	178	230	636	1954	475	526	976	881	55	5977

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (aves/lance).

(-) Estrato no observado.

Distribución espacial (latitudinal) de las capturas incidentales de aves marinas

La distribución espacial de las capturas incidentales en la flota hielera se extendieron en toda el área de operación (unidad de pesquería norte), no obstante, las mayores capturas se observaron al sur de los 42°S, con un pico de 59 ejemplares capturados el 2016 en el límite sur y con tasas estimadas de 0,27 aves/lance (**Tabla 78, Figura 73**). Por el contrario, la extensión de la operación de la flota fábrica hacia la unidad de pesquería sur, presentó interacciones en toda el área, extendiéndose hasta el extremo sur, con mayores capturas incidentales en el área norte de operación de la flota entre los 44° y 48°S y entre los 54° y 56°S. (**Tabla 78, Figura 74**). Tomando como referencia el año 2016, las tasas de captura variaron entre 1,6 aves/lance éntrelos 44° y 46°S y 4,1 aves/lance entre las latitudes 50° y 52°S (**Tabla 78**).



Tabla 78. Evolución espacial de capturas de aves marinas en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Latitud S	Flota hielera				Flota fábrica			
	2014	2015	2016	Total	2014	2015	2016	Total
38-40	-	-	2 (0,25)	2	-	-	-	-
40-42	7 (0,538)	0	16 (0,093)	23	-	-	-	-
42-44	34 (0,68)	14 (0,066)	11 (0,038)	59	-	-	-	-
44-46	9 (0,176)	8 (0,041)	27 (0,065)	44	135 (3,857)	285 (0,807)	804 (1,641)	1224
46-48	35 (1,522)	2 (0,024)	59 (0,274)	96	286 (3,213)	154 (1,387)	784 (2,914)	1224
48-50	-	-	-	-	25 (0,893)	27 (0,75)	488 (3,012)	540
50-52	-	-	-	-	48 (1,2)	128 (1,016)	647 (4,121)	823
52-54	-	-	-	-	32 (0,78)	85 (0,802)	413 (3,385)	530
54-56	-	-	-	-	100 (1,754)	252 (0,792)	962 (3,154)	1314
56-58	-	-	-	-	42 (2,1)	95 (0,855)	185 (2,372)	321
Total	85	24	115	224	668	1026	4283	5976

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (aves/lance).

(-) Estrato no observado.

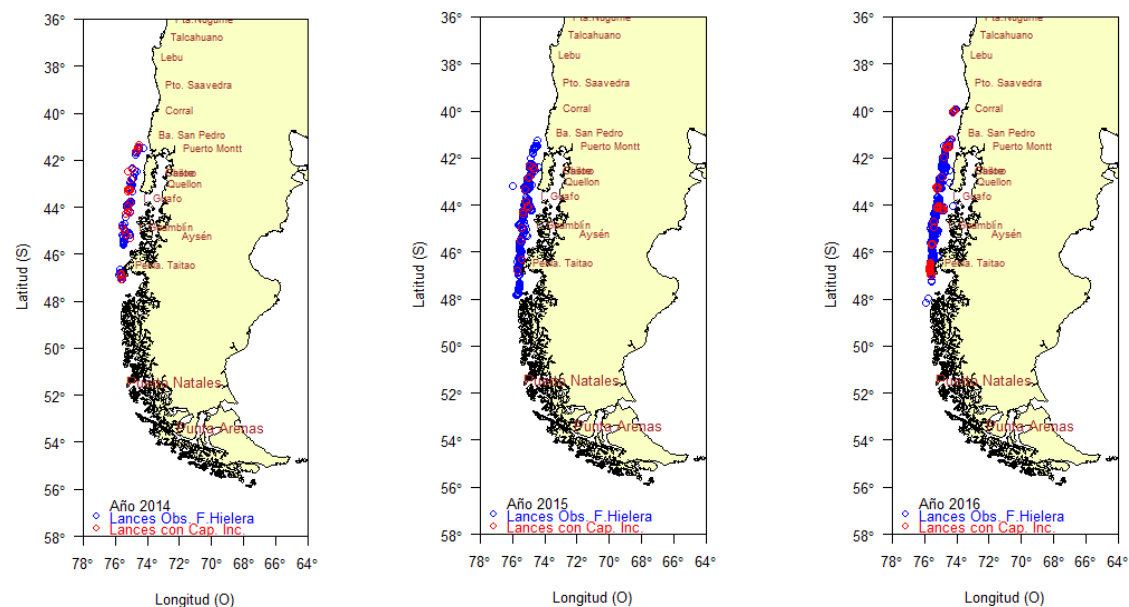


Figura 73. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota hielera, periodo 2014-2016.

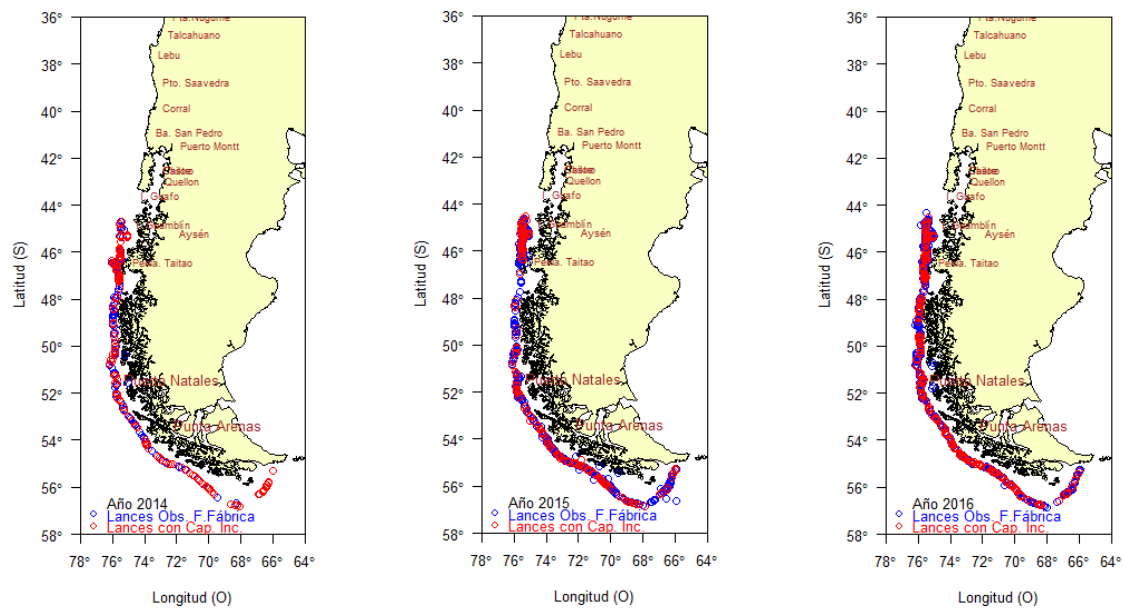


Figura 74. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota fábrica, periodo 2014-2016.



Capturas incidentales de mamíferos marinos

Las capturas incidentales de mamíferos en la pesquería de arrastre demersal sur austral estuvo representada por dos especies de otáridos, el marino común (*Otaria flavescens*) y el lobo fino austral (*Arctophoca australis*). En la flota hielera el total de ejemplares capturados de ambas especies ascendió a 256, destacándose el aporte de los años 2015 y 2016 con 108 y 110 ejemplares, con mortalidades que fluctuaron entre 93,5% y 76,4%, respectivamente (**Tabla 79**). La flota fábrica en cambio, sumo para el periodo un total de 154 ejemplares, en su mayoría aportados por el año 2016 (133), año en que la mortalidad provocada por la interacción alcanzó un 66,2% (**Tabla 79**).

Tabla 79. Resumen de interacciones negativas de mamíferos marinos en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Año	Arrastre hielera			Arrastre fábrica			Total
	Vivos	Muertos	Total	Vivos	Muertos	Total	
2014	0	38 (100%)	38	0	5 (100%)	5	43
2015	7 (6,5%)	101 (93,5%)	108	4 (25,0%)	12 (75,0%)	16	124
2016	26 (23,6%)	84 (76,4%)	110	45 (33,8%)	88 (66,2%)	133	243
Total	33	223	256	49	105	154	410

Nota: En paréntesis, porcentajes asociados a cada condición de la captura.

Los resultados de las observaciones en la flota hielera mostraron mayoritariamente la presencia de lobo marino común en las capturas incidentales, contrario a lo advertido en la flota fábrica donde la mayoría de las capturas estuvo compuesta por ejemplares de lobo fino austral (**Tabla 80**). Mientras tanto, las tasas de captura para ambas especies para el periodo fluctuaron entre 0,02 y 0,28 ejemplares por lance.

Tabla 80. Número de ejemplares de cada especie capturada incidentalmente en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Arrastre hielero				
Especies	2014	2015	2016	Total
Lobo fino austral	0	0	2 (0,002)	2
Lobo marino común	38 (0,277)	108 (0,212)	108 (0,098)	254
Total	38	108	110	256
Arrastre fábrica				
	2014	2015	2016	Total
Lobo fino austral	2 (0,006)	14 (0,012)	108 (0,068)	124
Lobo marino común	3 (0,010)	2 (0,002)	25 (0,016)	30
Total	5	16	133	154

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (lobos marinos/lance).

**Evolución temporal (mensual) de las capturas incidentales de lobos marinos**

La evolución temporal de las capturas incidentales de lobos marinos observada en la flota hielera se concentró en el periodo otoño invierno entre los meses de abril y agosto de cada año, con tasas de captura mensual que fluctuaron entre 0,016 y 0,8 lobos marinos/lance (**Tabla 81**). En el caso de la flota fábrica, las mayores capturas incidentales se concentraron en pleno periodo de invierno, entre los meses de junio y julio, con tasas que ascendieron a casi 0,4 lobos marinos/lance durante el 2016 (**Tabla 81**).

Tabla 81. Evolución temporal de las capturas incidentales de lobo marino común en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Año	Arrastre hielero												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2014	3 (0,75)	8 (1)	0	-	1 (1)	7 (0,875)	0	14 (0,311)	2 (0,333)	0	2 (0,065)	1 (0,25)	38
2015	-	0	3 (0,068)	19 (0,271)	48 (0,857)	0	1 (0,028)	23 (0,767)	4 (0,089)	8 (0,092)	2 (0,027)	0	108
2016	4 (0,078)	0	5 (0,041)	1 (0,016)	5 (0,038)	16 (0,158)	31 (0,323)	35 (0,407)	3 (0,031)	7 (0,082)	1 (0,014)	2 (0,02)	110
Total	7	8	8	20	54	23	32	72	9	15	5	3	256

Año	Arrastre fábrica												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2014	-	-	0	1 (0,091)	1 (0,063)	0	2 (0,063)	1 (0,029)	0	0	0	-	5
2015	-	-	0	0	0	1 (0,006)	11 (0,057)	0	4 (0,022)	0	0	0	16
2016	-	0	0	0	0	75 (0,393)	35 (0,16)	3 (0,029)	10 (0,045)	10 (0,038)	0	-	133
Total	-	0	0	1	1	76	48	4	14	10	0	0	154

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (lobos marinos/lance).

(-) Estrato no observado.

Distribución espacial (latitudinal) de las capturas incidentales de lobos marinos

La igual que lo sucedido con las aves marinas, la distribución de las capturas incidentales de lobos marinos en la flota hielera se distribuyó en toda el área de operación, pero con mayores cantidades entre los 44° y 48°S (**Tabla 82, Figura 75**). Las tasas de captura para ese estrato espacial variaron por año entre 0,087 y 0,37 lobos marinos/lance.

Para la flota fábrica, la distribución de las capturas se concentraron al norte de su área de operación (44°-48°S), con tasas de captura que oscilaron entre 0,01 y 0,20 lobos marinos por lance (**Tabla 82, Figura 76**).



Tabla 82. Evolución espacial de capturas en la pesquería industrial arrastrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Latitud S	Flota hielera				Flota fábrica			
	2014	2015	2016	Total	2014	2015	2016	Total
38-40	-	-	0	0	-	-	-	-
40-42	6 (0,462)	1 (0,056)	15 (0,087)	22	-	-	-	-
42-44	18 (0,36)	8 (0,038)	5 (0,017)	31	-	-	-	-
44-46	12 (0,235)	68 (0,347)	65 (0,156)	145	2 (0,057)	14 (0,04)	99 (0,202)	115
46-48	2 (0,087)	31 (0,373)	25 (0,116)	58	1 (0,011)	1 (0,009)	33 (0,123)	35
48-50	-	-	-	-	0	0	1 (0,006)	1
50-52	-	-	-	-	0	1 (0,008)	0	1
52-54	-	-	-	-	1 (0,024)	0	0	1
54-56	-	-	-	-	1 (0,018)	0	0	1
56-58	-	-	-	-	0	0	0	0
Total	38	108	110	256	5	16	133	154

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (lobos marinos/lance).

(-) Estrato no observado.

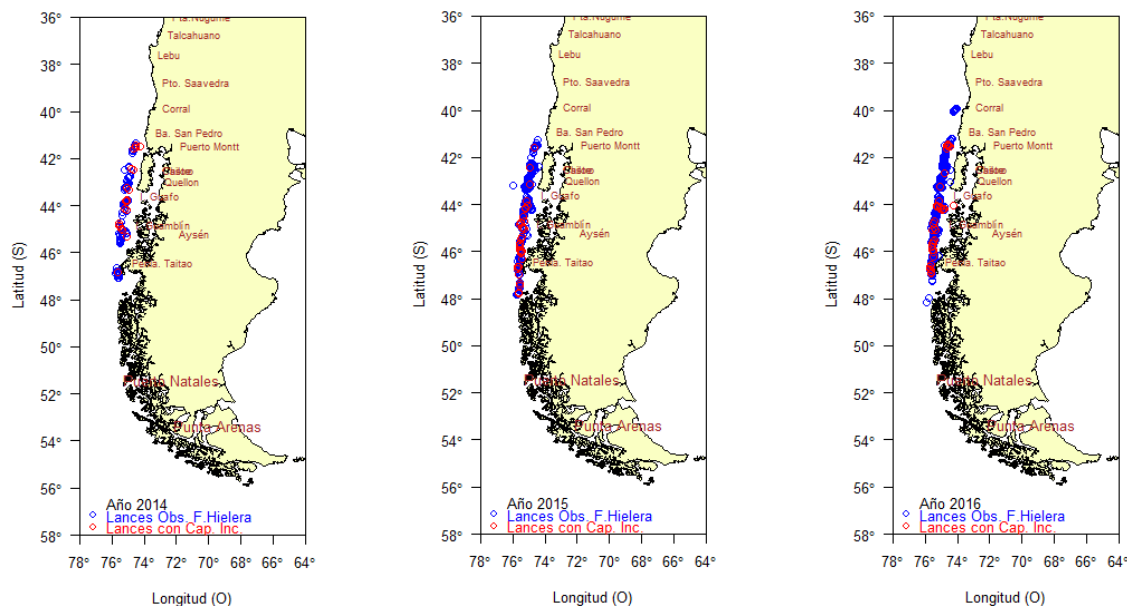


Figura 75. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de lobos marinos (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota hielera, periodo 2014-2016.

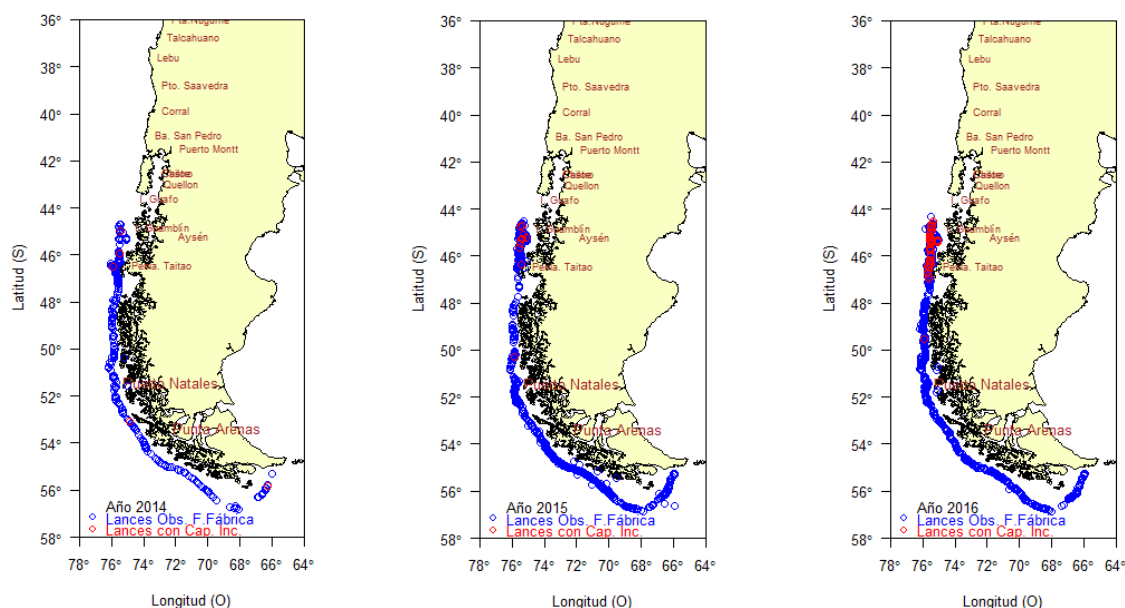


Figura 76. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de lobos marinos (círculos rojos) registrados en la pesquería arrastrera demersal sur austral, flota fábrica, periodo 2014-2016

Pesquería de palangre demersal austral

Cobertura espacial y temporal

La pesquería palangrera demersal austral opera regular y preferentemente a dos especies objetivo, bacalao de profundidad y merluza del sur. Además, esporádicamente se realizan viajes orientados a la captura de congrio, no obstante, la condición crítica de su población y bajas cuotas de pesca establecidas en los últimos años, han provocado casi una ausencia de esfuerzo orientado a esta especie.

A continuación, se entregan los resultados de las capturas incidentales registradas en aquellos viajes orientados a las dos principales especies objetivo de la pesquería.

La cobertura de observación a captura incidental en la flota palangrera que dirigió su esfuerzo a la captura de bacalao de profundidad, presentó un incremento a contar del 2014, pasando de un 22,2% de los viajes con presencia de observadores científicos, a un 62,5% y 42,9% en los años posteriores (**Tabla 83**). Por su parte, la cobertura de lances mantuvo la misma tendencia, presentando su menor valor el año 2014 (5%), y aumentando de manera importante el 2015 y 2016 con un 28,7% y 18,3%, respectivamente (**Tabla 83**).



En el caso de la flota que dirigi3 su esfuerzo a merluza del sur, la cobertura de viajes durante el 2014, 2015 y 2016 alcanzaron un 50%, 75% y 57%, respectivamente. En tanto que, la cobertura de lances aument3 desde un 22% el 2014, a un 63,9% de los lances donde hubo presencia de observador el a3o 2015 (**Tabla 83**).

Es importante indicar que en los lances orientados a la observaci3n CIAMT se observaron tanto aves como mamíferos marinos.

Tabla 83. Resumen de coberturas de observaci3n de captura incidental (CIAMT) en la pesquería palangrera demersal sur austral, periodo 2014-2016

Bacalao de profundidad				
Año	Viajes totales con OC	Viajes CIAMT	Lances totales con OC	Lances obs. CIAMT
2014	9	2 (22,2%)	912	46 (5,0%)
2015	8	5 (62,5%)	616	177 (28,7%)
2016	7	3 (42,9%)	711	130 (18,3%)
Total	24	10 (34,4%)	2239	353 (11,2%)
Merluza del sur				
Año	Viajes totales con OC	Viajes CIAMT	Lances totales con OC	Lances obs. CIAMT
2014	2	1 (50%)	118	26 (22,0%)
2015	4	3 (75%)	236	83 (35,12%)
2016	7	4 (57,1%)	285	182 (63,9%)
Total	13	8 (61,5%)	639	291 (40,8%)

Nota: En paréntesis se presentan los porcentajes de cobertura.

Respecto a la cobertura espacial, el esfuerzo de observaci3n abarc3 el área recurrente de operaci3n de las pesquerías, las que se caracterizaron por una extensi3n más austral en el caso de bacalao de profundidad y hacia el norte en el caso de merluza del sur (**Figura 77**).

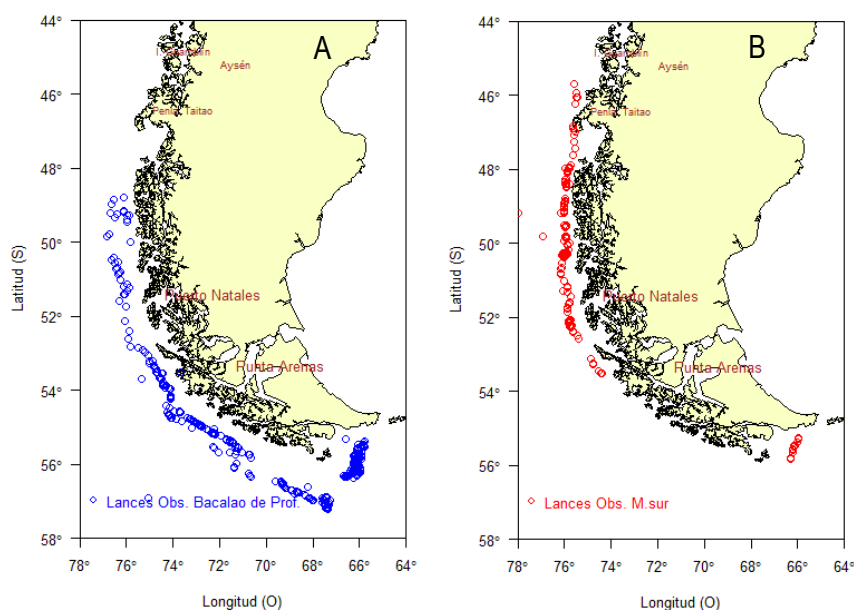


Figura 77. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería palangrera demersal sur austral, bacalao de profundidad (A) y merluza del sur (B), periodo 2014-2016.

Capturas incidentales de aves marinas

Los resultados obtenidos para la flota que operó sobre bacalao de profundidad dieron cuenta de casi nula captura incidental de aves, registrándose solo tres aves capturadas durante el 2015 (**Tabla 84**). Caso contrario ocurrió con la flota que dirigió su esfuerzo a merluza del sur, en donde los lances observados durante el 2016 presentaron capturas incidentales que totalizaron 769 ejemplares, todos ellos con consecuencia de muerte (**Tabla 84**). Por su parte, y como es de esperar las tasas de captura de aves para el 2015 en la flota de palangre de bacalao de profundidad se estimó en 0,017 aves/lance. Mientras que, para merluza del sur, la tasa anual estimada fue de 0,012 y 4,22 aves/lance durante el 2015 y 2016, respectivamente.



Tabla 84. Resumen de interacciones negativas de aves marinas en la pesquería palangrera sur austral, periodo 2014-2016

Año	Bacalao de profundidad			Merluza del sur			Total
	Vivas	Muertas	Total	Vivas	Muertas	Total	
2014	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	3 (100%)	3	0	1 (100%)	1	4
2016	0	0	0	0	769 (100%)	769	769
Total	0	3	3	0	770	770	773

Nota: En paréntesis se presentan los porcentajes asociados a cada condición de la captura.

Considerando la identificación de las especies de aves marinas capturadas incidentalmente, solo ejemplares de petrel gigante subantártico (*Macronectes halli*) fueron registrados en la pesquería de bacalao de profundidad (Tabla 85). La misma especie se observó en la flota palangrera de merluza del sur durante el 2015, sin embargo, para el 2016, se sumaron 5 especies de las cuales el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y la fardela negra (*Puffinus griseus*) destacaron en las capturas con 472 y 273 ejemplares, y tasas de captura incidental anual estimadas en 2,6 y 1,5 aves/lance (Tabla 85).

Tabla 85. Número de ejemplares de aves marinas capturadas incidentalmente en la pesquería palangrera sur austral, periodo 2014-2016.

Bacalao de profundidad				
Especies	2014	2015	2016	Total
Petrel gigante subantártico	0	3 (0,017)	0	3
Total	0	3	0	3
Merluza del sur				
	2014	2015	2016	Total
Albatros de ceja negra	0	0	472 (2,593)	472
Fardela negra	0	0	273 (1,500)	273
Fardela negra grande	0	0	17 (0,093)	17
Petrel gigante antártico	0	1 (0,012)	1 (0,005)	2
Petrel gigante subantártico	0	0	1 (0,005)	1
Petrel moteado	0	0	5 (0,027)	5
Total	0	1	769	770

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (aves/lance).

**Evolución temporal (mensual) de las capturas incidentales de aves marinas**

Temporalmente, y tomando principalmente como referencia la operación realizada a merluza del sur, permitió identificar una concentración de las capturas durante el periodo otoño invierno, en particular entre los meses de mayo y julio de 2016, con un pico en el número de ejemplares capturado y tasa de captura en el mes de junio (**Tabla 86**). Es importante destacar que el alto número de aves capturadas en la pesquería de merluza del sur y en particular durante el mes de junio se atribuyó a un único viaje de una embarcación que capturó 625 ejemplares, 81% del total anual.

Tabla 86. Evolución temporal de capturas incidentales de aves marinas pesquería de palangre sur austral, periodo 2014-2016

Año	Bacalao de profundidad												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2014	-	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	-	-	-	-	-	(0)	0
2015	(0)	(0)	(0)	(0)	3 (3)	-	-	-	-	(0)	(0)	(0)	3
2016	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	-	-	-	(0)	(0)	(0)	-	0
Total	0	0	0	0	3	0	-	-	0	0	0	0	3
Año	Merluza del sur												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0)	0
2015	(0)	(0)	-	-	-	(0)	1 (0,1)	-	-	-	-	-	1
2016	-	-	(0)	(0)	22 (0,786)	625 (14,535)	56 (1,647)	-	-	-	-	66 (1,32)	769
Total	0	0	0	0	22	625	57	-	-	-	-	66	770

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (aves/lance).

(-) Estrato no observado.

Distribución espacial (latitudinal) de las capturas incidentales de aves marinas

La distribución espacial de los escasos eventos de capturas de aves en bacalao de profundidad, se acotaron a la parte sur del área de operación, específicamente entre los 52° y 54°S (**Tabla 87, Figura 78**). Por su parte, la distribución de las capturas de aves en la pesquería de merluza del sur presentaron una mayor extensión, desde los 48°S a los 56°S, con un pico orientado al sur del área de operación, entre los 50° y 54°S, y con tasas de captura estimadas que se alzaron por sobre los 6,5 aves/lance (**Tabla 87, Figura 79**).



Tabla 87. Evolución espacial de capturas de aves marinas en la pesquería de palangre demersal sur austral, periodo 2014-2016

Latitud S	Bacalao de profundidad				Merluza del sur			
	2014	2015	2016	Total	2014	2015	2016	Total
40-42	-	-	-	-	-	-	(0)	0
42-44	-	-	-	-	-	-	-	-
44-46	-	-	-	-	-	-	(0)	0
46-48	(0)	(0)	-	-	(0)	(0)	(0)	0
48-50	(0)	(0)	(0)	0	(0)	1 (0,067)	38 (0,543)	39
50-52	(0)	(0)	(0)	0	(0)	(0)	285 (6,477)	285
52-54	(0)	3 (0,051)	(0)	3	(0)	(0)	380 (9,500)	380
54-56	(0)	(0)	(0)	0	-	(0)	66 (3,882)	66
Total	0	3	0	3	0	1	769	770

Nota: En paréntesis se presentan las tasas de captura (aves/lance).

(-) Estrato no observado.

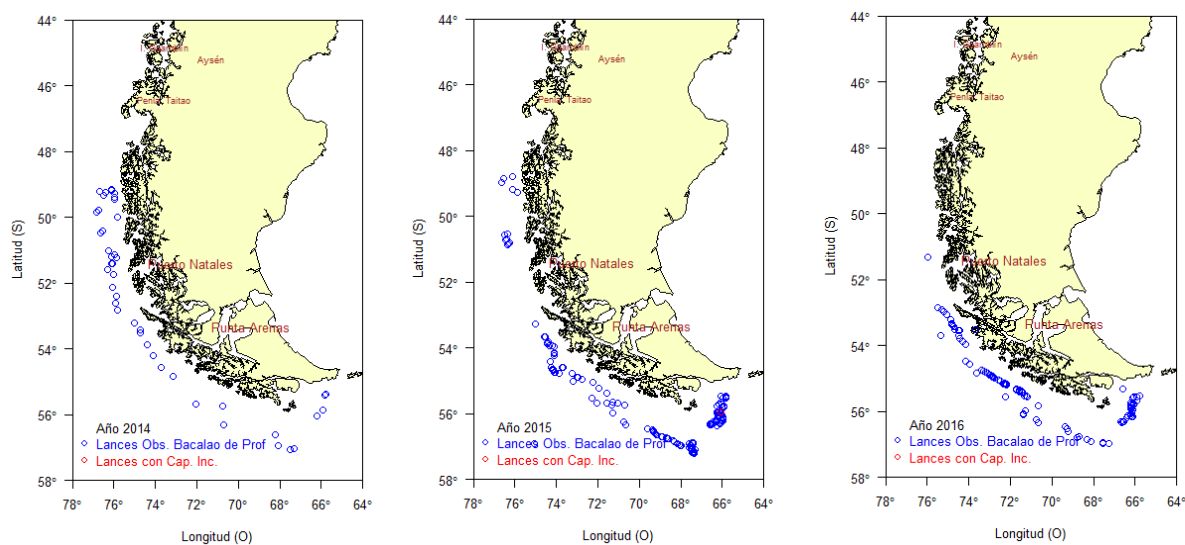


Figura 78. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería palangrera demersal sur austral de bacalao de profundidad, periodo 2014-2016.

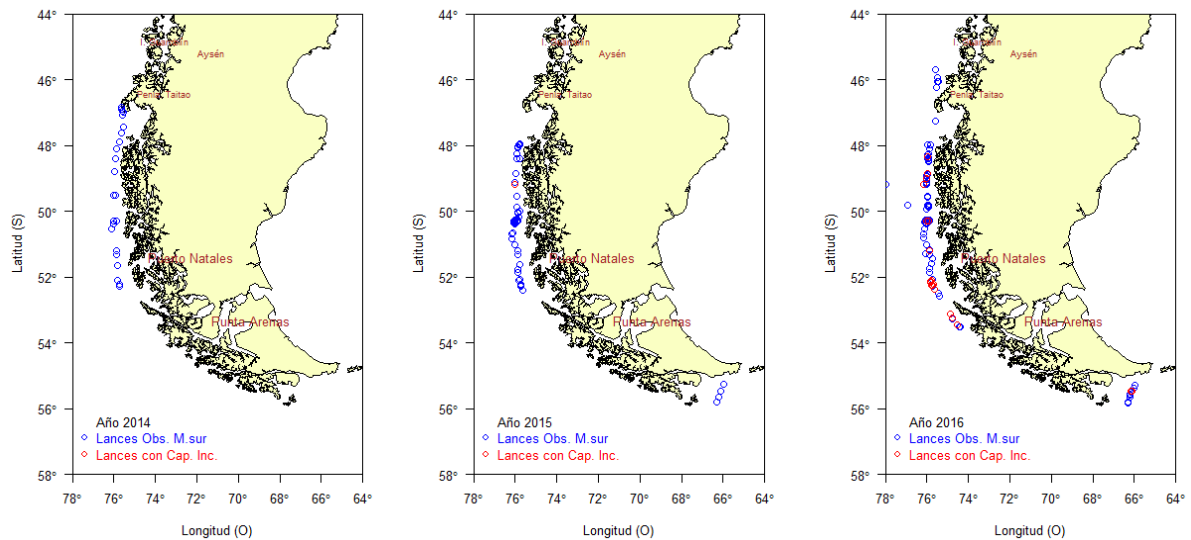


Figura 79. Cobertura espacial de los lances observados para captura incidental (círculos azules) y eventos de captura incidental de aves marinas (círculos rojos) registrados en la pesquería palangrera demersal sur austral de merluza del sur, periodo 2014-2016.

Capturas incidentales de mamíferos marinos

Los resultados de las observaciones realizadas para ambas pesquerías durante el periodo de estudio, no dieron cuenta de eventos de captura incidental. No obstante, se observaron recurrentes interacciones de tipo predación, principalmente de especies de odontocetos como orcas (*Orcinus orca*) y cachalotes (*Physeter catodon*) con la pesquería de bacalao de profundidad.



MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Objetivo específico 5:

Proponer a la Autoridad Pesquera, alternativas de cambios o mejoras regulatorias, tecnológicas, operacionales, de mercado, de capacitación de usuarios, culturales o de otro tipo, cuya implementación promueva la disminución del descarte, tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de pesca incidental en pesquerías sometidas al Programa de Investigación del Descarte.

Pesquería demersal austral - industrial

Como marco de trabajo para generar las propuestas de mitigación, se entiende que el objetivo de fondo es realizar una actividad comercial sostenible en el tiempo, es decir que la explotación pesquera no dañe la biodiversidad ni la productividad de los stocks. Lo anterior se traduce en niveles de remoción de pesca sustentables, tendiendo en el mediano plazo a que todos los peces capturados y subidos a bordo sean ser aprovechados comercialmente, por tanto, desembarcados.

Asimismo, las capturas accidentales de aves y mamíferos marinos deben minimizarse, con medidas concretas y su registro e indicadores de seguimiento.

Resumen de las causas de descarte

De acuerdo al levantamiento de la información de causas por los observadores cuyos resultados fueron entregados en el objetivo específico 4 y de las estructuras de tallas de las capturas de las especies analizadas registradas en el objetivo específico 2, se establecieron las principales causas de descarte para las especies objetivo relevantes, las que se resumen en **Tabla 88** y **Tabla 89**.



Tabla 88. Principales causas de descarte registradas en las flotas arrastreras con captura objetivo merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas. Información base, año 2016. CMP= Calidad de la materia prima; S/P captura supera LTP, BTC= peces bajo una talla comercial NC= especies sin valor comercial para la empresa.

Especie	Arrastre hielero CS	Arrastre hielero SA	Arrastre fábrica congelador	arrastre fábrica surimero
Merluza de cola	CMP	CMP	CMP - BTC	CMP
Merluza del sur		S/P - CMP - BTC	S/P - CMP	CMP
jibia	CMP	CMP	NC	
Merluza de tres aletas				CMP

Tabla 89. Principales causas de descarte registradas en las flotas arrastreras con captura objetivo merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas. Información base, año 2016. CMP= Calidad de la materia prima; S/P Sin permiso de pesca, BTC= peces bajo una talla comercial NC= especies sin valor comercial para la empresa.

Especie Objetivo	Especie Capturada	Palangre
Merluza del sur	Merluza del sur	CMP
	Congrio dorado	S/P
	Fauna acompañante	NC
Congrio Dorado	Merluza del sur	CMP
	Congrio dorado	NC - S/P
	Fauna acompañante	NC
Bacalao	Bacalao	CMP
	granadero chileno	CMP
	Fauna acompañante	NC

De acuerdo a las causas de descarte más relevantes, a observaciones levantadas de las reuniones desarrolladas con las empresas y la literatura disponible, se realizó un listado de medidas orientadas a reducir el descarte en las diversas flotas de las pesquerías arrastreras que capturan merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas y congrio dorado, junto con las pesquerías de palangre que captura merluza del sur, congrio dorado y bacalao. Cabe señalar que, si bien estas fueron conversadas con los usuarios, el listado de medidas no cuenta necesariamente con su aprobación.



De las tablas anteriores se observa que varias de las causas se repiten, no obstante, la intensidad de estas varía según la flota. Se entrega inicialmente de manera genérica las principales medidas para reducir el descarte y luego se detallan por especie o grupo de especies y según causa en la flota demersal centro sur (**Tabla 90**), flota arrastre hielero PDA (**Tabla 91**), flota arrastrera fábrica orientada a la merluza de cola y merluza del sur (**Tabla 92**), flota arrastrera fábrica surimera (**Tabla 93**), flota palangrera orientada a merluza del sur y congrio dorado (**Tabla 94**).

Detalle propuestas de medidas de mitigación:

Medidas para reducir descarte de ejemplares de merluza de cola, merluza del sur y merluza de tres aletas bajo talla comercial:

La primera propuesta es generar productos que permitan utilizar un rango más amplio de tallas. Esto no debe ser un incentivo para que la pesquería se oriente a la captura de peces juveniles, en particular en las especies de lento crecimiento.

Evaluar la selectividad de las redes de pesca utilizados. Dada la forma de los ejemplares de estas especies, se debe evaluar el uso de tamaños de malla que permitan el escape de peces menores a la talla comercial.

Generar tácticas de pesca que permitan el escape de peces bajo la talla comercial. Como ejemplo, en las reuniones realizadas con los armadores, se ha comentado la conveniencia de capturar merluza del sur en la noche, dado que se encuentra menos mezclada con la merluza de cola.

Aplicación de cambio de zona cuando se capturan peces bajo talla comercial. A esta regla se le denomina move on se trata más adelante.

Reducir el descarte de especies objetivo (merluza de cola, merluza del sur, cojinoba del sur) por efectos de calidad:

A modo general, se establecen varias causas por las cuales los ejemplares pueden tener daño mecánico: lances con mezcla con otras especies que predan sobre ellas o bien la dañan por su mayor peso (por ejemplo, jibia), mordida por otras especies (merluza del sur), o bien dañada por el peso de la misma captura cuando los lances son cuantiosos. Otra causa señalada por los armadores, particularmente en los barcos fábrica, corresponde a lances de pesca con mala condición ambiental, en donde al momento del virado, la red desgasta por roce la piel de los ejemplares. De lo anterior, las posibles medidas de mitigación podrían ser:

Para reducir la mezcla con jibia y otras especies de gran tamaño, evaluar el uso de sistemas de exclusión en las redes, tales como rejillas. Cabe señalar que el diseño de la red utilizada para capturar merluza de cola es distinto que la utilizada para merluza común, en donde tuvo éxito el uso de rejillas. Por tanto, se debe generar un diseño particular para las redes



utilizadas en las flotas de la PDA, como evaluar su uso en las condiciones de tiempo que se encuentran en estas zonas de pesca.

Evitar lances de gran tamaño, incorporando sistemas que regulen las capturas por sobre niveles que generen mayor pesca dañada. Para esto se puede probar reducir los tiempos de arrastre, virar al momento de que la red tenga un nivel de pesca establecido (que debe ser definido para cada red por el armador).

Evitar lances en condiciones ambientales cuya probabilidad de pérdida de captura por calidad es alta. Esta medida se encuentra en el ámbito de las buenas prácticas.

Mejorar transferibilidad de las cuotas

Si bien este tema no fue recogido de las encuestas realizadas a bordo de las naves, fue señalado en las reuniones efectuadas. Una de las medidas a revisar, corresponde a la mayor transferibilidad de las cuotas, de manera que esta medida administración cumpla con su sentido correspondiente a limitar las capturas a niveles que permitan que los stocks se mantengan saludables sin ser una causa de descarte. Para este efecto se proponen:

Permitir el traspaso de captura de una especie al siguiente año, de manera que, si la empresa sobrepasa la captura del año, pueda imputarla al próximo periodo sin tener que comprar LTP a otra empresa. Se debe limitar esta acción a un porcentaje menor de su cuota actual.

Permitir que una fracción menor de las cuotas no consumidas por el armador, pueda ser capturada el siguiente año. Esto también permite al armador no presionarse a capturar todo su LTP para no perderlo. En la situación actual, cuando trata de capturar todo su LTP puede sobrepasarse y esa diferencia, descartarla.

Permitir niveles de transferibilidad de las cuotas entre especies, dando un precio de transferencia entre ellas y los límites de las capturas que se pueden transferir.

Generar un mercado de LTP no dependiente de los armadores. Hoy en día el sistema de venta de una fracción de la LTP depende de la voluntad de los adjudicatarios. Este sistema está lejos de ser un mercado adecuado. Se propone un sistema similar al mercado accionario, en donde los agentes individuales no definen el precio, como tampoco definen al comprador y donde los precios de mercado y las transacciones son conocidos.

Mejorar la selectividad de las redes de pesca para reducir el descarte de fauna acompañante no comercial y peces bajo talla comercial

Una manera de reducir la fauna acompañante podría ser a través de la implementación de dispositivos de exclusión, que evitan el ingreso de especies de gran tamaño a las redes, o dispositivos de escape, que permiten que una vez capturados, estos puedan salir del arte previo al virado. No obstante, existe literatura respecto a la prueba de este tipo de dispositivos (O'Neil & Mutch, 2017), es necesario que se evalúe su uso en las artes actualmente en uso y bajo las condiciones imperantes en las zonas de pesca.



Hay variados dispositivos para reducir la captura de peces bajo una talla comercial (Ver O'Neil & Mutch, 2017). En la utilización de estos dispositivos, se debe analizar las tasas de sobrevivencia de los especímenes excluidos, ya que altas mortalidades por efecto de la exclusión darían cuenta que el dispositivo no cumple con su objetivo.

Reglas de *move on* y cierres temporales de áreas de pesca para disminuir el descarte de merluza bajo talla comercial

Los resultados obtenidos en este proyecto muestran significativos descartes de merluza de cola por parte de la flota fábrica. Dentro de las causas señaladas se encuentran capturas de peces menores a tallas comerciales. La buena práctica corresponde al cambio espacial de la operación de pesca, con aviso al jefe de flota. En caso de persistencia temporal de lances con peces bajo una talla comercial, evaluar cierre temporal de áreas de pesca. Esta medida conlleva establecer áreas a cerrar, por lo cual su implementación requiere la definición de cuadrantes de operación, asociados a los caladeros de pesca.

Generar un cambio de la cultura extractiva del pescador

Durante años la operación de pesca se ha realizado asumiendo el descarte como una acción propia de la actividad. Es necesario transitar a una visión distinta. Durante el proyecto y producto de presiones sociales externas a éste, algunas empresas cambiaron hábitos de pesca que disminuyeron los descartes. Con algunas flotas se realizaron reuniones grupales para crear conciencia y buscar soluciones para reducirlo. En estas participaron las gerencias y las personas a cargo de la gestión del barco (pilotos, patrones de pesca). Se logró por ejemplo concluir como una causa el realizar lances con niveles de captura altos, por lo tanto, se definió como solución diversos sistemas de reducción del tamaño de los lances. Estas formas de trabajo, utilizadas para buscar soluciones en otras industrias, no fueron realizadas por todas las empresas. Cabe señalar que muchas de las ideas para reducir el descarte se generaron de esas reuniones. Este tipo de actividades, junto con lograr mejoras más realistas, generan un cambio cultural de la gente de mar y de la empresa en general, cuando todos los miembros de la empresa observan que estos cambios van respaldados por los directivos de las empresas. Dada esa experiencia, es que una solución para el cambio de cultura podría ser esta forma de búsqueda de soluciones.

Se presentan a continuación las tablas que resumen las principales propuestas de mitigación.



Tabla 90. Propuestas de medidas de mitigación para las especies capturadas por la flota arrastrera hielera, pesquería de merluza de cola zona centro-sur.

Especie Descartada	Causa	Propuestas medidas de mitigación
Merluza de cola	Calidad de la materia prima: Daño mecánico de algunos ejemplares. Cantidades menores por lance, pero frecuente.	No hay medidas de mitigación posibles. Estudios futuros: Evaluar la relación entre los niveles de captura y la probabilidad de daño del pez. Permitir el descarte por causa de calidad.
	Talla no comercial: peces bajo una talla de proceso que permita producir filete. Se refiere a peces menores a 350 g (49 cm LT).	Evaluar mejoras a la selectividad del arte. Búsqueda de nuevos productos sobre la base de peces pequeños. Regla de moverse de zonas en las cuales hay lances previos con alto porcentaje de peces de tallas no comerciales. En caso de persistencia temporal de lances con peces bajo una talla comercial, evaluar cierre temporal de áreas de pesca.
Merluza del sur	Criterios de calidad	Permitir descarte con cargo a LTP En caso se superarlo, compra de cuota a otros actores
	Exceder cuota permitida	Compra de cuota con un límite a otros actores de otras regiones.
Besugo	Especie en veda por estado de condición del recurso	Permitir el descarte Aviso y cambio de zona Definir áreas de alta probabilidad de pesca y evaluar su cierre temporal si las capturas acumuladas superan límite de captura.



Especies con LTP Jurel Congrio Dorado Merluza com3n Merluza del sur Merluza tres aletas	Fauna acompa1ante No Comercial. Niveles de captura muy bajos.	Llevar a puerto. Para este efecto la autoridad debe evaluar mecanismos legales para permitir su desembarque, compra de LTP en muy bajas cantidades.
Fauna acompa1ante de valor comercial: Cojinoba del sur Cojinoba azul Reineta	Calidad: ejemplares con da1o mec3nico. Consideraciones: captura en bajas cantidades. La reineta registr3 mayor frecuencia que las otras especies.	S3lo se puede descartar por calidad. Evaluaci3n futura de condici3n de los stocks.
Fauna acompa1ante no comercial: Jibia	Fauna no comercial. Su carne pierde calidad, en viajes mayores a un d3a, por tanto, no es de uso comercial. Consideraciones: Tiene una cuota de pesca global, de corta duraci3n. Capturas frecuentes en meses estivales.	Evaluar dispositivos de exclusi3n. Permitir descarte. Evaluar la posibilidad de eviscerado a bordo. Definir porcentajes de captura como fauna acompa1ante.
Raya volant3n y raya espinosa	Fauna acompa1ante de baja frecuencia de ocurrencia. Estado explotaci3n: sobreexplotado.	Dada su forma y comportamiento, evaluar sistemas de exclusi3n en las redes utilizadas. Permitir el descarte, desincentivando su captura como pesca



		objetivo.
Fauna acompañante no comercial: Grupo Tollos	No comercial. Se registr3 4 especies de tollos (familia Dalatiidae) En general baja captura.	Permitir el descarte
Otros Condrictios	No comercial: se registraron 7 especies distintas de las rayas y tollos	Permitir el descarte Evaluar uso de dispositivos de escape para aquellos de gran tamaño, como es el tibur3n sardinero.
Grupo Pejeratas	No comercial: Se capturaron 7 especies pertenecientes a la familia Macruronidae.	Permitir el descarte. Evaluar el uso de los ejemplares de especies de mayor tamaño.
Grupo Calamares	No comercial: Se capturaron 2 especies de calamares de la Familia Cephalopoda. Baja frecuencia	No hay medidas propuestas Permitir su descarte s3lo por problemas de calidad.
Fauna acompañante no comercial, de baja frecuencia. Otros peces (Ver tabla Anexo 3)	Causa: especie no comercial Consideraciones: Especies no comerciales, de tamaños similares a la especie objetivo y con baja frecuencia de lances con registros.	No hay medidas propuestas. Permitir su descarte.



Tabla 91. Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas por la flota arrastrera hielera.

Especie Descartada	Causa	Propuestas medidas de mitigaci3n
Merluza de cola	Calidad de la materia prima: Daño mecánico. Lances con descartes menores, pero frecuentes. Causas: Operaci3n con mal tiempo, dañada por altos niveles de captura; dañada por otras especies (jibia, merluza del sur).	Evaluar la relaci3n entre calidad de la pesca respecto de los niveles de captura. Gesti3n a bordo: Evitar lances en condiciones de mal tiempo.
	Excede Capacidad de proceso: La captura obtenida en el lance supera la capacidad de proceso de la planta. En el último año de baja frecuencia, pero con niveles de captura por lance altos.	Reducir duraci3n de los lances cuando la captura retenida se encuentre cercana a los niveles requeridos por la planta. Tecnol3gicas: Mejorar sistemas de sensores en las redes, con intenci3n de evitar capturas que superen niveles de captura por sobre las capacidades de proceso de la planta.
	Talla no comercial Causas: los peces capturados est3n bajo una talla que permita producir filete. Se refiere a peces menores a 350 g (49 cm LT).	Realizar pruebas para mejorar la selectividad del arte. Búsqueda de nuevos productos sobre la base de peces pequeños. Investigar periodo y/o zonas de mayor presencia de peces pequeños. Regla de moverse de zonas en las cuales hay lances previos con alto porcentaje de peces de tallas no comerciales.



Jibia	Sin valor comercial para los armadores. Captura frecuente en el periodo estival, y con lances de 1 t promedio de jibia	Sin propuesta de mitigación.
Merluza del sur	Criterios de calidad. Descarte de ejemplares dañados. De mediana frecuencia y baja cantidad por evento.	Evaluar usos alternativos, como carnada.
	Bajo talla mínima legal	Revisar la mantención de la talla mínima legal. En este caso, mantener un seguimiento de las tallas capturadas, para evaluar impacto en la pesquería.
Especies con LTP Congrio Dorado Merluza tres aletas Merluza común	Calidad de la materia prima	Desembarque obligado. Sólo puede descartarse por calidad, hasta un nivel de captura establecido.
Fauna acompañante de valor comercial: Cojinoba del sur Cojinoba azul Reineta Atún lanzón Brótola	Por calidad. Especies habitualmente retenidas. Bajos descartes por calidad	Atún lanzón: Incorporar a listado de fauna acompañante. Reineta: Descartes cuando se supera el límite de captura en el área del 41°24,6' y el norte de la X Región. Permitir descartes sólo por calidad. Definir % en los cuales estas especies serán consideradas fauna acompañante.
Raya volantín	Fauna acompañante de muy baja	Permitir el descarte.



	frecuencia.	
Grupo Tollos	Fauna acompañante sin valor comercial. Se identificaron 2 especies. Tollo negro mediana frecuencia en lances.	Permitir el descarte. Evaluar uso de dispositivos de escape para aquellos de gran tamaño.
Otros Condrictios	No comercial: se registraron 3 especies distintas de las rayas y tollos. Mediana frecuencia de lances con tollo pajarito.	Permitir el descarte. Evaluar uso de dispositivos de escape para aquellos de gran tamaño.
Grupo Pejeratas	No comercial: Se identificaron 2 especie de baja frecuencia en las capturas pertenecientes a la familia Macruronidae.	Permitir el descarte. Se debe registrar la captura Evaluar uso comercial de especies de mayor tamaño.
Grupo Calamares	No comercial: Se capturaron 1 especies de calamar distinto de jibia. Baja frecuencia de lances con capturas.	Estas especies son comerciales en otras partes del mundo. Revisar permisos de pesca. Se debe incentivar su uso productivo, permitiendo su descarte sólo por problemas de calidad.
Otros peces	Fauna acompañante no comercial. De baja frecuencia y capturas.	No hay propuestas de mitigación.



Tabla 92. Propuestas de medidas de mitigación para las especies capturadas por la flota arrastrera fábrica.

Especie Descartada	Causa	Propuestas medidas de mitigación
Merluza de cola	Excede capacidad de proceso: La captura obtenida en el lance supera la capacidad de proceso de la planta, que dadas capturas previas se encuentra plenamente utilizada.	Gestión de proceso (buena práctica): coordinar capacidad de proceso con los niveles de pesca Reducir operación de pesca cuando la planta se encuentre con capacidad completa. Tecnológicas: Mejorar sistemas de sensores en las redes, con intención de evitar capturas que superen niveles de captura por sobre las capacidades de proceso de la planta.
	Calidad de la materia prima: Daño mecánico. De acuerdo a los armadores se genera por operación con mal tiempo, peces pequeños, altos niveles de captura.	Gestión a bordo (buenas prácticas): Evitar lances en condiciones de mal tiempo. Evaluar la relación entre la condición ambiental y la probabilidad de que el lance sea calificado con problemas de calidad. Evaluar la relación entre la cantidad de captura calificada con problemas de calidad respecto de los niveles de captura.
	Talla no comercial. peces bajo una talla de proceso que permita producir filete. Se refiere a peces menores a 350 g (49 cm LT).	Mejorar la selectividad del arte, de manera de propiciar el escape de peces pequeños. Búsqueda de nuevos productos sobre la base de peces pequeños. Investigar periodo y/o zonas de mayor presencia de peces pequeños. Regla de moverse de zonas en las cuales hay lances previos con alto porcentaje de peces de tallas no comerciales.



Merluza del sur	Sin permiso de pesca. En los a1os 2014 y 2015 se detect3 empresas con LTP menores a los requeridos. En ocasiones las capturas las superan.	Compra de cuota a otros actores Se debe estudiar un mercado de LTP que evite colusiones, o condiciones que no permitan que los actores cuenten con cuotas de reducci3n de fauna acompa1ante estas especies.
	Calidad	Las mismas medidas propuestas en merluza de cola: Gesti3n a bordo (buenas pr1cticas): Evitar lances en condiciones de mal tiempo. Evaluar la relaci3n entre la condici3n ambiental y la probabilidad de que el lance sea calificado con problemas de calidad. Evaluar la relaci3n entre la cantidad de captura calificada con problemas de calidad respecto de los niveles de captura.
Fauna acompa1ante de valor comercial Cojinoba azul Cojinoba del sur Br3tola Reineta	Calidad. Especies habitualmente retenidas por la flota. Descarte por calidad, de baja cantidad por evento.	S3lo se puede descartar por calidad.
Grupo Rayas	No comercial: Se identificaron 7 especies. La de mayor captura fue de raya volant3n. Eventos de baja frecuencia.	Permitir el descarte Dada su forma, Evaluar sistemas de exclusi3n en las redes utilizadas.
Grupo Tollos	No comercial: Se identificaron 3	Permitir el descarte



	especies. Baja frecuencia de ocurrencia.	Evaluar uso de dispositivos de escape para aquellos de gran tama1o
Otros Condr3ctios	No comercial: se registraron 6 especies distintas a rayas y tollos.	Permitir el descarte Evaluar uso de dispositivos de escape para aquellos de gran tama1o, como es el tibur3n sardinero.
Grupo Pejeratas	No comercial: Se capturaron 7 especies pertenecientes a la familia Macruronidae no comerciales	Permitir el descarte. Se debe registrar la captura Evaluar el proceso de especies de mayor tama1o.
Grupo Calamares	No comercial: Se capturaron 3 especies de calamares	Estas especies son comerciales en otras partes del mundo. Revisar permisos de pesca, Se debe incentivar su uso productivo, permitiendo su descarte s3lo por problemas de calidad.
Otros peces	No comerciales. Se identificaron 22 en otras especies de peces. De mediana frecuencia las especies chancharro (Sebastes capensis) y chancharro de JF (Helicolenus lengerichi). Las otras especies, de baja frecuencia en los lances.	No se proponen medidas de mitigaci3n.



Tabla 93. Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas flota f3brica arrastrera y surimera.

Especie Descartada	Causa	Propuestas medidas de mitigaci3n
	Calidad de la materia prima. No apta para el proceso.	La calidad depender3 del mercado, cuyas exigencias de tama1o/calibre y calidad organol3ptica (untuosidad, aspereza, sabor, brillo, color), predeterminan el proceso a bordo, en consecuencia, es una causa multiespecífica y dependiente a oscilaciones de proceso, econ3micas y normativas.
	Excede capacidad de proceso. La captura obtenida en el lance supera la capacidad de proceso de la planta	Gesti3n de proceso (buena pr3ctica): coordinar capacidad de proceso con los niveles de pesca Establecer tiempos de arrastre 3ptimos para el tipo de proceso del barco. Reducir operaci3n de pesca en tiempo y/o n3mero de lances cuando la planta se encuentre con capacidad completa.
Merluza de cola	Calidad de la materia prima. No apta para el proceso.	Establecer tiempos de arrastre 3ptimo para el proceso del lance/sp objetivo directamente relacionado al tipo de proceso (filete o HGT) con el objeto de maximizar el uso de la materia prima evitando perdida de proteína. Tiempo de arrastre 3ptimo para optimizar l3neas de proceso a bordo en concordancia con la calibraci3n que poseen las distintas maquinarias (Baader) a bordo que elaboran autom3ticamente producto para consumo humano, en consecuencia el rigor mortis est3 directamente relacionado a la calibraci3n a la talla y consistencia de la m3quina para que pueda o no procesar o tomar el esp3cimen.



	Excede capacidad de proceso: La captura obtenida en el lance supera la capacidad de proceso de la planta.	Gesti3n de proceso (buena pr3ctica): coordinar capacidad de proceso con los niveles de pesca Establecer tiempos de arrastre 3ptimos para el tipo de proceso del barco. Reducir operaci3n de pesca en horas y numero de lances cuando la planta se encuentre con capacidad completa
	Talla no comercial. peces bajo una talla de proceso que permita producir filete. Se refiere a peces menores a 350 g (49 cm LT).	B3squeda de nuevos productos sobre la base de peces peque1os. Investigar periodo y/o zonas de mayor presencia de peces peque1os. Regla de moverse de zonas en las cuales hay lances previos con alto porcentaje de peces de tallas no comerciales. Imputar estas capturas al LTP del armador.
Merluza del sur	Sin permiso de pesca. En los a1os 2014 y 2015 se detect3 empresas con LTP menores a los requeridos. En ocasiones las capturas las superan.	Revisar normativa que permite transferencias de cuota entre sectores (artesanal e industrial) y entre mismos usuarios Se debe estudiar un mercado de LTP que evite colusiones sea transparente y genere condiciones que permitan que los actores cuenten con cuotas
	Calidad de la materia prima. Depender3n del producto: tama1o/calibre, calidad organol3ptica (aspereza, sabor, brillo, color).	Evaluar la relaci3n entre la condici3n ambiental y la probabilidad de que el lance sea calificado con problemas de calidad. Evaluar la relaci3n entre la cantidad de captura calificada con problemas de calidad respecto de los niveles de captura.
Fauna acompa1ante de valor comercial Congrio dorado, Cojinoba azul, Br3tola	Calidad. Especies habitualmente retenidas por la flota. Descarte por calidad, de baja cantidad por evento o sin permiso de pesca como es el caso del congrio dorado	S3lo se puede descartar por calidad.
Grupo Condrictios	No comercial: Se identificaron 2 especies. Baja frecuencia.	Permitir el descarte



Tabla 94. Propuestas de medidas de mitigaci3n para las especies capturadas palangre fabrica merluza del sur y congrio dorado.

Especie Descartada	Causa	Propuestas medidas de mitigaci3n
Merluza del sur	Calidad de materia prima: Daño por predaci3n de mamíferos o causas mecánicas (golpes producidos por la línea de pesca o el bichero)	Evaluaci3n de dispositivos que ahuyenten predadores Análisis temporal y espacial de la presencia de predadores
	Talla no comercial. peces bajo talla establecida por la empresa como comercial, de acuerdo a su mercado objetivo.	Búsqueda de nuevos productos y mercados sobre la base de peces pequeños. Investigar periodo y/o zonas de mayor presencia de peces pequeños. Regla de moverse de zonas en las cuales hay lances previos con alto porcentaje de peces de tallas no comerciales.
	Bajo talla legal. Ejemplares capturados que no cumplen con la talla mínima legal de 60 cm.	Permitir el descarte de ejemplares bajo la talla mínima legal, previo registro de los niveles de captura. Evaluar la conveniencia de reducir o eliminar la talla mínima legal. Se debe considerar los efectos en el stock de capturar peces menores a la talla de primera madurez sexual y los incentivos para el resto de la pesquería. Investigar periodo y/o zonas de mayor presencia de peces pequeños
	High grading. Selecci3n de peces de mayor talla/calibre, cuyo precio es mayor.	Debe desembarcarse. Especie que se captura en grandes proporciones cuando se cala a merluza del sur
Congrio Dorado	Baja cuota de pesca.	Descuento a la cuota del próximo año, hasta un % de su LTP.
	Calidad de la materia prima. Baja cantidad por evento.	S3lo se puede descartar por calidad.



Fauna acompañante de valor comercial Reineta, Merluza de cola, Bacalao de profundidad, Brótola.	No comercial: Se identificaron 4 especies. La de mayor captura fue de raya volantín (24% lances muestreados).	Permitir el descarte, previo registro Dada su forma, Evaluar sistemas de exclusión en las redes utilizadas.
Grupo Rayas	No comercial: Se identificaron 2 especies. Baja frecuencia de ocurrencia.	Permitir el descarte
Grupo Tollos	No comercial: se registraron 5 especies distintas a las precitadas.	Permitir el descarte Evaluar uso de dispositivos de escape para aquellos de gran tamaño, como es el tiburón sardinero.
Otros peces	No comercial: Se capturó jibia. Muy baja frecuencia	Permitir el descarte.



Pesquería artesanal de merluza del sur X a XI Regiones

En reuniones con los comités de manejo de Merluza Austral y Congrio Dorado de las regiones décima y décima primera, se abordó el tema del descarte y las medidas de mitigación. De estas reuniones se generaron algunas propuestas de mitigación, las cuales fueron separadas según la causa de descarte

Descarte por Talla Mínima: Para mitigar el descarte por talla mínima se debe evaluar los beneficios de su eliminación, considerando el actual estado del stock, y los incentivos que genera en la operación de esta flota. Se deben involucrar a los intermediarios en el plan de reducción, con intención de generar mecanismos que mejores condiciones de mercado y desincentivar la pesca ilegal.

Descarte por predación de lobos marinos: Para mitigar el descarte por ataque de lobos marinos se sugieren las siguientes medidas:

- a) Establecer la distribución geográfica y abundancia tanto del lobo común como del lobo austral.
- b) Estimar la interacción del lobo con la pesca artesanal durante las distintas estaciones del año.
- c) Evaluar la factibilidad de un control de natalidad o esterilización
- d) Evitar botar restos del eviscerado de los peces capturados al mar (buenas prácticas)
- e) Generar incentivos para la utilización de usos alternativos de las piezas dañadas por los lobos marinos, por ejemplo, alimento para mascotas.
- f) Financiar desarrollos tecnológicos que disminuyan la interacción de lobos marinos con la operación de los botes y lanchas artesanales.

Descarte por Ataque Tollos y Crustáceos Detritívoros:

- g) Equipar las embarcaciones con mejores lectores de fondo y capacitar a los pescadores para que sepan usarlos correctamente y puedan evitar roqueríos o bajos donde sucede el ataque de tollos y pulguillas.
- h) Calar sin contacto con el fondo para evitar los crustáceos detritívoros que habitan en el sustrato.

Descarte por calidad y Talla exigida por comprador: Es necesario una evaluación técnica socio-económica y buscar compromisos con empresas e intermediarios para mejorar las condiciones de mercado, particularmente el precio.

Descarte por exceso de tiempo de Calado, debido a malas condiciones climáticas:

- h) Evitar calar cuando se pronostiquen malas condiciones climáticas. Para esto, poder acceder a los modelos climáticos de especialistas de la zona.



- i) Permitir ese descarte dentro del plan, bajo la obligación de reportarlo.
- j) Capacitar a pescadores sobre las dinámicas de marea para así evitar la deriva y pérdida de material de pesca, que ocasiona pesca fantasma (que el aparejo siga capturando, aunque esté en el fondo del mar).

Descarte de Especies no comerciales:

- Liberar ejemplares que se encuentre vivos (buena práctica), cuidando no dañar al espécimen para aumentar su probabilidad de sobrevivencia.
- Incentivar el comercio de estas especies a nivel nacional para ampliar la gama de recursos para consumo humano.
- Difundir y realizar campañas para educar al consumidor sobre estos nuevos productos.

Descarte por medidas de administración:

Actualizar la normativa, por ejemplo, la Resolución 3115 del 2013 que establece la nómina de pesquerías y las especies que la constituyen por región, junto con el arte o aparejo de pesca y categoría de pescador que la pueda extraer.

Revisar los porcentajes de fauna acompañante permitidos para algunas especies.

Propuestas de medidas de mitigación orientadas a disminuir las capturas descartadas y la captura de pesca incidental de aves marinas y mamíferos marinos en las pesquerías de arrastre demersal

Con la finalidad de proponer medidas de mitigación para disminuir las capturas incidentales de aves y mamíferos marinos en las pesquerías de arrastre demersal austral, se realizó una búsqueda de la información bibliográfica disponible seleccionando aquellas factibles de implementar en las pesquerías de arrastre en cuestión. Paralelamente, se utilizaron las propias propuestas levantadas por los usuarios de la pesquería en base a su experiencia y factibilidad técnico-económicas.

Las medidas de mitigación propuestas son presentadas en la **Tabla 95** y están orientadas a solucionar las causas o factores que provocan las interacciones en cada grupo evaluado, desde aspectos tecnológicos a aquellos relacionados a buenas prácticas. La mayoría de las medidas tecnológicas se orientan a disminuir la interacción de las especies con las partes críticas del arte u operación de pesca como lo son cables de cala, cables de sonda (net sonda), y redes (Rowe, 2007; Lokkeborg, 2008; Bull, 2009; Sancho, 2009; Lokkeborg, 2011; BirdLife, 2014), en tanto que medidas originadas de buenas prácticas se asocian a la disminución o tratamiento estratégico de los descartes, eliminación de desechos y cambios de zonas de pesca. En el caso particular de las aves marinas y considerando que las mayores mortalidades se originarían por el choque con los cables de cala y net sonda, el uso de elementos disuasivos como las líneas espantapájaros, Baffler o colores llamativos serían parte de las medidas a considerar. Adicionalmente, en el anexo se presenta una tabla de medidas implementadas en otras pesquerías similares.



Por su parte, en el caso de los mamíferos o lobos marinos la mortalidad se produce generalmente por enredos en la red al introducirse para alimentarse. En este sentido, la principal medida tecnológica se relaciona con dispositivos de bloqueo y escape como las rejillas y ventanas de escape generalmente ubicadas en el túnel de la red.

En la **Figura 80**, **Figura 81** y **Figura 82**, se muestran algunos esquemas de dispositivos propuestos y utilizados en otras pesquerías a nivel mundial para evitar la captura incidental de aves y mamíferos marinos

Tabla 95. Propuestas de medidas de mitigación orientadas a disminuir las capturas incidentales de aves marinas y mamíferos marinos en las pesquerías de arrastre demersal.

Causas	Soluciones		
	Tecnológicas		Buenas prácticas generales
	Aves marinas	Mamíferos marinos	
Choque con cables de cala	Uso de líneas espantapájaros (Tori line) o dispositivo similar Marcar o pintar cable Disminuir tensión de los cables Uso de laser (evaluar efectos) Baffler		No descartar/manejo estratégico de los descartes No tirar desperdicios durante la operación de pesca
Choque con cable Net sonda	Uso de líneas espantapájaros (Tori line) o dispositivo similar Marcar o pintar cable Disminuir tensión de los cables Uso de laser (evaluar efectos) Eliminar uso	Aumentar detectabilidad de la red (colores reflectantes)	Uso de trituradores Limpieza de la red previo al calado
Enredo con cables de cala	Uso de líneas espantapájaros (Tori line) o dispositivo similar		Educación
Enredo en la red		Mecanismos disuasivos de sonido (Pingers) Mallas de gran abertura para el bloqueo en la estrada de la red Aumentar detectabilidad de la red (colores reflectantes) Dispositivos de exclusión y escape (rejillas plásticas o de metal y ventanas en el túnel)	Monitorear la eficiencia de las medidas de mitigación Cambios de zona de pesca

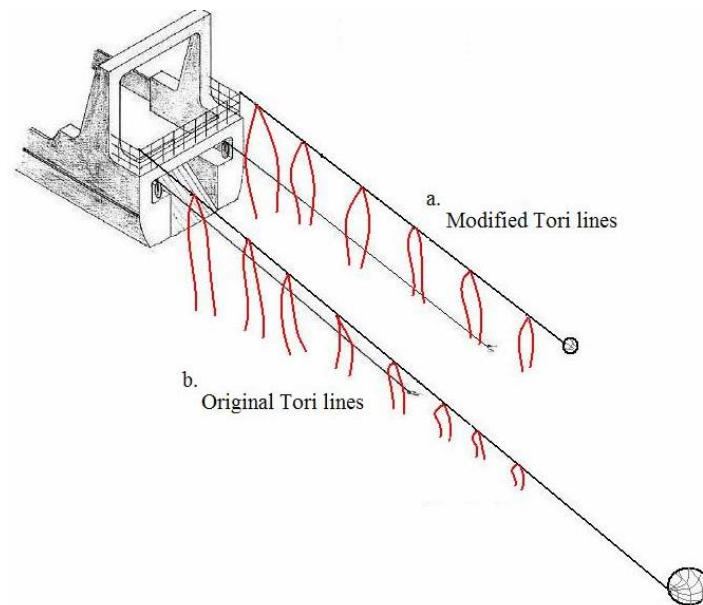


Figura 80. Esquema general de una línea espantapájaros (Tori line) (extraído de Sancho, 2009).

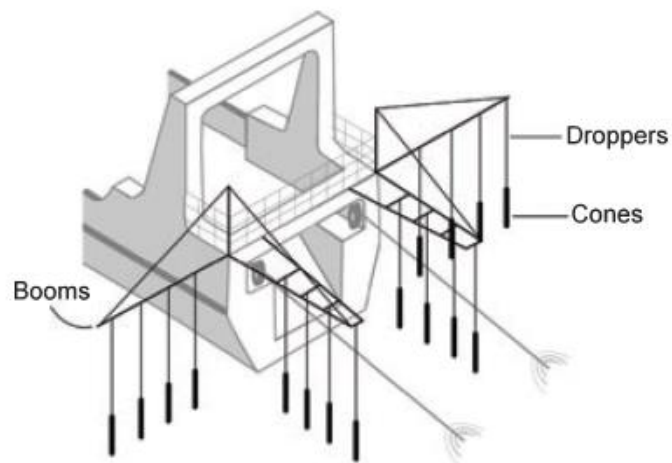


Figura 81. Esquema general de un Baffler (extraído de Bull, 2009).

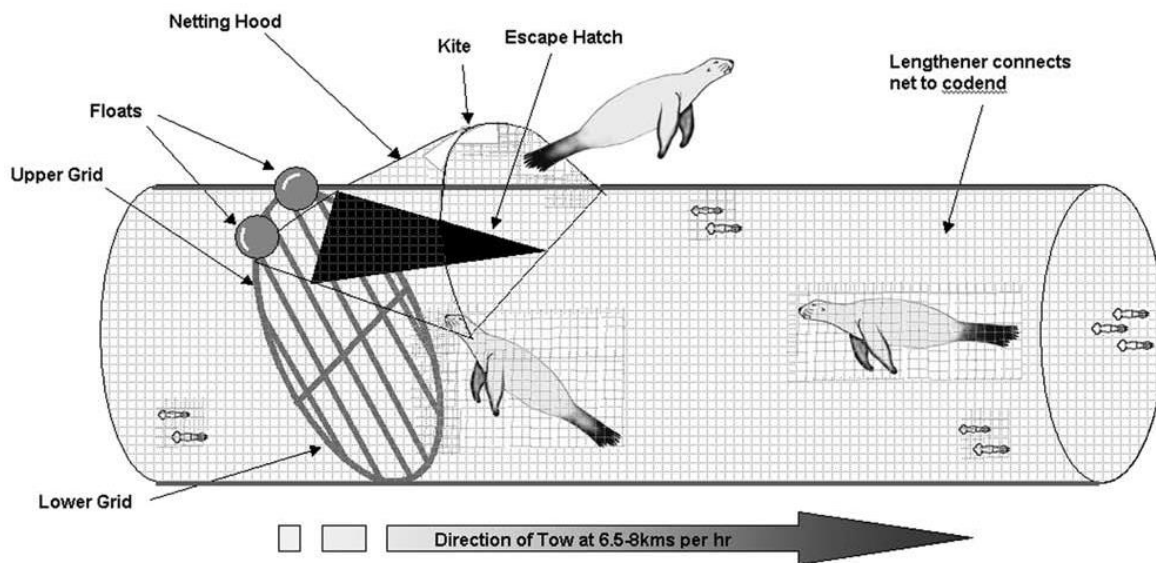


Figura 82. Esquema general de un dispositivo de bloqueo y escape para mamíferos marinos (extraído de Rowe, 2007).

Medidas de mitigación de pesca incidental en la flota artesanal con espinel.

En reuniones con los integrantes de los comités de manejo de merluza austral y congrio dorado se discutieron distintas estrategias y medidas de mitigación de pesca incidental de aves marinas, estas son:

- Banderas espanta pájaros,
- Uso de línea Espantapájaros
- Liberar a las aves atrapadas en los anzuelos
- Evitar “chicotear” o que se suelte la carnada del anzuelo
- Calar con más peso (piedras llamadas potalas) para aumentar la velocidad o tasa de hundimiento del espinel y de esa manera evitar la captura de las aves buceadoras y utilizar virador mecánico para hacerlo más rápido.
- Calar en el cambio o para de marea (momento en que las corrientes generadas por las mareas son mínimas) y con buen tiempo para evitar que el material quede “tendido” (espines flotando de forma superficial disponible para las aves oportunistas).



4 RESULTADOS GENERALES

4.1 **Objetivo específico 6:**

Desarrollar un Programa de Difusión para el sector pesquero y la comunidad respecto a los objetivos, resultados y avances en la implementación de la Ley del Descarte y el Programa de Investigación, que a su vez propenda a la sensibilización y educación de los usuarios respecto a los beneficios que se obtienen del ejercicio de prácticas de pesca responsables.

Para efectos de implementar adecuadamente el proyecto, fue necesario realizar una intensa labor sensibilización y difusión de sus objetivos, alcances y la gobernanza involucrada tanto en las pesquerías objeto de estudio como también en sus usuarios. Junto a lo anterior se consideraron actividades que permitieron recoger el conocimiento y percepción del sistema local (pescadores/armadores), de la comunicación científica e informativa a la comunidad, mediante la participación de los investigadores del proyecto en congresos, charlas, Talleres, reuniones, etc.

Las actividades generales de difusión se centraron en:

- Sensibilización con los usuarios de las pesquerías de: 1) crustáceos demersales 2) merluza común 3) sur austral de arrastre y palangre, las metodologías de medición y estimación de capturas totales, retenidas y descartadas, fuentes de información a bordo, levantamiento de causas, frecuencias (espaciales y temporales), lugares de descarte, capturas incidentales y sus impactos duros al ecosistema y de imagen, además, se recogió toda aquella información que permito entender con la mejor certidumbre posible su modo operativo.
- Sociabilizar con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y usuarios de las pesquerías la información generada cuyo objetivo final fue la elaboración de los planes de mitigación que, a su vez, fueron sancionados progresivamente en las distintas pesquerías, comenzando por la de crustáceos demersales, posteriormente en la de merluza común y finalmente la de merluza de cola.
- Difundir y relevar aspectos de significancia biológica como el ecosistema, conservación, biodiversidad, principios del Marpol (polución).
- Sociabilizar y recoger con la comunidad pesquera posibles soluciones a los descartes.

Por su lado la difusión del programa se desarrolló en un sistema integrado en la cual sus etapas avanzaron sistemáticamente hacia la solución (**Figura 83**).

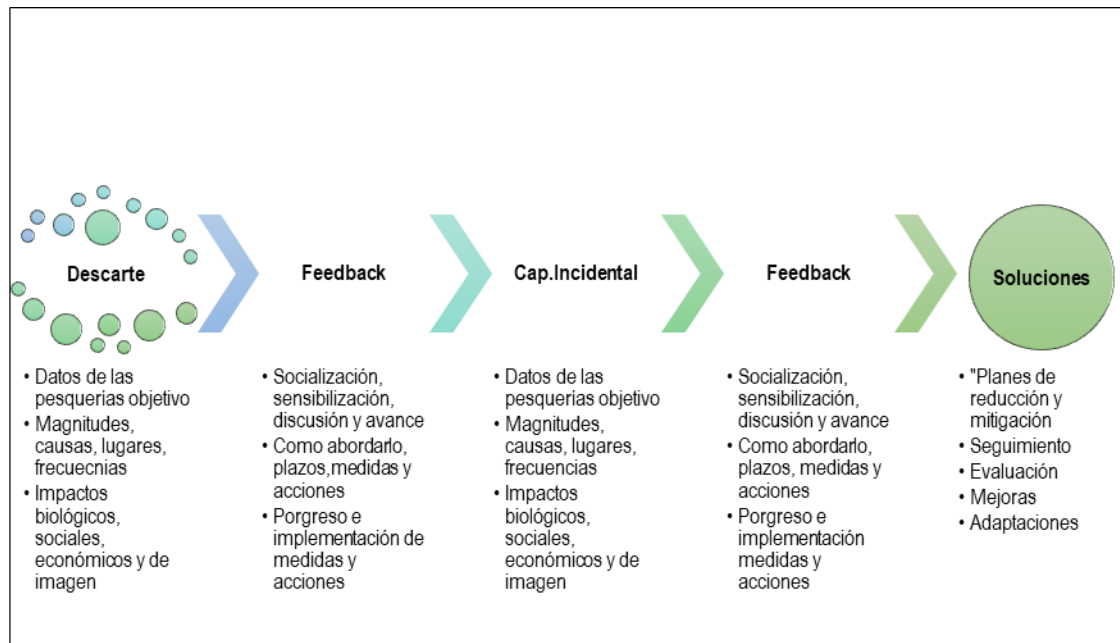


Figura 83. Esquema progresivo de difusión, discusión y soluciones.

La estrategia comunicacional y de difusión estuvo enfocada en tres tipos: cerrada, semi-cerrada y abierta, cuyo tipo de implementación dependió de la información a tratar y el objetivo perseguido.

Cerrada: tuvo por sentido informar a la contraparte técnica (SSPA) de los avances del proyecto.

Semi-cerrada: se utilizó para establecer la comunicación entre el ejecutor, la contraparte, otros servicios o instituciones y/o usuarios particulares.

Abierta: Usuarios en general.

El medio de comunicación más utilizado con los usuarios pesqueros correspondió al desarrollo de reuniones, talleres o charlas. En segundo término, fue considerado el uso de material gráfico que fue entregado tanto por los observadores científicos como también por los miembros del equipo de trabajo al interior de las reuniones. Se consideró como medio masivo de comunicación la página web de IFOP y noticias de las actividades del proyecto difundidas en medios de prensa nacionales. El uso de cada uno de ellos dependió del tipo de comunicación realizada.

Durante el periodo de desarrollo del programa de investigación 2016 y 1° trimestre 2017, se realizaron un total de 31 eventos de difusión con los usuarios; los principales fueron talleres de difusión de los objetivos del proyecto, alcances de la Ley o bien presentación de resultados, que correspondieron a 11 (35%), 10 (32%) reuniones con similar funcionalidad, participación en 7 (23%)



reuniones de Comités de manejo y 3 (10%) en seminarios, en donde se entregaron los resultados del proyecto y dos actividades de difusión masivas. El mayor número de Talleres se realizó en las pesquerías de merluza común y crustáceos, en atención a la necesidad de entregar la información a los actores de la pesquería y levantar las principales causas de descarte con ellos. Posteriormente, en estas pesquerías se solicitó la participación en los Comités de manejo, dada la decisión de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de trabajar los planes de mitigación con esta institución (**Tabla 96**). Poco más de 50% de estas actividades se realizaron en las respectivas regiones en que se desarrolla cada pesquería, permitiendo interactuar de forma directa con los patrones y/o tripulantes que habitualmente no pueden participar de las reuniones de coordinación realizadas en Valparaíso o en otras regiones, sin perjuicio que su participación era definida por cada empresa (**Tabla 97**). En las pesquerías australes se generaron reuniones con las gerencias de las empresas arrastreras y palangreras, en donde el objetivo principal fue difundir los alcances del proyecto y de la Ley. En estas visitas a las localidades también se aprovechaba de coordinar embarques y actividades con los observadores del proyecto.

Temporalmente, la secuencia de actividades se vinculó a la condición de la pesquería. En la flota arrastrera de crustáceos y merluza común, lo primero fue difundir los resultados preliminares a los usuarios, luego reuniones para levantar y complementar las causas de descarte y luego la participación en las reuniones de Comité de manejo para entregar la información de acuerdo a requerimiento. En tanto las actividades asociadas a la pesquería sur austral consideraron reuniones de difusión de la Ley y posteriormente compartir resultados y las causas levantadas por el proyecto con los armadores pesqueros (**Tabla 98**).

Tabla 96. Actividades de difusión realizadas con usuarios de la pesquería, años 2016 y 1° trimestre 2017.

<i>Usuarios</i>	Actividades de difusión				Total
	Comités Manejo	Reuniones	Seminarios- Conferencia	Talleres	
Público general			3		3
Pesq. Crustáceos	1	1		3	5
Pesq. Merluza común	3			6	9
Pesq. Merluza de cola	1	1			2
Pesq. Sur Austral	2	8		2	12
Total	7 (23%)	10 (32%)	3 (10%)	11 (35%)	31 (100%)



Tabla 97. Actividades de difusi3n realizadas con usuarios de la pesquería, años 2016 y 1° trimestre 2017.

<i>Ciudad</i>	General	Pesquerías				Total
		Crustáceos	Merluza de cola	Merluza común	Sur austral	
Coquimbo		3				3
Valparaíso	2	2	1	4	4	13
San Antonio				1		1
Talcahuano				4		4
Puerto Aysén					3	3
Punta Arenas					3	3
California	1					1
Total	3	5	1	9	10	28

Tabla 98. Actividades de difusi3n realizadas con usuarios de la pesquería, años 2016 – 1er trimestre 2017.

Pesquería	Tipo/ Trimestre	2016				2017		Total
		I	II	III	IV	I	II	
Crustáceos	Talleres			3				3
	Reuniones				1			1
	Comité Manejo					1		1
Merluza de cola	Reuniones					1		1
Merluza común	Talleres					6		6
	Comité Manejo					1	2	3
Pesq. Sur Austral	Reuniones	2	6					8
	Talleres		1		1			2

Los eventos abiertos a la comunidad correspondieron a una charla magistral realizada en Valparaíso en el mes de noviembre del 2016, con la participaci3n del Dr. Sveinn Margeirson, CEO de Matis y la Dra. Marie-Joelle Rochet del IFREMER. Matís es una empresa pública de investigaci3n de Islandia que se define como “una comunidad de ciencia y conocimiento basada en una sólida infraestructura y colaboraci3n, con el objetivo de maximizar el impacto de la inversi3n en investigaci3n e innovaci3n”. Una de sus líneas de trabajo está dirigida a aumentar el valor agregado de la pesca. La charla se orientó al cambio de paradigma en su paí, de aprovechar las capturas no solo en productos alimenticios sino también en la generaci3n de una mayor gama de productos, incluyendo vestuario, cosméticos, entre los más conspicuos. El IFREMER (instituto francés para la investigaci3n de los océanos) realiza monitoreo de las actividades costeras en pesquerías y acuicultura,



investigaci3n para la exploraci3n y explotaci3n de los oc3anos y su biodiversidad, y estudia la circulaci3n marina y los ecosistemas acuáticos; desarrolla ingeniería para el estudio de la oceanográfica y realiza actividades para transferencia de conocimiento e innovaci3n en las áreas que desarrolla. La Dra. Rochet presentó una actualizaci3n del estado de las investigaciones en descarte realizadas en el último tiempo en la Uni3n Europea, particularmente las realizadas por su grupo de trabajo.

Otra actividad de difusi3n pública fue la realizada en el marco del Taller del Programa Estratégico Regional de Pesca, organizado por IFOP, en el cual se dio a conocer los resultados de los principales estudios realizados por IFOP en la XI Regi3n. En esta actividad se presentó a la comunidad de Aysén, los objetivos del proyecto, las actividades que se realizan en la zona y resultados preliminares del programa de descarte.

En cuanto a difusi3n científica de las actividades del proyecto, entre el 29 de agosto y 2 de septiembre de 2016 se particip3 en el 8va Conferencia internacional de Observadores científicos y monitoreo de pesquerías, que se llevó a cabo en San Diego, California, Estados Unidos. En esa actividad se presentó el panel “Implementation of a Discard and Bycatch Research Program in Chile” por parte de los investigadores del Proyecto (**Anexo 7**).

Las actividades de comunicaci3n cerrada se realizaron con la contraparte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; correspondieron a 8 reuniones de coordinaci3n, 1 de gesti3n de datos, 3 Talleres y 2 charlas. Los Talleres fueron realizados con entidades subcontratadas por IFOP para el desarrollo de actividades de investigaci3n asociadas al proyecto, detalladas y abordadas como:

1. Revisi3n medidas de mitigaci3n flotas arrastreras en general y levantamiento de medidas con los usuarios de la pesquería sur austral (desarrolladas por CAPES).
2. Taller de levantamiento de datos y protocolos de muestreo para el estudio de la captura incidental de aves marinas (desarrollada por ATF).

Se realizaron además dos charlas, la primera sobre conceptos asociados a capturas incidentales o Bycatch y/o descartes y de los impactos biológicos y socioeconómicos en las pesquerías del Atlántico Sudoccidental a cargo del investigador argentino Dr. Andres Milessi de la comisi3n de investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC). y una charla sobre monitoreo electrónico, realizada por el Sr. José Luis Beloso, empresa electrónica marina SATLINK que mostro su sistema de observaci3n electrónica de gran alcance diseñado para registrar y supervisar la actividad pesquera a bordo de cualquier buque, potente herramienta que permite a los programas de observadores aumentar la cobertura en los barcos de pesca, revisar la actividad pesquera por el observador en tierra y generar informes de pesca y científicos contribuyendo de esta manera a una pesca sostenible. El detalle de todas las actividades realizadas se encuentra en Anexos.

La **Tabla 99** da cuenta de un resumen con el total de eventos por tipo de comunicaci3n. Como otros medios de comunicaci3n se utilizaron notas de prensa en distintos medios de difusi3n, en los que se



dieron a conocer los eventos relevantes de características abiertas y semi-cerradas. Los principales medios utilizados fueron revistas pesqueras y acuícolas de corriente nacional e internacional como Aqua, Visión Acuícola, Mundo Acuícola, Industrias Pesqueras y Fish Information & Service (FIS), diarios y radios regionales y comunicados en páginas web de IFOP, SSPA y empresas del sector.

Para apoyo a la comunicación se generaron trípticos con la finalidad de dar a conocer los alcances de la ley del descarte y mostrar los objetivos del proyecto. Este material fue repartido por los observadores en las empresas participantes del estudio, las caletas artesanales cubiertas por el proyecto y pescadores en general (**Anexo 7**). Adicionalmente, se elaboraron elementos de difusión tipo *merchandising* (lápices), los cuales fueron entregados en las reuniones realizadas.

Dentro de las actividades conjuntas con el proyecto de observadores científicos estuvo una asesoría comunicacional cuyos principales resultados serán abordados en el próximo objetivo, sin embargo, se resume parte de los resultados relativos a la definición del mapa de *stakeholders* del proyecto.

El mapeo de grupos de interés es cada vez más utilizado como herramienta de diagnóstico y gestión, particularmente cuando se requiere incorporar activamente a los stakeholders. La **Figura 84**, presenta a la derecha los actores de mayor interés en el programa de investigación. Estos actores son aquellos que deberán ser gestionados en función de lograr mayor compromiso de involucramiento, en tanto que aquellos situados a la izquierda tendrán su foco puesto en la difusión más masiva. En cuanto a las responsabilidades, los cuadrantes superior derecho e inferior derecho serán del ámbito de acción de IFOP, en tanto los cuadrantes opuestos deberían ser de responsabilidad de la Subpesca.

Dentro de los actores claves se consideró a la institucionalidad como SUBPESCA, SERNAPESCA, IFOP y Comités de manejo ya que una de las actividades fundamentales de un plan de difusión fue construir un alineamiento interno que posibilitó la correcta implementación de acciones de comunicación. También, se consideraron claves a los usuarios, gremios, ONGs y Universidades por su directo rol en esta matriz, tanto en el conocimiento del problema, como lo es su rol constructivo de acuerdos y soluciones. Lo anterior fue fundamental en el plan de comunicación que estuvo sustentado en un entendimiento y alineamiento pleno de sus integrantes respecto a los objetivos, mensajes y actividades.

Por otro lado, actores secundarios, pero, no menos significativos como el Gobierno, Congreso y opinión pública, observan la ejecución y logro de objetivos, en consecuencia, la estrategia comunicacional de influencia debe ser clara, correcta y precisa.

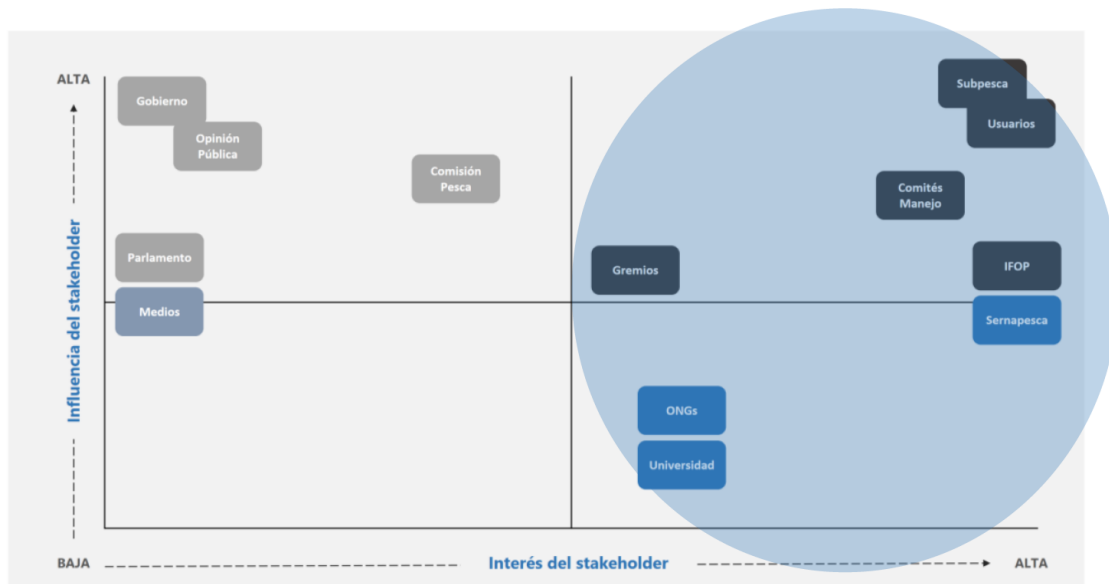


Figura 84. Mapa de actores clave para la comunicación de resultados para los proyectos de descarte

4.2 Objetivo específico 7:

Realizar Talleres de discusión y/o ajuste/evaluación de metodologías, análisis de resultados preliminares, evaluación de estrategias de trabajo y de reflexión sobre aciertos y errores del programa, que incluyan la participación de todos los actores involucrados en la actividad pesquera.

Como parte de las actividades establecidas tendientes a mejorar la implementación, desarrollo, cumplimiento de las actividades y evaluación de los resultados obtenidos, durante el 2016 y primer semestre de 2017, se estableció el desarrollo de talleres y reuniones permanentes al interior del grupo técnico y con la SSPA contraparte técnica del proyecto y con los usuarios.

Durante el 2016 y primer semestre de 2017, se llevaron a cabo 32 talleres internos distribuidos entre Coquimbo, Valparaíso, Talcahuano, Puerto Montt, Puerto Aysén y Punta Arenas, y cinco talleres IFOP/Subpesca desarrollados en Valparaíso (**Tabla 99**). En estos se levantaron análisis de causas cuyo objetivo fue comprender, mejorar, corregir, evaluar y discutir aspectos de monitoreo, resultados y avances de estos en las distintas pesquerías monitoreadas, tanto en los aspectos de planificación internos como externos (flota), así como en temas metodológicos, operativos, de gestión y solicitudes particularmente en la forma en cómo se debía mejorar la toma de datos a bordo. Estos talleres, en los cuales participaron observadores científicos, coordinadores e investigadores y contraparte, permitieron recoger información de funcionamiento de la operación de pesca con el objeto de calibrar y adaptar la toma de datos a bordo para las distintas pesquerías monitoreadas, de manera de sancionar los lineamientos de gestión a seguir durante la ejecución del proyecto.



Además, con la finalidad de evaluar el avance y desempeño de las actividades, cumplimiento de la planificación y generar medidas para corregir inconvenientes, se realizaron trimestralmente reuniones internas con los diferentes grupos de trabajo. Aunque se comprometió inicialmente una reunión por trimestre, con la finalidad de mantener un mejor control y desarrollo de las actividades, se realizaron una mayor cantidad de estas, cuyo objeto fue revisar los acuerdos generados. (**Tabla 99**).

Es así que paralelamente y con el propósito de mantener una comunicación constante y estable respecto del desarrollo del proyecto, se llevaron en total 47 reuniones (35 el 2016 y 12 el 2017) de coordinación con todos los usuarios de las pesquerías y grupos de trabajo internos y externos (**Tabla 99**). En estas reuniones se presentaron los requerimientos y solicitudes para mejorar y entregar certidumbre al levantamiento de datos a bordo; se discutieron las soluciones y comportamiento de estas, las mejoras tanto administrativas como técnicas que podrían generar escaladamente beneficios al sistema integrado, evaluación de los avances, cambios, problemas e inconvenientes observados en cada pesquería, generando retroalimentación en la discusión de resultados, gestión, colaboración, acciones conjuntas con el objeto de preparar un plan de mitigación y reducción consistente, sensato y aplicable a la operación particular de cada pesquería, tomado la dinámica de todos los elementos del entorno biológico, social, económico, normativo de cada usuario y su actividad.



Tabla 99. Listado de Talleres y reuniones de coordinación realizadas el marco del desarrollo del proyecto.

2016						
MES	CIUDAD	N°	TIPO	GRUPO/PUBLICO	PESQUERÍA	OBJETIVO
Ene	Valparaíso	1	Reunión	IFOP	Crustáceos	Coordinación
		2	Taller	SSPA/ATF/IFOP	Sur Austral	Gestión de embarques
		3	Reunión	IFOP	General	Coordinación
		4	Reunión	Usuarios/SSPA/IFOP	Sur Austral	Coordinación toma de datos
		5	Reunión	SSPA/IFOP	Sur Austral	Protocolo operativo de muestreo
	Talcahuano	6	Reunión	IFOP	Sur Austral	Coordinación
Feb	Valparaíso	7	Reunión	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Protocolo operativo de muestreo
		8	Taller	CAPE/IFOP	General	Medidas de Mitigación
Mar	Valparaíso	9	Reunión	IFOP	General	Indicadores y tamaños de muestra
Abr	Valparaíso	10	Reunión	SSPA/IFOP	Sur Austral	Coordinación
		11	Reunión	SSPA/IFOP/FIPES	Sur Austral	Protocolo operativo de muestreo
	Coquimbo	12	Taller	Usuarios/IFOP	Crustáceos	Levantamiento información Captura Incidental
		13	Taller	Usuarios/IFOP	Crustáceos	Reunión armadores artesanales
		14	Taller	CAPE/SSPA/IFOP/Usuarios	Crustáceos	Revisión de medidas de mitigación
	Punta Arenas	15	Reunión	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Implementación balanzas
		16	Reunión	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Reunión con armadores de palangre
		17	Reunión	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Coordinación monitoreo pesquerías arrastre
May	Valparaíso	18	Reunión	IFOP	General	Coordinación
		19	Reunión	SSPA/IFOP	General	Coordinación
		20	Taller	SSPA/IFOP/Usuarios	Sur Austral	Coordinación de pesquerías de arrastre
Jun	Coquimbo	21	Reunión	IFOP	Crustáceos	Revisión protocolo muestreo Captura Incidental
	Puerto Aysén	22	Reunión	IFOP	Sur Austral	Coordinación
		23	Reunión	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Implementación balanzas flota de arrastre
		24	Reunión	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Implementación balanzas flota de arrastre



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

	Valparaíso	25	Reunión	IFOP/Parietal	General	Coordinación Programa de difusión
	Talcahuano	26	Taller	Usuarios/IFOP	DCS	Coordinación monitoreo pesquerías cerco
Jul	Valparaíso	27	Taller	CAPES/SSPA/IFOP	Cruz Dem M. común	Medidas de Mitigación
		28	Reunión	SSPA/IFOP	Crus dem M. común	Revisión de resultados finales
		29	Charla	CAPES/SSPA/IFOP	Crus dem M. común	Medidas de Mitigación del Bycatch en pesquerías de Uruguay y Argentina
		30	Reunión	CAPES/USUARIOS/SSPA/IFOP	Sur Austral	Medidas de Mitigación
Ago	Valparaíso	31	Reunión	SSPA/USUARIOS/IFOP	Crustáceos	Presentación Comité científico crustáceos
		32	Reunión	ATF/IFOP	General	Captura incidental
		33	Seminario	Comunidad	General	descarte
	California	34	Reunión	IFOP	General	Reunión coordinación
Sep	Valparaíso	35	Reunión	SSPA/IFOP	Sur Austral	Discusión monitoreo pesquería sur austral
		36	Reunión	IFOP	General	Presentación monitoreo electrónico (SATLINK)
		37	Charla	IFOP/SSPA/SERNAPESCA	General	Presentación monitoreo electrónico (SATLINK)
		38	Conferencia	IFOP/SSPA/SERNAPESCA	General	Presentación monitoreo descarte en Chile
	San Diego USA	39	Taller	Usuarios/IFOP	Sur Austral	Difusión monitoreo pesquería sur austral
	Puerto Gaviota/Galal/Cisne	40	Reunión	IFOP	General	Preparación TTR Aves y Mamíferos
Oct	Valparaíso	41	Reunión	IFOP	General	Preparación TTR Aves y Mamíferos
		42	Reunión	IFOP	General	Coordinación interna
		43	Reunión	IFOP	General	Coordinación interna
Nov	Valparaíso	44	Reunión	IFOP/SSPA/SERNAP	Crus dem M. común	Revisión de pares internacional
		45	Charla	Comunidad	Sur Austral	Taller de evaluación de pesquerías en el Marco del Programa Estratégico Regional de Pesca de Aysén
	Puerto Aysén	46	Taller	IFOP/FRIOSUR	Sur Austral	Revisión proceso datos y resultados prel.
		47	Curso	IFOP	General	Curso Aves y Mamíferos
		48	Curso	IFOP	General	Curso Aves y Mamíferos
	Puerto Montt	49	Curso	IFOP	General	Curso Aves y Mamíferos
	Punta Arenas	50	Curso	IFOP	General	Formación Observadores científicos
Dic	Talcahuano	51	Curso	IFOP	General	Formación Observadores científicos
	Puerto Montt	52	Curso	IFOP	General	Formación Observadores científicos



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

	Puerto Aysén	53	Curso	IFOP	General	Formación Observadores científicos
	Punta Arenas	54	Reunión	IFOP	Sur Austral	Revisión proceso datos y resultados prel
		55	Charla	Comunidad	General	Exposición Expertos internacionales
	Valparaíso	56	Reunión	IFOP	General	Coordinación interna
		57	Curso	IFOP	General	Capacitación en R (2 investigadores)
		58	Reunión	IFOP	Crustáceos	Revisión y mejoras recopilación datos
	Coquimbo	59	Reunión	IFOP	Crustáceos	Revisión y mejoras recopilación datos

2017						
MES	CIUDAD	N°	TIPO	GRUPO/PUBLICO	PESQUERÍA	OBJETIVO
Ene	Valparaíso	1	Comité	Comité de manejo Crustáceos	Crustáceos	Aporte técnico medidas de mitigación y descarte
		2	Reunión	IFOP	General	Coordinación interna
		3	Reunión	Comité Mcola	Merluza de cola	Reunión con SSPA. Presentación de SSPA a Comité
		4	Taller	IFOP/SSPA/PacificBlu	Merluza común	Presentación resultados 2013-2016 y rev causas Pesquería M común
	San Antonio	5	Taller	Armadores industriales < 400 hp S.Antonio	Merluza común	Presentación resultados
	Valdivia	6	Taller	SSPA/IFOP/ATF/ACAP	Todas	Vinculación de criterios captura incidental aves
Feb	Talcahuano	7	Taller	IFOP/Landes	Merluza común	Presentación Resultados 2013-2016 Merluza común para Gerencia Landes
	Puerto Gala/Gaviota	8	Charla	Usuarios/IFOP	Sur Austral	levantamiento información y difusión descarte y captura incidental
Mar	Valparaíso	9	Reunión	Reunión	Merluza común	Revisión recopilación de datos pesca artesanal
		10	Comité	Comité Manejo	Merluza común	Presenta causas descarte pesquería merluza común
		11	Taller	IFOP	Bacalao	Revisión procedimientos de muestreo
	Santiago	12	gestión datos	SERNAP - TPM	Merluza común	Gestiones para recuperar información de mercado de TPM
	Talcahuano	13	Taller	IFOP/Pblu	Merluza común	Presentación Resultados 2013-2016 Merluza común para Gerencia y patrones Pacific Blue
		14	Taller	IFOP	Merluza común	Rev. Rec. Datos merluza común
		15	Taller	Pesquera Landes	Merluza común	Entrega resultados a capitanes y propuestas de mitigación
		16	Taller	Pacific Blu	Merluza común	Estandarización de causas de descarte
		17	Taller	IFOP	Merluza común	Revisión recopilación de datos pesca artesanal
	Puerto Montt/Chiloé/Austral	18	Charla	Usuarios/IFOP	Sur Austral	levantamiento información y difusión descarte y captura incidental
Abr	Valparaíso	19	Reunión	IFOP	Crus dem M. común	Revisión plan de trabajo con ATF



		20	Reuni3n	IFOP	Crus dem M. com3n	Revisi3n plan de trabajo con Eutropia
		21	Reuni3n	IFOP	Merluza com3n	Revisar procedimientos de T Datos
		22	Reuni3n	IFOP	Merluza com3n	Revisi3n procedimientos Merluza com3n
		23	Comit3	Comit3 Manejo	Merluza com3n	Plan mitigaci3n Merluza com3n



5 DISCUSIÓN

Pesquería demersal centro sur

La operación de la flota centro sur sobre merluza de cola, ocurre con mayor intensidad en un periodo acotado correspondiente al último trimestre de cada año, no obstante, durante el resto del año también se observan lances sobre el recurso.

En esta flota, la cobertura de lances para las estimaciones de captura descartada para esta flota, superó el 20% anual. La estimación de captura total para el periodo 2014-2016, osciló entre 5 mil t y 7,5 mil t; por su parte la estimación de descarte fue 755 t el 2014, 823 t el 2015 y 742 t el 2016 (15%, 11% y 14% respectivamente). Tomando en cuenta las diversas fuentes de información y los CV obtenidos - 26%, 8% y 14% para los años 2014, 2015 y 2016 respectivamente - las estimaciones de la captura descartada se encuentran dentro de un rango aceptable de precisión. Considerando que los niveles de cobertura y precisión de la estimación se han mantenido estables desde la implementación del programa, es de esperar que se mantengan o eventualmente mejoren.

En esta flota, la fauna acompañante asociada a la merluza de cola registró la presencia de 37 especies de distintos taxa; entre ellas 16 especies de peces óseos, 12 de condriktios, 6 granaderos, 2 cefalópodos, 1 crustáceo y 1 cnidario. La especie con mayor representatividad en el descarte ha sido la jibia (*Dosidicus gigas*). Esta especie, susceptible en general a las redes de arrastre tanto en la unidad de pesquería norte como sur, constituyó el mayor volumen de descarte en esta pesquería, con capturas estimadas entre 500 y 600 toneladas por año. La gran presencia de estos individuos es atribuida principalmente al aumento que ha experimentado esta población asociada a eventos Niño en el hemisferio sur desde el año 1997/98 (Chong *et al.*, 2005; Ibáñez & Cubillos, 2007; Keyl *et al.*, 2008). Si bien este recurso es comercial y tiene cuota asociada, la operación sobre merluza de cola no permite el almacenamiento de esta especie en bodega durante el viaje de pesca debido, a la duración de la marea y la baja resistencia en buen estado de la jibia una vez capturada, lo que se traduce en el descarte de esta especie.

Las especies presentes en el descarte de esta flota, están sometidas a diferentes medidas de administración; existen tres especies sujetas a veda total de extracción (raya volantín, besugo y orange roughy), dos con límite transable de pesca (merluza común y jurel), tres en estado de plena explotación (reineta, merluza del sur y congrio dorado) y 24 en régimen de libre acceso. En torno a esta pesquería, es conveniente evaluar la factibilidad de construir el plan de reducción del descarte de esta especie objetivo junto con el de la pesquería de merluza común debido al área de operación y flota compartida.

Dentro de la variedad de causas definidas para indicar el descarte de las especies asociadas a esta pesquería, la causa reportada con mayor frecuencia fue descarte de especies no comerciales. Esta causa es identificada principalmente por la falta de mercado para comercialización, no disponer de alternativas productivas para el uso o, como en el caso de la jibia, perjudicar la calidad de un recurso



debido a la faena del recurso objetivo. Otras causas registradas fueron de carácter administrativo (sobrepasar el porcentaje de fauna acompañante, encontrarse las especies en veda), operacionales (exceso de captura respecto la capacidad en bodega disponible) y calidad (high-grading).

Si bien una razón directa para efectuar descarte está forzada por la regulación pesquera, existen también razones de tipo económicas que pueden influir. Generalmente, si para un usuario, la probabilidad de ser sancionado por efectuar descarte es alta, junto con un alto valor de la sanción, se tiende a cumplir la normativa, pero además la decisión estará guiada por las condiciones y características del mercado del producto del desembarque en favor de lograr su objetivo. Además, si el usuario advierte que el valor de la captura o de sus productos no es suficiente para cubrir los costos asociados a la faena de pesca, entonces la tendencia se inclinará hacia el descarte de individuos de menor valor a menos que exista un sistema de cumplimiento de normativa que lo incentive a disminuir el descarte. En conclusión, el descarte se producirá en la medida en que el beneficio de hacerlo sea mayor que el de retener la captura y desembarcarla (Arnason 1994, Cerda et al., 2009). En este sentido, es relevante contar con sistemas de control que permitan establecer el no cumplimiento de las medidas que se establezcan, como a la vez generar costos al no cumplimiento que superen el beneficio de realizarlo.

Pesquería demersal sur austral

En esta zona operan tres flotas industriales, una flota de arrastre hielero, la flota de arrastre fábrica y la flota palangrera fábrica; estas operan durante todo el año (a excepción de agosto correspondiente al periodo de veda del recurso) y su operación se concentra en torno a la X-XI regiones en el caso de la flota de arrastre hielero y en torno a las XI-XII regiones en el caso de la flota de arrastre fábrica y palangre fábrica.

En la flota de arrastre hielero, la cobertura de viajes durante los dos primeros años de estudio fue en promedio 24% y aumentó drásticamente durante el 2016 donde se observó una cobertura del 76% de los viajes. En relación a los lances, en promedio la cobertura fue cercana al 20% en cada año. La estimación de captura total para el periodo 2014-2016, oscilo entre 7 mil t y 12.5 mil t; por su parte la estimación de descarte fue 1.5 mil t el 2014 y 1.4 mil t el 2015 y 2016 (12%, 20% y 13% respectivamente). La composición del descarte en el periodo completo, contó con la presencia de 33 especies de diferentes taxa; 15 especies de peces óseos, 13 especies de condríctios, 2 especies de granaderos y cefalópodos y 1 cnidario.

Tal como se observó en la unidad de pesquería norte, la jibia es una de las especies más representativas en el descarte. Sin embargo, en esta unidad de pesquería esta especie no representa un objetivo comercial, lo que dificulta el establecimiento de medidas de mitigación que propendan a su utilización y por consiguiente a la disminución del descarte de esta especie. Una forma es evitar su captura, para lo cual se deben realizar estudios orientados a probar sistemas que eviten el ingreso al copo de ejemplares de jibia. Cabe señalar que el tamaño de las redes utilizadas, características de su diseño y las malas condiciones ambientales podrían limitar su uso. La otra



solución es su uso, que conlleva autorizar su captura, proceso a bordo y realizar una evaluación de la rentabilidad de la operación. A la fecha no se conocen estudios sobre los puntos señalados.

Sobre el descarte de la especie objetivo, se observó una disminución en el periodo, que fue de 794 t en 2014, 696 t en 2015 y 339 t en 2016, lo que representó entre un 9% y 3% de la captura total. Esta disminución se entiende producto de acciones establecidas por la empresa para su disminución y mejoras en las formas de medición del descarte convenidas con la empresa. Entre las mejoras, la empresa señala mayor conciencia, reducción del tiempo de calado con intención de lograr capturas por lance menores, 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 intención de realizar el virado del arte antes de que se llene el copo, captura en los lances nocturnos de merluza del sur, para disminuir la mezcla de ambas especies y ajustes en la tácticas de pesca.

Las causas de descarte más relevantes reportadas para esta pesquería corresponden a la eliminación de peces por criterios de calidad de la materia prima, generalmente por daño mecánico – producto de la faena de pesca - en ejemplares de merluza del sur y merluza de cola. En especies como la merluza del sur, otra causa frecuente fue el descarte de ejemplares que no cumplían con la talla mínima legal. En este sentido y considerando que la merluza del sur es una especie que está fuertemente asociada a los lugares de operación y distribución de la flota de arrastre hielero que trabajan sobre merluza de cola, se sugiere evaluar la posibilidad de establecer un plan de reducción conjunto o multiespecífico para estas pesquerías.

Otra causa que ocurrió con mayor frecuencia al inicio del estudio fue el exceso de pesca capaz de ser procesada en planta; para disminuir el descarte por esta causa fue que se propusieron como medidas el reducir la duración del último lance y mejorar el sistema del sensor de capturas que se ocupan en las redes con intención de disminuir su captura.

En la flota fábrica se logró un aumento sostenido de la cobertura de viajes, principal fuente de variación en este tipo de diseños de muestreo, con coberturas iniciales del 38% para terminar durante el 2016 con el 80% de los viajes cubiertos. En el caso de los lances, unidades de segunda etapa, los incrementos también fueron significativos, desde el 15% al 37%. Para mejorar la cobertura de lances, se consideró en algunos viajes el embarque de 2 observadores. Lo anterior se refleja en el coeficiente de variación (CV) de los años 2014 y 2015, con valores que fueron desde el 31% al 53% en las estimaciones de descarte y entre 19% y 39% en las capturas totales. Mejoras sustantivas en este indicador se observan con los esfuerzos de cobertura realizados para el año 2016, con CV entre 11% y 17% para las estimaciones de captura. A pesar de estas mejoras, un problema fundamental corresponde a las mediciones de las capturas totales y descartes, en donde este último corresponde a la diferencia entre la captura total y la materia prima estimada desde la producción realizada. Sobre la primera, en los barcos de mayor tamaño se realizaron estimaciones de la captura total a partir del volumen del copo y cotejando estos valores por diferentes medios, entre los cuales estuvo el volumen de la captura en los pozos. Sin embargo, no es posible establecer el nivel de sesgo de esta medición. Esta situación puede influir negativamente en las estimaciones



de descarte, por tanto, es imprescindible la incorporación de sistemas de pesaje a bordo que disminuyan la incertidumbre que genera esta situación. Se pudo probar a bordo de los barcos fábrica menores, la efectividad de las balanzas de flujo, incorporadas por una de las empresas para la estimación del descarte; por una parte, se cuenta con mediciones objetivas que dan mayor confianza tanto a la empresa como para el Observador, y adicionalmente disminuyó el tiempo de pesaje, lo que permitió contar con un mayor número de lances medidos.

Sobre las causas de descarte, las principales a abordar corresponden a las asociadas a la merluza de cola, que es la principal especie descartada. En su caso estas fueron: por efecto de la calidad de la materia prima, tamaños de ejemplares bajo una talla de proceso y la presencia de lances cuyas capturas superaron la capacidad de producción diaria. En la práctica, si bien se han propuesto varias medidas para su disminución, es indispensable un compromiso concreto en su reducción, tal como lo realizaron durante el periodo de estudio otras empresas de la pesquería que lograron disminuciones relevantes.

En el caso de la pesquería de palangre orientada a la merluza del sur y congrio dorado, si bien la cobertura de muestreo lograda fue alta (sobre el 75% de los viajes realizados), las estimaciones de descarte tuvieron baja precisión, con CV de 40% y 30%, presumiblemente por el bajo número de viajes que realiza esta flota y la alta variabilidad del descarte. Distinto es el caso de las estimaciones de la captura retenida y total, cuyos CV fueron menores al 10%. Esta flota registró descartes totales de 7,1% y 6% para los años 2015 y 2016, lo que, comparado a las otras pesquerías analizadas en este proyecto, fue un valor bajo. Así mismo, comparativamente se registró un menor número de especies respecto del arrastre. En esta pesquería una limitante para medir las capturas y el descarte corresponde a las malas condiciones ambientales en zona de pesca, que limita es el registro de toda la fauna acompañante, ya que es descartada antes de subirla a bordo.

Pesca incidental

Una tendencia creciente en el nivel de capturas incidentales de aves y mamíferos se observan hacia el extremo sur de Chile, principalmente en las pesquerías de arrastre demersal austral. Precisamente estas pesquerías presentaron el mayor nivel de captura incidental observado en toda el área de estudio, la gran mayoría con consecuencias fatales para los animales.

Aunque los resultados presentados en el presente informe están agrupados por pesquería, en el caso de las aves marinas los mayores valores se registraron en la flota industrial fábrica, flota donde las tasas de captura estimadas alcanzaron las 2,7 aves por lance en el último año analizado. Al igual que en la flota demersal centro sur de mayor tamaño (Bernal *et al.*, 2018), los mayores eventos de interacciones negativas de captura incidental fueron observados en aquellas naves que utilizaron en su operación el tercer cable o cable sensor de red.



En el caso de las capturas de mamíferos marinos, la captura incidental se remitió a dos especies de lobos marinos, cuyo comportamiento habitual es alimentarse de los peces capturados ingresando a la red al momento del virado, ocasión en que pueden quedar atrapados. Pese a existir una importante interacción entre estas especies y el proceso de pesca, los valores observados de captura incidental se pueden considerar medianamente importantes, no superando una tasa de captura incidental de 0,1 lobos por lance.

En el caso de la pesquería industrial de palangre sur austral, las diferencias de los niveles de captura incidental de aves marinas observados entre la flota que dirigió su esfuerzo a bacalao de profundidad y la orientada a merluza del sur, estuvieron dados 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 orientado a impedir la predación de bacalaos capturados por acción de cetáceos, 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.

La flota que orienta su esfuerzo a merluza del sur en tanto, no utiliza este dispositivo. Lo anterior, sumado a otros factores que contribuyen a una mayor interacción de las aves con el aparejo de pesca, como el calado con luz natural o eliminación de desechos que atraen a las aves, pudieron contribuir al elevado número de aves capturadas durante el 2016.

En el caso de los mamíferos marinos, la nula presencia de captura incidental registrada en el periodo evaluado, tanto en las pesquerías palangreras de bacalao y merluza del sur, entregan evidencia de una ausencia de efectos negativos directos (captura y eventual mortalidad) de la pesquería sobre este grupo de animales.

A diferencia de lo observado en otras pesquerías a nivel mundial, en donde se han observado 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), las pesquerías demersales chilenas evaluadas en este estudio solo han dado cuenta de una interacción negativa (captura) con el grupo de los lobos marinos, y principalmente en las pesquerías de arrastre demersal austral.

En el caso del palangre industrial, el principal inconveniente de interacciones de la pesquería con el grupo de los mamíferos marinos, se relaciona con la predación o remoción de los peces capturados en el arte de pesca. Este tipo de interacción ha sido comentada como una consecuencia inevitable de la competencia directa entre los humanos y los mamíferos marinos por los recursos (Read, 2008). Trabajos previos indican que las interacciones con odontocetos ya se venían incrementado globalmente durante las últimas décadas (Donoghue *et al.*, 2003). Si bien es cierto este fenómeno puede deberse a un resultado directo de la competencia por los recursos, el aprendizaje de estos animales respecto a la obtención de alimento facilitado por la operación de pesca, podría ser un factor más relevante que la competencia misma.



En este contexto, 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). En términos económicos, las pérdidas irían entre los \$1000 y \$8000 dólares por día (Roche *et al.*, 2007, Hamer *et al.*, 2012b). En las pesquerías de atún de Fiji, las pérdidas anuales provocadas por la ballena piloto (*Globicephala spp.*) han sido estimadas en cerca \$USD 11 millones durante la pasada década. Adicionalmente 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 chileno, en la pesquería de bacalao no hay registros formales de las pérdidas económicas de la remoción por predación, sin embargo, los usuarios los estiman importantes.

Es relevante prestar atención al problema de la predación, puesto que la ausencia de información entrega más incertidumbre a la cuantificación de los stocks y sus niveles de remoción, evitando una gestión efectiva de los recursos, e incluso puede aumentar el riesgo de la sustentabilidad de las pesquerías.

Ahora bien, las diferencias en los niveles de capturas incidentales de cada grupo y pesquería, podrían responder a efectos de las diferencias operaciones y estructurales de la naves y artes de pesca de cada flota, y/o aspectos de distribución espacial de ambos grupos de animales. Por un lado, las flotas de mayor tamaño, presenta 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 y mamíferos se diferencian en la extensa área cubierta por el estudio. En este sentido, en el caso de las aves, la zona centro sur sería área migratoria estacional, en donde en periodos particulares aumentaría la interacción con algunas especies. En el sur, en tanto, las poblaciones son más bien residentes, aumentando la posibilidad de interacción con las flotas que operan en la zona. En el caso de los lobos marinos, también se observa el mismo comportamiento, no obstante, la cercanía de la operación de la flota a las loberas 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. Estos resultados se relacionan también, con aspectos de la historia de vida de especies como albatros ceja negra y fardela blanca. De esta



manera, el peak de invierno se podría relacionar con la migración que realiza el albatros de ceja negra durante el invierno a la zona centro sur y norte (Arata & Moreno 2003). Por su parte, el peak de primavera de la fardela blanca puede relacionarse con la llegada desde su migración y proceso reproductivo (Arata & Moreno 2003). Los aumentos de las poblaciones de estas especies en dichos periodos podrían explicar el alto nivel de capturas generados especialmente en las pesquerías centro sur y sur. Además, se agrega la cercanía de la operación a lugares de anidamiento y alimentación de las especies como el caso de la isla Mocha y otras islas del sur, lo cual aumentaría la posibilidad de interacción con las flotas (Guicking *et al.*, 2001, Arata & Moreno 2003, Suazo *et al.*, 2014; Pütz *et al.*, 2016). A ello se suman las colonias permanentes de aves que habitan el extremo sur, lo cual incidiría en la mayor amplitud de los periodos de mayor interacción y captura incidental.

Similar a lo ocurrido en las pesquerías demersales de la zona centro sur, en las pesquerías australes la captura incidental en general estuvo representada por la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), alcanzando sobre un 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), 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 el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*), albatros de Salvin (*Thalassarche salvin*) y fardela blanca (*Ardenna creatopus*), la primera catalogada como casi amenazada y las demás como vulnerable por la UICN (2017).

En pesquerías de arrastre, las interacciones de las aves marinas con las embarcaciones industriales de arrastre se dividen en dos grandes categorías: i) interacciones con cables (i.e. cables de cala que soportan las redes y portalones de arrastre, y el cable net sonda o tercer cable), e ii) interacciones con redes de arrastre durante las operaciones de calado y/o virado de la red. En el caso de las pesquerías de palangre, la principal interacción es con la carnada dispuestas en los anzuelos. Para minimizar los impactos en las aves marinas en las redes de arrastre, los cables de red y palangre, se ha demostrado que el uso de líneas espantapájaros es la medida de mitigación más efectiva (Sullivan *et al.*, 2006, FAO 2008, Løkkeborg 2008 y 2011). Sin embargo, la retención y manejo adecuado de los desechos y descartes pesqueros, parece ser la solución más probable a largo plazo para reducir la captura incidental de aves marinas en este tipo de pesquerías. La combinación de estas medidas con otras buenas prácticas (acciones operativas), como limpiar la red antes del calado y reducir el tiempo que permanece la red o palangre en la superficie durante calado y virado son las mejores medidas disponibles para reducir los enredos de las aves marinas en este arte de pesca (FAO 2008). Paralelamente han surgido otros dispositivos para disminuir las interacciones, como el uso de láser, no obstante, su efectividad y efectos en las aves debe ser evaluado.

En el caso de los lobos marinos las mayores interacciones y capturas incidentales ocurren de manera directa con la red. Para ello, algunas medidas de mitigación son la implementación de dispositivos de exclusión como rejillas y aberturas de la red las que impiden que los ejemplares



queden capturados en su interior. Otras medidas adicionales, son la utilización 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).

Ahora bien, rescatando los aspectos positivos para la eventual mitigación de las capturas incidentales, es importante mencionar y tomar como ejemplo acciones propuestas por los propios usuarios, como la rejilla de selección implementada en parte de la flota demersal centro sur, los cuales, si bien perseguían evitar la captura de la jibia, pareciera tener efectos positivos para evitar la captura de lobos marinos. Pese a lo anterior, es necesario evaluar de manera metodológica y sistemática los resultados, y así validar su utilidad. Por su parte, en la pesquería sur austral, parte de los usuarios han incorporado el uso de láser para disminuir la interacción con aves. Si bien es cierto la efectividad de las medidas implementadas deben ser evaluadas, es importante rescatar la actitud y compromiso de estos usuarios en la búsqueda soluciones al problema.

En pesquerías de palangre, como medidas de mitigación orientadas a disminuir la interacción con cetáceos y eventual predación, se han propuesto tecnologías acústicas, sin embargo, su efectividad y cobertura para grandes distancias, como las utilizadas para las líneas palangreras, son cuestionables (Peterson & Carothers, 2013). Otras alternativas son las tecnologías de disuasión físicas como las mangas de red rígida o cachaloterías mencionadas previamente, las cuales se activan por efecto de la gravedad cubriendo el pez capturado. Este tipo de dispositivos fue explorado hace varios años en la pesquería de bacalao de profundidad en Chile, en donde se estimó una reducción del 83% de los eventos depredación (Moreno *et al.*, 2008). Pese a ello, los niveles de predación comentados por los pescadores han vuelto a incrementarse en los últimos años, situación atribuida a un proceso de aprendizaje de los animales.

Aunque los resultados encontrados en el presente estudio permiten dimensionar en alguna medida el impacto de las pesquerías sobre estos grupos 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 obliga a la autoridad a 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. Lo anterior, toma mayor relevancia considerando las medidas comerciales que operan sobre las pesquerías que interactúan con algunos grupos como los mamíferos marinos. 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.

Medidas más impopulares aplicables a los distintos grupos pueden ser el control de la operación a través de reducción del esfuerzo y/o cierre de áreas específicas de mayor abundancia de especies.



Sin embargo, esto podría tener una aplicación dificultosa si existe una cercanía de los centros de anidamiento o colonias de animales a los principales caladeros de pesca.

En el caso de las aves marinas, los resultados encontrados en este estudio deben ser considerados para la incorporación de las pesquerías de arrastre en el “Plan de acción nacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas”. No obstante, se deben crear mecanismos vinculantes que aseguren la obligación del cumplimiento de este tipo de planes.

En todo lo anterior, y para generar compromisos y propuestas de mitigación útiles y efectivas, toma relevancia la generación de espacios de dialogo con los pescadores, en los cuales también se aproveche de capacitar y entrenar en la aplicación de las medidas establecidas.

Finalmente, en la actualidad y luego de haber cumplido con el periodo de investigación se cuenta con un programa de reducción de los descartes y capturas incidentales en las pesquerías en cuestión. No obstante, son enunciados más bien generales que deben ser precisados para lograr un seguimiento de la efectividad en la reducción de la interacción y mortalidad de aves y mamíferos marinos.

Medidas de mitigación

Uno de los temas relevantes corresponde a los incentivos y /o desincentivos que la autoridad establezca con intención de que los pescadores informen los descartes y generen acciones para disminuirlos. Se entregan a continuación algunas propuestas en esa dirección.

El descarte debe imputarse a la empresa que lo genera: Durante el estudio se observó que la unidad de decisión más relevante es la empresa. Es a este nivel que se generaron acciones que presionaron los cambios en la reducción de los descartes. Por lo tanto, los incentivos como desincentivos deben generarse a este nivel para que sean efectivos.

El costo de los descartes y los beneficios de no realizarlo debe recaer en las empresas que lo realizan, de lo contrario, no hay una presión individual por reducirlo y el costo de realizarlo se diluye en todos los actores.

Control efectivo de las capturas: No es posible avanzar en esa línea si no existen sistemas efectivos de control individual. Hoy en día se debe construir un sistema de control de capturas. El sistema de control actual se basa en los desembarques, a través del sistema de certificación. Los sistemas basados en el control de los desembarques incentivan el descarte (Bremner et al., 2009). Si bien se han incorporado en la Ley elementos orientados hacia el control de las capturas, tal como la bitácora electrónica y la futura implementación de cámaras a bordo, falta el diseño del sistema de control, ya que estos elementos por sí solos no son suficientes. Mientras no se implemente, existe una alta probabilidad de que los



descartes sean subreportados, ya que no hay desincentivos para que esto no ocurra. De manera contraria, los incentivos están hacia el subreporte del descarte, particularmente de las especies con cuota de captura.

Medición de capturas: para lograr lo anterior, es imprescindible contar con medios objetivos de medición de las capturas. Hoy en día esta obligación tampoco está implementada. Consiste en la incorporación por parte de las empresas, requeridos por la autoridad, de sistemas de pesaje a bordo que sean trazables. En naves de procesos de operación continua o de niveles de captura que se procesan rápidamente, la solución corresponde a sistemas de pesaje continuo, tales como balanzas de flujo. En sistemas cuyo proceso de pesca es por batch, el sistema podría considerar la cubicación y graduación de los receptores de la captura o pozos de pesca. Cabe señalar que las capturas a medir son tres; la captura total, la captura retenida a bordo (cuando es materia prima de un proceso a desarrollarse en tierra) o bien materia prima de los procesos realizados a bordo en el caso de los barcos fábrica y la captura descartada. Dado que a partir de la medición de dos de ellos es posible obtener el tercero, los sistemas de pesaje debiesen implementarse para la medición de la captura total y una de las otras dos medidas. La medición de la materia prima para el proceso (en el caso de los barcos que la desembarcan) corresponde a contar con el peso promedio de las cajas por el número de cajas. En el caso de los barcos fábrica, debiese corresponder al pesaje de la materia prima previo a su proceso. El sistema actual considera el uso de factores de conversión que transforman el producto obtenido (HG, HGT, entre los principales) a materia prima. Sin embargo, los factores debiesen ajustarse periódicamente, debido a que estos varían por cambios en las tecnologías de proceso, cambio en los productos y variaciones en los tamaños y/o pesos medios de los peces. Por otro lado, se encuentra la medición del descarte. La mejor manera es la aplicación de balanzas de flujo, lo cual quedó demostrado mediante su uso durante el estudio. Sin embargo, su costo podría restringir su uso. De lo contrario, la medición conlleva el almacenamiento en contenedores cubiertos y graduados. Posterior a la medición de esta captura será posible su envío al mar. Los sistemas de medición precitados permitirán a los pescadores dar cuenta a la autoridad de sus capturas. Hoy en día se desconoce la forma en que se miden las cantidades informadas en las bitácoras electrónicas.

Finalmente, abordando la medición de las capturas y la definición de sistemas de control de éstas para desincentivar los subreportes, la disminución de los descartes será una manera en que el armador genere mayor renta al esfuerzo realizado y las capturas logradas. Externalidades positivas serán la generación de información de captura de mejor calidad para los modelos que ayudan a la definición del estado de los recursos pesqueros y la estimación de las cuotas de captura.



6 CONCLUSIONES

Los niveles de descarte de la flota orientada a merluza de cola DCS han sido regulares y se mantienen entre el 11-15% entre 2014 y 2016.

La jibia es la especie más descartada representando entre un 9-12% entre 2014 y 2016, equivalentes a 500-600 toneladas anuales aproximadamente.

La segunda especie más descartada fue la especie objetivo, representando entre un 1-2% cada año.

En la pesquería de merluza de cola hielera DCS se descartaron 37 especies de distintos taxa durante todo el periodo de estudio.

El análisis de distribución de frecuencia de longitudes hecho para esta flota refuerza la idea de que el descarte ocurre por calidad, ya que el descarte se produce en todo el rango de tallas.

El análisis conjunto de la captura incidental de aves marinas en la pesquería de arrastre demersal industrial centro sur de merluza común y cola indicó que la mayor cantidad de individuos capturados correspondieron a las especies *Thalassarche melanophris* y *Ardenna creatopus*.

En el análisis de la captura incidental de mamíferos marinos se registró únicamente presencia de lobos marinos.

La mayor causa de descarte en esta pesquería fue por calidad de la materia prima.

En la flota hielera industrial PDA orientada a la extracción de merluza de cola, los porcentajes de descarte variaron entre un 12-20% entre los años 2014 y 2016.

La especie jibia fue la más recurrente en los descartes, llegando a niveles de 9-10% de descarte en los últimos dos años (2015-2016).

La misma especie objetivo forma parte importante en los descartes llegando a iguala a la jibia el año 2015 (9,6%) y disminuyendo el año 2016 (3,2%).

En la pesquería de merluza de cola hielera PDA se descartaron 33 especies de distintos taxa durante todo el periodo de estudio.

En la flota hielera industrial PDA orientada a la extracción de merluza del sur, los porcentajes de descarte variaron entre un 15-25% entre los años 2015 y 2016 siendo el último año el porcentaje más bajo.

Las especies presentes con mayores porcentajes en el descarte fueron la jibia, merluza del sur y merluza de cola.

En la pesquería de merluza del sur hielera PDA se descartaron 38 especies de distintos taxa durante todo el periodo de estudio.



La merluza de cola capturada por la flota industrial fábrica PDA, junto con ser la principal especie capturada, fue la más importante dentro de las especies descartadas. Respecto de la captura total, el porcentaje de descarte de merluza de cola fue de 28,2% y 22,1% para los años 2015 y 2016 respectivamente.

Se identificaron 56 especies descartadas, de las cuales aquellas que concentraron la mayor parte correspondieron a merluza de cola, merluza de tres aletas y merluza del sur, que en conjunto dieron cuenta del 94% de esta fracción y las principales 6 especies dieron cuenta del 98% del descarte total.

Cuando la especie objetivo fue merluza de cola, las principales causas de descarte de la misma especie fueron: criterios de calidad establecidos para su proceso en planta, ejemplares bajo talla comercial y capturas que excedieron la capacidad de proceso de la planta en ese momento.

Cuando la especie objetivo fue la merluza del sur, la principal causa de descarte de la misma especie fue por motivos comerciales, y en segundo lugar, por motivos de calidad. En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa.

Cuando la operación fue sobre la merluza de tres aletas, sólo se registró el descarte de 8 especies, de las cuales las principales fueron merluza de cola, merluza del sur y merluza del sur.

La principal causa de descarte identificada en los descartes de las especies merluza de cola y merluza de tres aletas correspondió a problemas calidad de la materia prima para la producción de los productos. En el año 2016, la merluza del sur registró como causa principal las de índole administrativo (especie en veda y no contar con LTP); en la merluza de cola, operacionales y en la merluza de tres aletas, la calidad de la materia prima.

En la pesquería de palangre de merluza del sur, los descartes totales para el periodo en estudio variaron en un punto porcentual de 7% y 6% para los años en estudio.

La principal especie descartada en la pesquería de palangre de merluza del sur fue el congrio dorado (3,7% para el periodo).

La estimación de captura descartada para la pesquería de congrio dorado fue superior al 10%.

En la pesquería de palangre de congrio dorado la principal especie descartada es la misma especie.

Para las pesquerías de palangre de merluza del sur y congrio dorado, las principales causas de descarte, fue de origen operacional.

Para las pesquerías de palangre de merluza del sur y congrio dorado el lugar de ocurrencia del descarte correspondió al chute.

Se observó descarte en toda el área de operación de la flota, con mayor concentración de descarte entre los paralelos 50°S y 53°S.



Considerando el reducido número de especies de fauna acompañante presentes en las capturas, la pesquería de palangre de bacalao de profundidad pareciera ser más selectiva que otras pesquerías industriales.

En general los resultados obtenidos en la pesquería de bacalao de profundidad, dan cuenta de bajos niveles de descarte (8% promedio), con una disminución progresiva desde el inicio del estudio.

La mayoría de los descartes de la pesquería corresponden a la propia especie objetivo (49% promedio respecto del descarte total).

La principal causa de descarte de la especie objetivo tiene relación a criterios de calidad, mientras que las demás especies son descartadas principalmente por motivos económicos (sin valor comercial).

Los principales lugares de descarte identificados corresponderían al chute de la factoría y al momento del izado del palangre (previo al ingreso al barco).

Esta pesquería presentó una despreciable captura incidental de aves marinas, sin observación de capturas incidentales de mamíferos marinos, no obstante existiría una importante interacción con odontocetos (orcas y cachalotes), los cuales se alimentan de la captura.

Teniendo en cuenta el tipo de operación de la pesquería y que las medidas tecnológicas son complejas de implementar, una medida factible para reducir los descartes de especies no deseadas y de buena práctica pesquera, corresponde a cambios de zonas de pesca.

En el caso de la especie objetivo, y considerando que los descartes son principalmente por motivos de calidad, implementar formas de operación que eviten la interacción con odontocetos es fundamental para disminuir los descartes. Cambios de zonas de pesca, registros permanentes de la ubicación de las manadas y comunicación permanente y transparente entre las naves de la flota, podrían ser medidas sencillas de aplicar. Del mismo modo, se requiere investigar el desarrollo de medidas tecnológicas para disminuir la interacción de los animales con el palangre.

Capturas incidentales

Un gradiente positivo del número de especies de aves y número de ejemplares capturados incidentalmente en las pesquerías de arrastre se aprecia hacia el sur del país. Así, niveles despreciables de capturas incidentales se registraron en la pesquería de crustáceos demersales, niveles medios en la pesquería de arrastre demersal centro sur, y niveles altos en la pesquería demersal sur austral.

En una menor escala, también se observa un gradiente positivo de captura incidental de lobos marinos en las pesquerías de arrastre desde el norte hacia el sur del país.

El lobo marino común es la única especie de mamífero marino presente en las capturas incidentales en las pesquerías de arrastre demersal centro sur, sumándose el lobo fino austral en los registros de las pesquerías de arrastre sur austral.



A diferencia de las pesquerías de arrastre, la pesquería de palangre de bacalao de profundidad presenta nula o despreciable captura incidental.

Situación similar se observa en la pesquería de palangre de merluza del sur respecto a la captura de mamíferos marinos, sin embargo, en el caso de las aves, las capturas podrían ser importantes.

La principal interacción de aves y mamíferos con la pesquería ocurre por motivos alimenticios.

La principal causa de captura de aves marinas está asociadas a enredos con los cables de cala, cable de netsonda y anzuelos.

Entre las especies de aves capturadas en las pesquerías de arrastre, el albatros de ceja negra, catalogada como amenazada por la UICN (2017), presenta los mayores niveles de captura incidental. Situación similar ocurre en la pesquería demersal centro sur con la fardela blanca, especie actualmente catalogada como vulnerable por la UICN.

Mayores capturas incidentales de aves ocurren durante el periodo de invierno y primavera, situación influenciada por procesos migratorios y reproductivos del grupo.

La principal causa de captura de mamíferos marinos es provocada por el ingreso de los ejemplares al interior de la red.

La mayor captura de lobos marinos en la pesquería demersal centro sur se produce en la flota de menor tamaño. En el caso de la pesquería de arrastre demersal austral, los niveles de captura son mayores al norte y en ambas flotas similares.

Las mayores capturas de lobos marinos estarían asociadas a las cercanías de la operación pesquera con lugares donde habitan de las colonias.

Es necesario la implementación y cumplimiento de medidas (administrativas, tecnológicas, etc.) para disminuir las capturas incidentales.

Para disminuir la captura incidental de aves se debieran adoptar medidas como: el uso de sistemas de detección de pesca inalámbricos, uso de líneas espantapájaros en los cables de cala, uso de peso mínimo de potala para mejorar las tasas de hundimiento (peso al final del reinal en el palangre).

Se estima conveniente evaluar el uso de dispositivos de escape tales como rejillas y aberturas de escape en los túneles de la red de arrastre, elementos tecnológicos sencillos que podrían disminuir o evitar la captura incidental de lobos marinos.

Se estima fundamental el fomentar las buenas prácticas pesqueras y generar conciencia para reducir las capturas incidentales. Algunas de las buenas prácticas a fomentar son: cambios de zona, evitar el vertido de desechos descartes durante el calado, comunicación colaborativa entre embarcaciones para evitar zonas críticas de interacción con aves y mamíferos marinos.



7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, S.J., Tyne, J.A., Kobryn, H.T., Bejder, L., Pollock, K.H and Loneragan, N.R. 2014. Patterns of Dolphin Bycatch in a North-Western Australian Trawl Fishery. *Plos One*. 9(4): 1-12.
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S. and Pope, J.G. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO fish. tech. Pap. No. 339. 233 pp.
- Alverson, D. and S. Hugues. (1996). Bycatch: From emotion to effective natural resource management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 443-462.
- Alverson, D. (1997). Global assessment of fisheries bycatch and discards: a summary overview. In: *Global trends: fisheries management* (eds E.K. Pikitch, D.D. Huppert and M.P. Sissenwine). American Fisheries Society Symposium 20, 115–125.
- Arata, J. y C. A. Moreno. 2003. Aves marinas vulnerables a la pesca con palangre en Chile. Anexo 1. En: FIP 2003-21: Informe Final: Plan de acción nacional de Chile para mitigar efectos de la pesca de palangre sobre aves marinas (PAN-AM).
- Arnason, R.1994. "On Catch Discarding in Fisheries," *Marine Resource Economics* 9, no. 3 (Fall 1994): 189-207. <https://doi.org/10.1086/mre.9.3.42629080>.
- Bellido, J., M. Santos. M Pennino, X. Valeiras, G. Pierce. (2011). Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management? *Hydrobiologia*, 670:317–333.
- Bremner, G., Johnstone, P., Bateson, T., and Clarke, P. 2009. Unreported bycatch in the New Zealand West Coast South Island oki fishery. *Marine Policy*, 33: 504–512.
- Bull, L.S. 2009. New mitigation measures reducing seabird by-catch in trawl fisheries. *Fish and Fisheries*. Volume 10, Issue 4. Pages 408–427.
- BirdLife International (2013) <http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html>
- BirdLife International (2014) <http://www.birdlife.org/datazone/species/search>
- Catchpole, T. T. Gray. (2010). Reducing discards of fish at sea: a review of European pilot projects. *Journal of Environmental Management*. Volume 91, Issue 3, January–February 2010, Pages 717-723.
- Cerda, R., G. Martínez., E. Yáñez., E. González., P.Arana., H.Trujillo., H. Morales., J.Sepúlveda. 2009. Bases técnicas para el plan de manejo de la pesquería demersal austral. Instituto de fomento pesquero, Informe Final FIP N° 2007-29, 495 pp.
- Chong, J., C. Oyarzún, R. Galleguillos, E. Tarifeño, R. Sepúlveda & C. Ibáñez. 2005. Parámetros biológico-pesqueros de la jibia *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) frente a la costa de Chile central (29°S–40°S) durante 1993-1994. *Gayana* 69: 319-328.



- Donoghue, M., Reeves, R., and 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. Hosch, G. Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular. No. 1040. Rome, FAO. 2008. 24p.
- Guicking, D., D. Ristow, P.H. Becker, R. Schaltter, P. Berthold and U. Querner. 2001. Satellite tracking of the Pink-footed Shearwater in Chile. *Waterbirds* 24(1): 815.
- Hall, M.A., Alverson, D.L., and Metuzals, K.I. 2000. By-catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41: 204–219.
- Hamer, D.J. and Childerhouse, S.J. 2012a. Physical and psychological deterrence strategies to mitigate odontocete by-catch and depredation in pelagic longline fisheries: 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., and Gales, N.J. 2012b. Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: a review of available literature and of potential solutions. *Marine Mammal Science*, 28: E345–E374.
- Hamer, D.J., Childerhouse, S.J., McKinlay, J.P., Double, M.C., 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.
- Harrington JM, Myers RA, Rosenberg AA. (2005). Wasted Resources: bycatch and discards in US Fisheries. Washington, D.C.: Oceana.
- Ibáñez, C.M. & L.A. Cubillos. 2007. Seasonal variation in the length structure and reproductive condition of the jumb squid *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) off central-south Chile. *Scientia Marina* 71: 123-128.
- Kelleher, K. (2005). Discards in the world's marine fisheries: an update. FAO Fisheries Technical Paper No. 470, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 131 p.
- Keyl F, J Argüelles & R Tafur. 2008. On the population structure, age and growth of *Dosidicus gigas* in the Peruvian EEZ. Centre for Tropical Marine Ecology & Instituto del Mar del Perú. Proyecto EU / CENSOR.
- Kuepfer, A. & 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.



- Løkkeborg, S. 2008. Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular. No. 1040. Rome, FAO. pp. 24.
- Lokkeborg, 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.
- Methot Jr, R. D. 2009. Stock assessment: operational models in support of fisheries management. In: The Future of Fisheries Science in North America (pp. 137-165). Subpesca. (2016). <http://www.subpesca.cl/portal/616/w3-article-835.html#presentacion>
- Moreno, C.A., Castro, R., Mujica, L.J. and Reyes, P. 2008. Significant conservation benefits obtained from the use of a new fishing gear in the Chilean Patagonian toothfish fishery. CCAMLR Science, 15: 79–91.
- Murawski, S. A. (1996). Factors influencing by-catch and discard rates: analyses from multispecies/multifishery sea sampling. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 19, 31-40.
- Nikolic, N., Dime't, J., Fifas, S., Salau'n, M., Ravard, D., Fauconnet, L., and Rochet, M-J. 2015. Efficacy of selective devices in reducing discards in the Nephrops trawl fishery in the Bay of Biscay. – ICES Journal of Marine Science, 72: 1869–1881.
- O'Neill, F.G. and Mutch, K., 2017. Selectivity in Trawl Fishing Gears. Scottish Marine and Freshwater Science Vol 8 No 01.
- Peterson, M.J., and Carothers, C. 2013. Whale interactions with Alaskan sablefish and Pacific halibut fisheries: surveying fishermen perception, changing fishing practices and mitigation. Marine Policy, 42: 315–324.
- Punt, A. E., D. C. Smith, G. N. Tuck, and R. D. Methot. (2006). Including discard data in fisheries stock assessments: Two case studies from south-eastern Australia. Fisheries Research 79: 239–250.
- Pütz, K.; Raya Rey, A.; Hiriart-Bertrand, L.; Simeone, A.; Reyes-Arriagada, R.; Lüthi, B. 2016. Post-moult movements of sympatrically breeding Humboldt and Magellanic penguins in south-central Chile. Global Ecology and Conservation 7: 49-58.
- Read, A.J. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. Journal of Mammalogy. 89: 541-548.
- Roche, C., Guinet, C., Gasco, N., and Duhamel, G. 2007. Marine mammals and demersal longline fishery interactions in the Crozet and Kerguelen exclusive economic zones: an assessment of depredation levels. CCAMLR Science. 14: 67–82.
- Ross, A. and 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.



- Rowe, S.J. 2007. A review of methodologies for mitigating incidental catch of protected marine mammals. Research & Development Series 283, Department of Conservation Wellington, New Zealand. 47pp.
- Sancho, E. 2009. Falkland Islands National Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Trawl Fisheries. Falklands Conservation. Report to Falkland Island Government.
- Suazo, C.G., R.P.Schlatter, A.M.Arriagada, L.A.Cabezas y J.Ojeda. 2013. Fishermen's perceptions of interactions between seabirds and artisanal fisheries in the Chonos archipelago, Chilean Patagonia. *Oryx* 47: 184–189.
- Suazo, C., G, García., O. Yates & G. Robertson. 2014. Seabird bycatch in Chile: a synthesis of its impacts and a review of strategies to contribute to the reduction of a global phenomenon. *Pacific Seabirds* 41: 1-12.
- Sullivan, B.J., Brickle, P., Reid, T.A., Bone, D.G. and Middleton, D.A. 2006. Mitigation of seabird mortality on factory trawlers: trials of 3 devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biol.* 29: 745–753



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

A N E X O S



ANEXO 3

LISTADO EXTENDIDO DE ESPECIES DESCARTADAS POR FLOTA Y AÑO

Tabla 1. Listado de especies descartadas y cuantificación del descarte en la pesquería merluza de cola, flota de arrastre hielera demersal centro sur.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2014			2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 27	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 124	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 78
Cnidarios	Medusas	-	0,02	0,00%	1	0,19	0,00%	7	0,88	0,02%	12
Condriktios	Gato de mar	<i>Hexanchus griseus</i>	-	-	-	-	-	-	0,10	0,00%	3
	Pejeperro de profundidad	<i>Centroscymnus cryptacanthus</i>	0,26	0,01%	2	1,01	0,01%	2	-	-	-
	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	-	-	-	0,08	0,00%	1	0,10	0,00%	1
	Tiburón negro	<i>Centroselachus crepidater</i>	0,06	0,00%	1	0,43	0,01%	1	-	-	-
	Tollo común	<i>Mustelis mento</i>	-	-	-	0,02	0,00%	1	0,02	0,00%	1
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	-	-	-	0,15	0,00%	3	0,34	0,01%	8
	Tollo negro	<i>Aculeola nigra</i>	0,10	0,00%	1	-	-	-	0,09	0,00%	2
	Tollo negro de cachos	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0,02	0,00%	1	2,24	0,03%	22	2,78	0,05%	15
	Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	3,40	0,07%	4	6,25	0,08%	13	7,94	0,15%	14
	Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	0,01	0,00%	1	2,41	0,03%	18	0,33	0,01%	5
	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	0,17	0,00%	2	2,58	0,03%	33	0,91	0,02%	12
	Tuburon chico "Pucho"	-	0,21	0,00%	1	-	-	-	-	-	-
Crustáceos	Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>	-	-	-	1,E-04	0,00%	1	-	-	-
Granaderos	Granadero aconcagua	<i>Coelorrinchus aconcagua</i>	-	-	-	-	-	-	0,03	0,00%	3
	Granadero campana	<i>Coelorrinchus cf. kaiyoman</i>	5,E-03	0,00%	1	0,16	0,00%	9	-	-	-
	Granadero chileno	<i>Coelorrinchus chilensis</i>	4,E-03	0,00%	1	0,94	0,01%	16	0,92	0,02%	14
	Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	-	-	-	0,05	0,00%	1	-	-	-
	Granadero escamoso	<i>Macrourus carinatus</i>	0,01	0,00%	1	4,E-03	0,00%	1	-	-	-
	Granadero patagónico	<i>Coelorrinchus fasciatus</i>	0,01	0,00%	1	0,01	0,00%	1	-	-	-
Cefalópodos	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,37	0,01%	2	-	-	-	-	-	-
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	628	12,6%	26	681	9,05%	120	548	10,3%	70
Peces óseos	Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	-	-	-	0,15	0,00%	2	81,19	1,52%	1
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	2,20	0,04%	10	5,39	0,07%	35	6,69	0,13%	20
	Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>	-	-	-	2,E-03	0,00%	1	-	-	-
	Brotulín	<i>Gadella obscurus</i>	-	-	-	-	-	-	0,81	0,02%	3
	Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	-	-	-	2,E-03	0,00%	1	-	-	-
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,31	0,01%	3	-	-	-	-	-	-
	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	-	-	-	-	-	-	0,90	0,02%	2
	Lenguado de ojo grande	<i>Hippoglossina macrops</i>	-	-	-	0,39	0,01%	1	-	-	-
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	14,8	0,30%	15	4,63	0,06%	22	2,96	0,06%	7
	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	0,45	0,01%	5	4,77	0,06%	17	0,86	0,02%	8
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	102	2,04%	26	110	1,46%	101	81,8	1,53%	69
	Mero	<i>Polyprion sp</i>	-	-	-	-	-	-	0,19	0,00%	1
	Orange roughy	<i>Hoplostethus atlanticus</i>	-	-	-	2,E-04	0,00%	1	-	-	-
	Pez linterna	<i>Mycophum sp</i>	-	-	-	6,E-04	0,00%	1	3,E-03	0,00%	1
	Quecho	<i>Chauliodus vasnetzovi</i>	-	-	-	0,05	0,00%	2	-	-	-
	Reineta	<i>Brama australis</i>	1,38	0,03%	7	0,54	0,01%	9	2,13	0,04%	12
Especies sin Identificar	Cazones y tollos s/i	-	2,15	0,04%	3	-	-	-	0,01	0,00%	1
	Especies sin Identificar	-	-	-	-	0,36	0,00%	8	2,57	0,05%	17
TOTALES			755	15,11%	-	823	10,94%	-	742	13,91%	-



Tabla 2. Listado de especies descartadas y cuantificación del descarte en la pesquería de merluza de cola, flota de arrastre hielera demersal sur austral.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2014			2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 46	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 26	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 138
Cnidarios	Medusas	-	-	-	-	0,14	0,00%	2	2,79	0,03%	29
Condrictios	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,01	0,00%	1
	Tollo común	<i>Mustelus mento</i>	-	-	-	0,30	0,00%	3	0,09	0,00%	6
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	2,23	0,02%	10	0,22	0,00%	1	0,89	0,01%	13
	Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,29	0,00%	3	0,03	0,00%	1	0,19	0,00%	2
	Tiburón negro	<i>Centroselachus crepidater</i>	-	-	-	0,07	0,00%	1	10,7	0,10%	4
	Raya eléctrica	<i>Torpedo tremens</i>	-	-	-	-	-	-	0,10	0,00%	2
	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00%	1
	Gato de mar	<i>Hexanchus griseus</i>	-	-	-	0,05	0,00%	1	0,06	0,00%	1
	Peje zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	-	-	-	-	-	-	0,11	0,00%	1
	Tiburón marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	-	-	-	1,03	0,01%	1	8,60	0,08%	11
	Tiburón sin identificar	-	4,99	0,04%	6	-	-	-	-	-	-
	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	53,5	0,43%	33	4,78	0,07%	12	18,6	0,18%	59
	Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	1,05	0,01%	7	0,19	0,00%	2	5,34	0,05%	14
Granaderos	Granadero patagónico	<i>Coelorrhinchus fasciatus</i>	0,57	0,00%	2	-	-	-	0,04	0,00%	3
	Granadero chileno	<i>Coelorrhinchus chilensis</i>	1,66	0,01%	3	-	-	-	0,01	0,00%	1
Cefalópodos	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	2,13	0,02%	3	0,52	0,01%	6	0,23	0,00%	9
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	386	3,09%	31	694	9,57%	22	938	8,94%	101
Peces óseos	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	0,17	0,00%	2	-	-	-	0,01	0,00%	1
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	173	1,39%	45	47,8	0,66%	17	36,9	0,35%	87
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	-	-	-	0,07	0,00%	2	0,07	0,00%	8
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	794	6,35%	46	696	9,60%	26	339	3,24%	137
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,14	0,00%	2	-	-	-	0,09	0,00%	4
	Chancharro de JF	<i>Helicolenus lengerichi</i>	-	-	-	-	-	-	0,13	0,00%	1
	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	-	-	-	0,21	0,00%	2	0,08	0,00%	3
	Reineta	<i>Brama australis</i>	9,20	0,07%	20	12,4	0,17%	16	32,1	0,31%	80
	Cojinoba azul	<i>Seriotelele punctata</i>	0,21	0,00%	1	0,36	0,00%	3	0,69	0,01%	9
	Sierra	<i>Thyrssites atun</i>	-	-	-	0,03	0,00%	1	0,47	0,00%	5
	Cojinoba del sur	<i>Seriotelele caerulea</i>	-	-	-	-	-	-	0,02	0,00%	1
	Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	-	-	-	-	-	-	0,01	0,00%	1
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	11,7	0,09%	15	2,03	0,03%	3	3,91	0,04%	21
	Pez medusa	<i>Cubiceps caeruleus</i>	0,96	0,01%	2	-	-	-	-	-	-
	Atún lanzón	<i>Allothenus fallai</i>	-	-	-	-	-	-	0,03	0,00%	1
Especies sin Identificar	Especies sin Identificar		77,3	0,62%	3	-	-	-	-	-	-
TOTALES			1519	12,16%	-	1461	20,14%	-	1399	13,35%	-



Tabla 3. Listado de especies descartadas y cuantificación del descarte en la pesquería de merluza del sur, flota de arrastre hielera demersal sur austral.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 26	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 138
Cnidarios	Medusas	-	0,06	0,00%	3	0,25	0,01%	5
Condrictios	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	5,44	0,34%	21	12,3	0,53%	29
	Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0,07	0,00%	4	3,96	0,17%	7
	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	0,07	0,00%	2		0,00%	
	Tollo común	<i>Mustelus mento</i>	-	-	-	0,06	0,00%	3
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,03	0,00%	2	0,17	0,01%	7
	Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	-	-	-	0,13	0,01%	3
	Tiburón negro	<i>Centroselachus crepidater</i>	5,98	0,37%	2	0,02	0,00%	1
	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	1,59	0,10%	2		0,00%	
	Gato de mar	<i>Hexanchus griseus</i>	-	-	-	0,19	0,01%	1
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,44	0,03%	1		0,00%	0
	Tiburón marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	0,71	0,04%	1	0,65	0,03%	2
	Raya aserrada	<i>Bathyraja multispinis</i>	0,04	0,00%	1		0,00%	
	Pequén espinoso	<i>Psammobatis scobina</i>	0,01	0,00%	1		0,00%	
	Raya sin identificar	-	0,09	0,01%	2		0,00%	
Granaderos	Granadero patagónico	<i>Coelorrhinchus fasciatus</i>	0,36	0,02%	2	0,01	0,00%	1
	Granadero chileno	<i>Coelorrhinchus chilensis</i>	-	-	-	0,02	0,00%	1
	Granadero negro manchado	<i>Lucigadus nigromaculatus</i>	-	-	-	0,01	0,00%	1
Cefalópodos	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	0,56	0,03%	5	0,27	0,01%	8
	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,02	0,00%	1	0,92	0,04%	1
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	149	9,30%	18	162	6,91%	31
Peces óseos	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	0,02	0,00%	1	0,01	0,00%	1
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	164	10,22%	22	63,1	2,70%	47
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0,19	0,01%	4	0,78	0,03%	9
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	83,7	5,21%	23	104	4,46%	52
	Brotola	<i>Salpota australis</i>	0,01	0,00%	1	0,03	0,00%	2
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,01	0,00%	1	0,48	0,02%	4
	Pez globo	<i>Psychrolutes marmoratus</i>	0,02	0,00%	1		0,00%	
	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	-	-	-	0,01	0,00%	1
	Reineta	<i>Brama australis</i>	1,74	0,11%	11	5,63	0,24%	28
	Cojinoba azul	<i>Serirolella punctata</i>	0,04	0,00%	3	0,84	0,04%	6
	Cojinoba violacea	<i>Serirolella violacea</i>	-	-	-	0,09	0,00%	1
	Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	0,11	0,01%	3	0,35	0,02%	3
	Anguila	<i>Pseudoxenomystax albescens</i>	0,01	0,00%	1		0,00%	
	Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	0,04	0,00%	1		0,00%	
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	0,60	0,04%	3	9,28	0,40%	22
	Chascon	<i>Psychrolutes sio</i>	0,01	0,00%	1		0,00%	
	Atún lanzón	<i>Allothunnus fallai</i>	0,05	0,00%	1	1,06	0,05%	6
TOTALES			416	25,87%		366	15,67%	



Tabla 4. Listado de especies descartadas y cuantificaci3n del descarte en las pesquerías de merluza de cola y merluza del sur, flota de arrastre hielera demersal sur austral.

Grupo	Nombre com3n	Nombre científcico	2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 57	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 203
Cnidarios	Medusas	-	0,21	0,00%	5	2,59	0,02%	34
Condrictios	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	13,3	0,16%	36	25,2	0,22%	91
	Tollo negro	<i>Centrosyllium nigrum</i>	0,25	0,00%	6	7,48	0,07%	21
	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	0,39	0,00%	5	0,02	0,00%	2
	Tollo com3n	<i>Mustelus mento</i>	0,21	0,00%	3	0,12	0,00%	9
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,68	0,01%	6	0,89	0,01%	20
	Tollo negro narig3n	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,02	0,00%	1	0,26	0,00%	5
	Tibur3n negro	<i>Centroselachus crepidater</i>	10,5	0,12%	3	9,25	0,08%	5
	Raya el3ctrica	<i>Torpedo tremens</i>	0,09	0,00%	1	0,09	0,00%	2
	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	8,36	0,10%	5	0,27	0,00%	3
	Gato de mar	<i>Hexanchus griseus</i>	0,04	0,00%	1	0,19	0,00%	2
	Peje zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	-	-	-	0,09	0,00%	1
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	2,34	0,03%	4	-	-	-
	Tibur3n marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	1,99	0,02%	2	8,33	0,07%	15
	Zapata espinuda	<i>Centrosymnus macracanthus</i>	0,05	0,00%	2	-	-	-
	Raya aserrada	<i>Bathyraja multispinis</i>	0,15	0,00%	2	-	-	-
	Pequ3n espinoso	<i>Psammobatis scobina</i>	0,11	0,00%	4	-	-	-
	Raya sin identificar	-	0,51	0,01%	5	-	-	-
Granaderos	Granadero patagonico	<i>Coelorinchus fasciatus</i>	2,36	0,03%	6	0,17	0,00%	5
	Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	-	-	-	0,02	0,00%	2
	Granadero negro manchado	<i>Lucigadus nigromaculatus</i>	-	-	-	0,01	0,00%	1
Cefal3podos	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	2,55	0,03%	14	0,41	0,00%	18
	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,04	0,00%	1	0,67	0,01%	1
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	829	9,86%	46	927	8,10%	136
Peces 3seos	Merluza com3n	<i>Merluccius gayi</i>	0,04	0,00%	1	0,02	0,00%	2
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	325	3,87%	43	79,0	0,69%	143
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	1,22	0,01%	10	1,70	0,01%	19
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	666	7,92%	55	442	3,85%	199
	Brotola	<i>Salilota australis</i>	0,12	0,00%	3	0,03	0,00%	3
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,09	0,00%	2	15,4	0,13%	10
	Chancharro de JF	<i>Helicolenus lengerichi</i>	-	-	-	0,11	0,00%	1
	Pez globo	<i>Psychrolutes marmoratus</i>	0,13	0,00%	2	-	-	-
	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	0,15	0,00%	2	0,09	0,00%	5
	Reineta	<i>Brama australis</i>	25,3	0,30%	30	39,2	0,34%	112
	Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	0,57	0,01%	9	1,54	0,01%	17
	Cojinoba violacea	<i>Seriotelella violacea</i>	-	-	-	0,07	0,00%	1
	Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	0,34	0,00%	5	0,99	0,01%	9
	Cojinoba del sur	<i>Seriotelella caerulea</i>	-	-	-	0,02	0,00%	1
	Anguila	<i>Pseudoxenomystax albescent</i>	0,02	0,00%	1	-	-	-
	Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsen</i>	0,11	0,00%	3	0,01	0,00%	1
	Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	-	-	-	0,01	0,00%	1
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	2,51	0,03%	6	11,3	0,10%	48
	Chascon	<i>Psychrolutes sio</i>	0,02	0,00%	2	0,02	0,00%	1
	At3n lanz3n	<i>Allothunnus fallai</i>	0,09	0,00%	1	0,99	0,01%	9
TOTALES			1895	22,54%		1576	13,75%	



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 5. Listado de especies descartadas y cuantificación del descarte en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota de arrastre fábrica demersal sur austral (caso 2).

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2014			2015			2016		
			Captura Descartad	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 56	Captura Descartad	% Captura Captura	n.lances Ltot = 175	Captura Descartad	%CaptTot	n.lances Ltot = 699
ASTEROIDEA	Estrella de profundidad	<i>Hippasteria hyadesi</i>							0,00	0,00	1
	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,26	0,00	1				0,08	0,00	10
	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	76,12	0,54	7	1,63	0,02	10	5,58	0,03	42
CEPHALOPODA	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	504,12	3,61	2	66,02	0,61	5	14,47	0,08	32
CHONDRICHTHYES	Pejegallos	<i>Coelorhynchus caelorhynchus</i>				0,03	0,00	1	0,11	0,00	3
	Pequen de hocico blanco	<i>Psammobatis rudis</i>							0,37	0,00	5
	Pequen espinoso	<i>Psammobatis scabina</i>							0,03	0,00	2
	Pintaraja del sur	<i>Schroederichthys biviuis</i>							4,88	0,03	15
	Pintaraja	<i>Schroederichthys chilensis</i>							0,27	0,00	13
	Raya	<i>Raja sp</i>				1,02	0,01	4			
	Raya austral	<i>Raja magallanicus</i>				1,69	0,02	5	0,19	0,00	3
	Raya de los canales	<i>Bathyraxia brachyours</i>				4,48	0,04	7	0,06	0,00	2
	Raya de magallanes	<i>Bathyraxia magellanica</i>							0,10	0,00	1
	Raya de manchas blancas	<i>Bathyraxia albomaculata</i>							1,60	0,01	20
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>				0,44	0,00	2	0,79	0,00	16
	Raya gris	<i>Bathyraxia griseocauda</i>							0,01	0,00	1
	Raya sin identificar		34,02	0,24	1				5,85	0,03	11
	Raya volatin	<i>Zearaja chilensis</i>	37,42	0,27	2	5,37	0,05	8	12,43	0,07	43
	Tiburón marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	3,68	0,03	1						
	Tiburón pico pato	<i>Deania calcea</i>							2,28	0,01	25
	Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>				7,40	0,07	6	58,12	0,32	73
	Tollo común	<i>Mustelus mento</i>				0,51	0,01	1			
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	5,58	0,04	2	0,31	0,00	9	5,35	0,03	64
	Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>							1,75	0,01	1
	Tollo negro	<i>Centrosyllium nigrum</i>				0,51	0,01	4	0,01	0,00	1
	Tollo negro	<i>Aculeola nigra</i>							0,01	0,00	1
	Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>							0,01	0,00	1
	Tollo negro raspa	<i>Centrosyllium granulatum</i>							0,05	0,00	5
OSTEICHTHYES	Brotola	<i>Salilota australis</i>	74,15	0,53	4	7,29	0,07	7	72,36	0,40	92
	Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>							0,05	0,00	2
	Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	2,54	0,02	1	0,24	0,00	1	3,71	0,02	20
	Chancharro J.Fernandez	<i>Helicolenus lengerichi</i>				2,30	0,02	4	5,27	0,03	21
	Chanchito	<i>Congiopodus peruvianus</i>				0,01	0,00	1			
	Cojinoba azul	<i>Seriola punctata</i>	122,16	0,87	11	101,14	0,93	11	130,75	0,72	109
	Cojinoba del sur	<i>Seriola caerulea</i>	20,26	0,15	5				15,92	0,09	29
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	34,94	0,25	6	1,35	0,01	1	575,88	3,15	188
	Draco antártico	<i>Chaenocephalus aceratus</i>							0,01	0,00	1
	Escarpin	<i>Cottoperca gobio</i>				0,43	0,00	2	0,21	0,00	8
	Granadero campana	<i>Coelorhynchus cf. kaiyoman</i>							0,09	0,00	4
	Granadero chileno	<i>Coelorhynchus chilensis</i>	4,14	0,03	4				0,00	0,00	1
	Granadero patagónico	<i>Coelorhynchus fasciatus</i>							2,63	0,01	10
	Granadero sin identificar		15,93	0,11	2						
	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>				42,68	0,39	1			
	Lenguado del sur	<i>Achiropsetta tricholepis</i>							0,02	0,00	1
	Lenguado ojo chico	<i>Paralichthys microps</i>							0,01	0,00	2
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	3106,02	22,21	33	1628,18	14,94	40	2410,56	13,18	428
	Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	9652,78	69,02	43	8414,58	77,23	67	12443,72	68,04	610
	Merluza tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	208,98	1,49	9	584,17	5,36	20	2300,00	12,58	260
	Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>							0,20	0,00	5
	Pez chanco	<i>Psychrolutes sio</i>							0,30	0,00	8
	Pez globo	<i>Psychrolutes marmoratus</i>				0,11	0,00	2			
	Rata café	<i>Macrourus carinatus</i>							0,74	0,00	18
	Reineta	<i>Brama australis</i>	42,22	0,30	10	6,29	0,06	5	3,58	0,02	13
	Sierra	<i>Thyrssites atun</i>							0,11	0,00	3
	Talísmán de ojos grandes	<i>Bajacalifornia megalops</i>							0,01	0,00	1
	Trama	<i>Patagonotothen ramsayi</i>							0,21	0,00	6
SCYPHOZOA	Medusas								0,00	0,00	1
	Especies No identificadas		40,40	0,29	3	17,31	0,16	6	206,99	1,13	141



Tabla 6. Listado de especies descartadas y cuantificaci3n del descarte en la pesquería de merluza de tres aletas, flota de arrastre fábrica demersal sur austral.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2015			2016		
			Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot =96	Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot =125
Condriictios	Tibur3n sardinero	<i>Lamna nasus</i>	-	-	-	13,49	0,17%	23
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	-	-	-	0,15	0,00%	1
Mamíferos	Lobo fino austral	<i>Arctocephalus australis</i>	-	-	-	0,70	0,01%	2
Peces óseos	Merluza tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	7722,62	11,99%	23	634,89	8,22%	43
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	5131,70	7,97%	21	1311,52	16,98%	81
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	-	-	-	1057,24	13,69%	102
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	-	-	-	27,01	0,35%	16
	Cojinoba azul	<i>Seriotelele punctata</i>	192,21	0,30%	3	7,75	0,10%	2
	Brotola	<i>Salotelele australis</i>	2,40	0,00%	1	3,54	0,05%	1
	Otras especies					6,39	0,08%	4
TOTALES			20,3%			39,7%		



Tabla 7. Listado de especies descartadas y cuantificación del descarte en la pesquería de merluza del sur, flota de palangre.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 85	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot =110
Condrictios	Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	0,12	0,01%	3	1,12	0,10%	26
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,02	0,00%	1	0,55	0,05%	18
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,06	0,01%	3	0,19	0,02%	12
	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	0,00	0,00%	1	0,01	0,00%	3
Cefalópodos	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,00	0,00%	2	-	-	-
Peces óseos	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	32,05	3,69%	75	44,56	3,70%	39
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	21,33	2,45%	75	21,28	1,77%	51
	Brotola	<i>Salilota australis</i>	2,76	0,32%	31	1,11	0,09%	39
	Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	2,18	0,25%	20	-	-	-
	Reineta	<i>Brama australis</i>	1,46	0,17%	11	-	-	-
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	1,06	0,12%	20	0,36	0,03%	38
	Cabrilla rubia	<i>Emmelichthys sp</i>	0,16	0,02%	3	-	-	-
	Chancharro de Juan Fernández	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0,14	0,02%	10	2,34	0,19%	54
	Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	0,13	0,01%	4	-	-	-
	Bacalao de profundidad	<i>Dissotichus eleginoides</i>	0,07	0,01%	2	0,02	0,00%	1
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0,06	0,01%	5	0,01	0,00%	5
	Cabrilla española	<i>Sebastes oculatus</i>	-	-	-	0,03	0,00%	3
	Especies sin Identificar		-	-	-	0,07	0,01%	11
TOTALES			62	7,1%		72	6,0%	



Tabla 8. Listado de especies descartadas y cuantificación del descarte en la pesquería de congrio dorado, flota de palangre.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 6	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot =20
Condrictios	Raya volantin	<i>Zearaja chilensis</i>	-	-	-	0,14	0,09%	3
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,00	0,01%	1	-	-	-
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	-	-	-	0,02	0,01%	1
Cefalópodos	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,00	0,01%	1	-	-	-
Peces óseos	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	6,05	13,54%	4	13,62	8,24%	9
	Brotola	<i>Salilota australis</i>	0,36	0,80%	4	0,48	0,29%	6
	Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	0,21	0,46%	1	-	-	-
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,13	0,30%	4	3,27	1,98%	9
	Chancharro	<i>Sebastes capensis</i>	0,03	0,06%	2	-	-	-
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0,01	0,03%	2	0,01	0,00%	1
	Chancharro de Juan Fernández	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0,01	0,01%	1	0,86	0,52%	11
TOTALES			7	15,2%		18	11,1%	



Tabla 9. Listado de especies descartadas y cuantificaci3n del descarte en la pesquería de bacalao de profundidad, flota de palangre.

Grupo	Nombre comú	Nombre científico	2015			2016		
			Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 194	Captura Descartada (t)	%CaptTot	n.lances Ltot = 256
Condriictios	Raya volantín	<i>Zearaja chilensis</i>	13,75	1,95%	128	0,87	0,04%	15
	Raya de magallanes	<i>Bathyraya magellanica</i>	4,11	0,58%	9	-	-	-
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	3,63	0,51%	6	5,65	0,29%	60
Crustáceos	Centolla del sur	<i>Lithodes murrayi</i>	0,06	0,01%	5	-	-	-
	Centolla (juvenil)	<i>Lithodes turkayi</i>	0,02	0,003%	1	-	-	-
Granaderos	Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	12,95	1,83%	37	6,42	0,33%	16
	Rata café	<i>Macrourus carinatus</i>	3,36	0,48%	17	6,67	0,34%	30
	Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	1,49	0,21%	33	19,18	0,98%	63
	Granadero patagonico	<i>Coelorinchus fasciatus</i>	4,37	0,62%	19	-	-	-
Peces óseos	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	47,78	6,77%	152	42,86	2,20%	26
	Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	2,19	0,31%	39	11,48	0,59%	114
	Especies sin Identificar		1,05	0,15%	27	-	-	17
TOTALES			13,4%			4,4%		



ANEXO 4

DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE PESCA FLOTA HIELERA INDUSTRIAL

Descripción de la operación de pesca de la flota Hielera industrial en la XI Región de Chile.

José Osorio Observador Científico y Hugo Lagos Investigador.

La operación de pesca de la flota hielera industrial en la décima primera región, es realizada por la empresa Frio Sur, que opera tres barcos hieleros, las principales especies objetivos son: merluza austral (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y reineta (*Brama australis*).

Los barcos industriales hieleros (

Figura 1) operan en toda la costa de la XI Región, zarpan y recalán desde Puerto Chacabuco y en promedio son operados en total por 21 tripulantes.

, en promedio tienen 52 metros de eslora y 11,5 metros de manga, con capacidad de bodega de 120 t, las que pueden en ocasiones trasladar hasta 150 t en total (cajas y granel). Las mareas tienen una duración de 2 a 10 días, dependiendo de la efectividad de los lances de pesca.

El arte de pesca utilizado es la red de arrastre de media agua modelo “Gloria” y red de arrastre de fondo modelo “Carmen”. La red de arrastre de fondo opera entre los 200 y 400 metros de profundidad, dependiendo de la especie objetivo: merluza austral de 250 a 400 metros, merluza de cola de 200 a 400 metros y reineta de 100 a 300 metros de profundidad. La duración de los lances va desde los 10 minutos hasta 6 horas dependiendo de la temporada de pesca (alta y baja).

Una vez que la captura está en la red, es izada a la cubierta del barco por la popa (

Figura 2 y Figura 3) y vaciada a la subcubierta a través de los pozos de pesca (**Figura 4, Figura 5 y Figura 6**), pasa a las correas transportadoras donde es procesado (**Figura 7 y Figura 8**), ya sea HGT¹ o destripado en el parque de pesca (**Figura 9**). Luego se colocan en cajas de 30 kilos que son estibadas en la bodega del barco (**Figura 10**) y llevadas a Puerto Chacabuco donde son desembarcadas (**Figura 11**), donde se encuentra la planta de proceso.

Las capturas no deseadas son seleccionadas y descartadas al mar por una cinta transportadora especial llamada “Chute”, que normalmente se encuentra en una banda del parque de pesca, a veces hay más de un chute de descarte (**Figura 12**).

Esquemas resumen de la dinámica de flujo es entregado en la **Figura 13** y la **Figura 14**.

Uno de los problemas de la operación es que la cuota de congrio como fauna acompañante se completa antes que la de la especie objetivo.

¹ HGT: Sin vísceras, cabeza, cola.



Figura 1 Barco hielero de arrastre de la empresa Frio Sur



Figura 2 Vista general de la popa de una embarcación industrial de arrastre.



Figura 3. Disposici3n del copo sobre cubierta en embarcaci3n industrial.



Figura 4. Entrada de la captura a los pozos de almacenamiento en embarcaciones industriales



Figura 5. Pozos de almacenamiento de captura en embarcaciones industriales, interior del pozo sin captura.



Figura 6. Pozos de almacenamiento de captura en embarcaciones industriales, interior del pozo con captura.



Figura 7. Salida de los pozos al parque de pesca.



Figura 8. Correas transportadoras.



Figura 9. Parque de pesca de una embarcaci3n industrial tipo.



Figura 10. Estibaci3n en bodega de la captura.



Figura 11.- Desembarco en Puerto Chacabuco.



Figura 12.- Chute de eliminación de la captura no deseada.

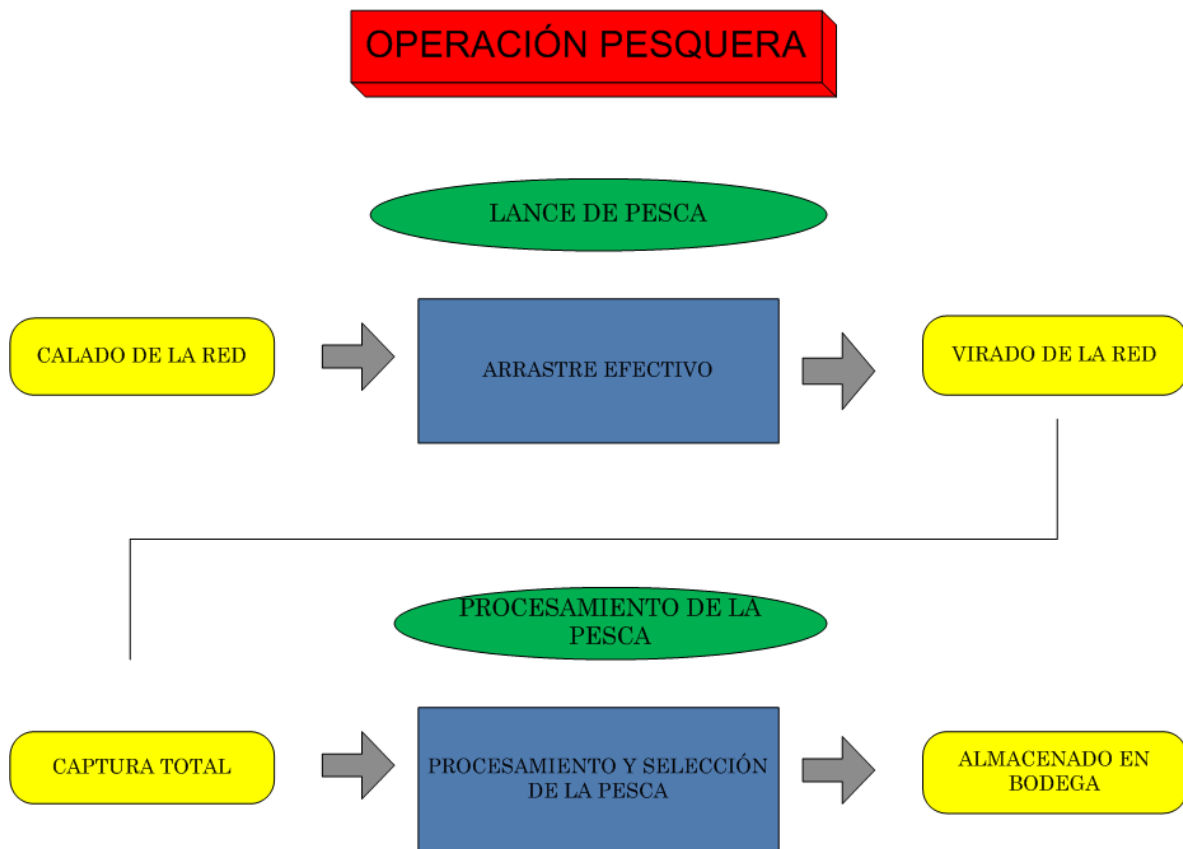


Figura 13.- Operaci3n de pesca de una embarcaci3n industrial provista de una red de arrastre.

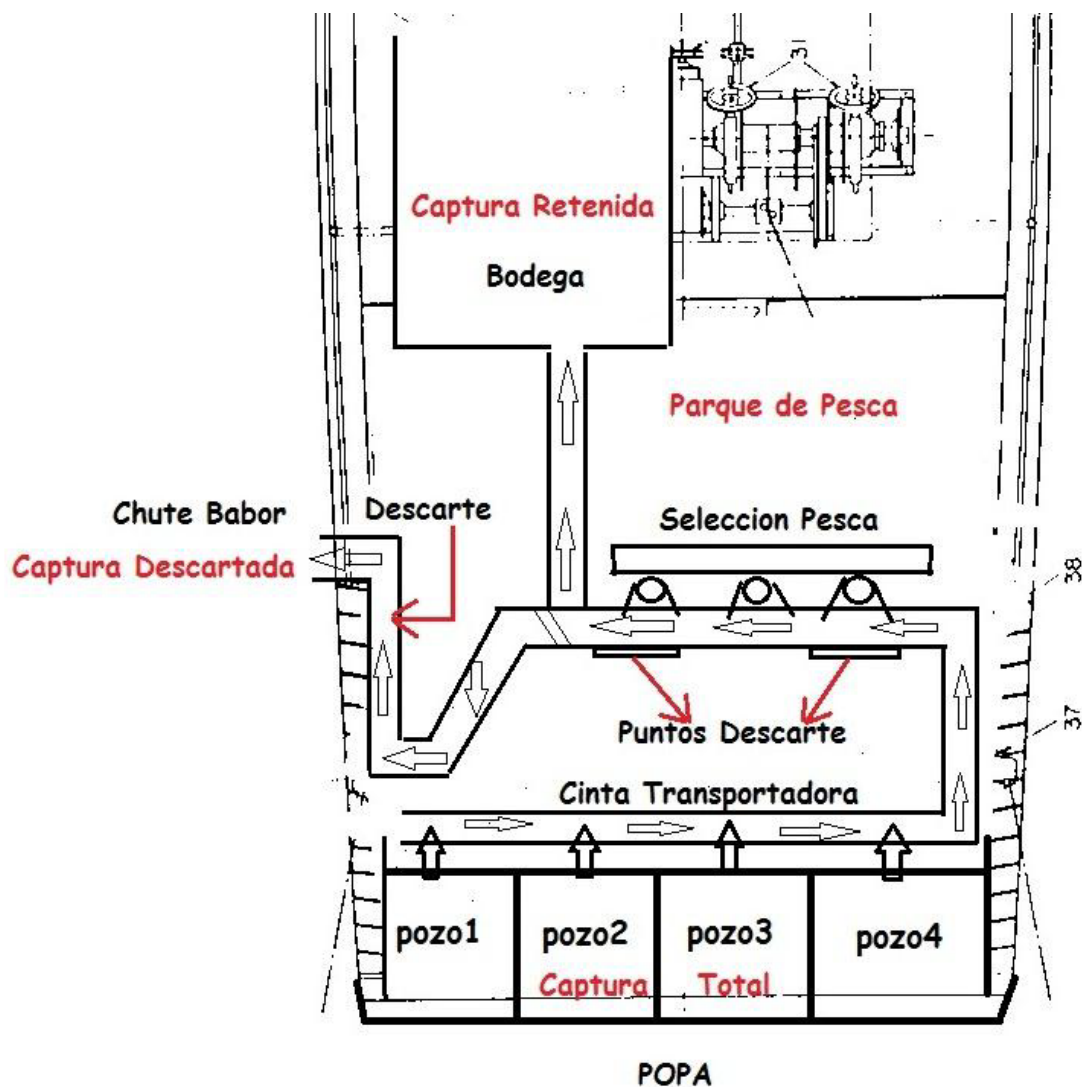


Figura 14.- Vista general del parque de pesca en una embarcaci3n industrial arrastrera. En rojo, se indican los destinos de la captura y con flechas el flujo de la captura.



ANEXO 5

COEFICIENTES DE VARIACI3N

Tabla 1.- Coeficientes de variaci3n para los diferentes casos considerados en la estimaci3n de la captura total, retenida y descartada, para los a1os 2014-2016.

Tipo captura y a1o	caso1	caso2	caso 3	caso 4
Descartada				
2014	0,1619	0,3886	0,3898	0,3794
2015	0,5207	0,4124	0,4495	0,4652
2016	0,2647	0,1155	0,1178	0,1203
Retenida				
2014	0,0982	0,2451	0,2509	0,2566
2015	0,2750	0,2035	0,2232	0,2316
2016	0,2482	0,0697	0,0717	0,0743
Total				
2014	0,1112	0,2521	0,2514	0,2478
2015	0,3646	0,2747	0,3009	0,3116
2016	0,1731	0,0763	0,0782	0,0805



ANEXO 6

DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES, ARTES Y APAREJOS, PROCESOS DE PESCA Y DESCARTE EN LAS FLOTAS INDUSTRIALES DE ARRASTRE Y PALANGRE FÁBRICA

El presente documento da cuenta de la flota fábrica que opera en la pesquería demersal sur austral (PDA) describiendo sus características estructurales, tipos de artes y aparejos, forma de operación y procesamiento de pesca.

En la PDA operan dos tipos de flotas: la arrastrera y palangrera, ambas desarrollan la pesquería con atributos únicos en Chile, características como: fábricas flotantes, tamaño (eslora), poder de pesca (tipos, tamaños de artes y aparejos), capacidad de bodega (t) y tipos de procesamiento (HG, HGT, filete, subproductos, reducción y elaboración de pasta a bordo), duración de mareas, diversidad de caladeros que durante una temporada de pesca abarcan espacialmente al menos 16° de Latitud (41°-57° LS) equivalente aproximadamente a casi 1.000 y 1.852 Mn y km respectivamente, estas características sólo las asemejan a flotas que pescan en aguas internacionales del Pacífico y Atlántico sur austral y, a aquellas que operan en aguas Antárticas en el marco del tratado CCAMLR².

Flota Arrastrera

Esta flota está compuesta por cuatro naves que se diferencian en dos grupos de acuerdo a características generales como eslora, capacidad de bodega y potencia de motor, etc., atributos que generan diferencias significativas en la operación intra flota debido a su poder de pesca como: eslora, capacidad de bodega y potencia de motor. La **Tabla 1 y Figura 1** muestra las principales características dimensionales de tamaño, mientras que la **Tabla 2 y Figura 2**, muestran las características de potencia de esta flota.

Tabla 1 Características dimensionales de tamaño de la flota arrastrera fabrica que opera en la PDA.

FLOTA ARRASTRE FABRICA						
GRUPO	ARMADOR	BUQUE	~Eslora (m)	~Eslora promedio (m)	~Manga (m)	~Puntal (m)
1	ARMADOR 1	Buque 1	105	98	18	10
		Buque 2	92		15	9
2	ARMADOR 2	Buque 1	76	78	12	8
		Buque 2	80		14	5

² CCAMLR: Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antártico

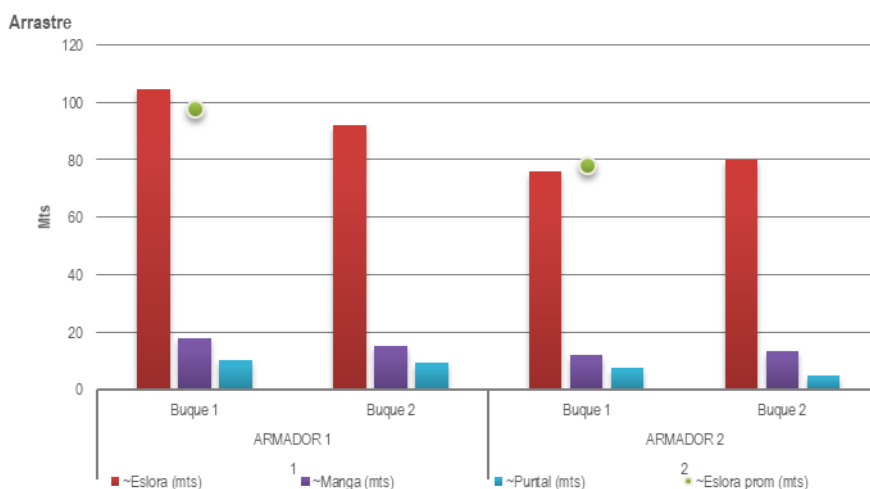


Figura 1. Dimensiones principales de tamaño de la flota de arrastrera fabrica que opera en la PDA.

Tabla 2 Características de potencia de la flota arrastrera fabrica que opera en la PDA.

FLOTA ARRASTRE FABRICA								
GRUPO	ARMADOR	BUQUE	~Arqueo B (t)	~Bodega (t)	Bodega promedio (t)	HP motor	HP motor promedio	Año fabricación
1	ARMADOR 1	Buque 1	4.991	1.800	1.525	7.100	5.190	1988
		Buque 2	2.985	1.250		3.281		1982
2	ARMADOR 2	Buque 1	1.758	750	750	1.864	1.888	1974
		Buque 2	2.140	750		1.912		1976

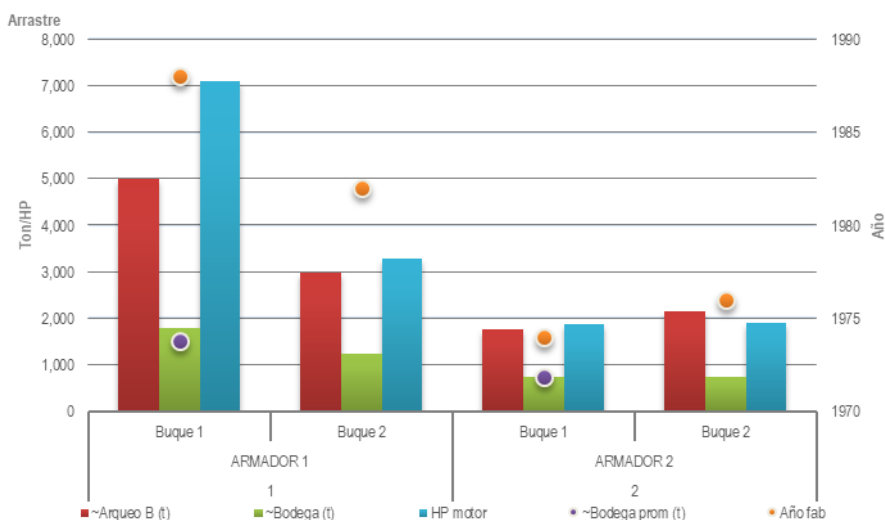


Figura 2. Características principales de potencia de la flota de arrastrera fabrica que opera en la PDA.



Características de la operaci3n temporal

La flota muestra un patr3n similar en su operaci3n temporal, tanto en n3mero de días consumidos como en numero de mareas realizadas. En un a3o calendario consumen en torno al 70% de los días en faenas de pesca. La **Tabla 3** y **Figura 3**, dan cuenta del consumo habitual y/o comportamiento en t3rminos de mareas, meses y días de operaci3n de pesca que est3 directamente vinculado al consumo espacio temporal de las cuotas de pesca asignadas.

Tabla 3 Comportamiento temporal de la operaci3n de la flota arrastrera f3brica que opera en la PDA.

FLOTA ARRASTRE FABRICA												
GRUPO	ARMADOR	BUQUE	~Mareas año	~Mareas año promedio	Meses año	~Meses pesca	~Meses pesca promedio	Días año	~Días pesca	~Días pesca promedio	% Consumo	
1	ARMADOR 1	Buque 1	5	6	12	9	10	365	270	285	78%	
	ARMADOR 1	Buque 2	6			10			300			
2	ARMADOR 2	Buque 1	6	6		9	9		270	270	270	74%
	ARMADOR 2	Buque 2	6			9			270			

Tipos de artes y aparejos de pesca

Los artes y aparejos de pesca se clasifican en dos categorías: activas y pasivas. Esta clasificaci3n se basa en el comportamiento, h3bitat, etc., de la especie objeto de la pesca, entre otros. Con los artes pasivos, como espineles y palangres, la captura de peces por lo general se basa en el movimiento de la especie hacia el aparejo, mientras que, con los artes activos como redes de arrastre, la captura por lo general involucra una persecuci3n dirigida con estrategias de pesca (por ejemplo, arrastres y cercos) a la especie objetivo.

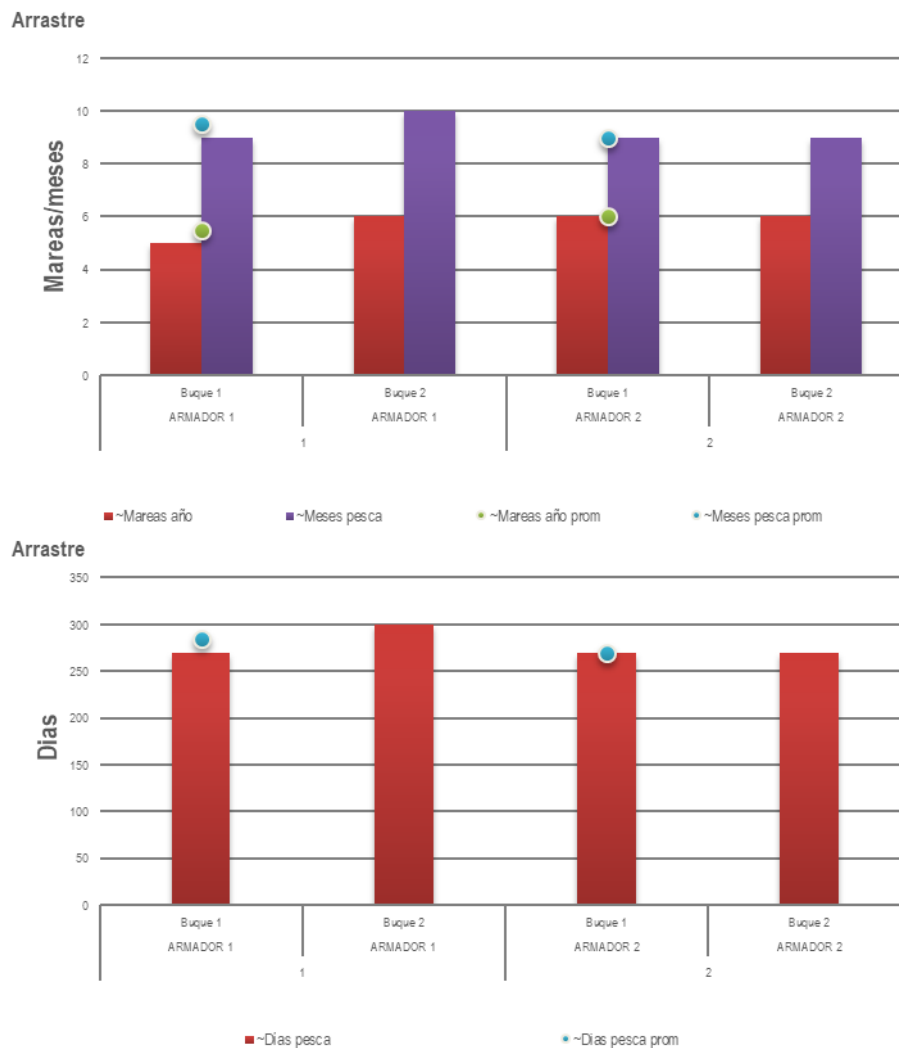


Figura 3. Comportamiento temporal en numero de mareas (superior) y días (inferior) de la operación de pesca de la flota arrastrera fabrica de la PDA.

A continuación, se presenta una descripción general de los tipos de artes y aparejos utilizados por las flotas de la PDA, su principio de captura, construcción y operación.

Artes activos (arrastre de fondo y media agua)

Red de fondo

Son redes construidas con múltiples secciones de mallas que se arrastran casi o por el fondo por el uso del tren de arrastre o borlones (relinga inferior) a una velocidad promedio de 4 a 5 mph, con el objeto de capturar diferentes especies. Durante la pesca, la boca del arrastre o red debe mantenerse

abierta con el uso puertas o portalones, estos mantienen la boca de la red abierta lateralmente mientras la abertura vertical la mantienen pesos en la parte inferior (relinga inferior) y flotación en la parte superior (relinga superior), cuya relación de abertura es generalmente de 2:1, es decir, la abertura vertical es 2 veces la altura de la red (**Figura 4**).

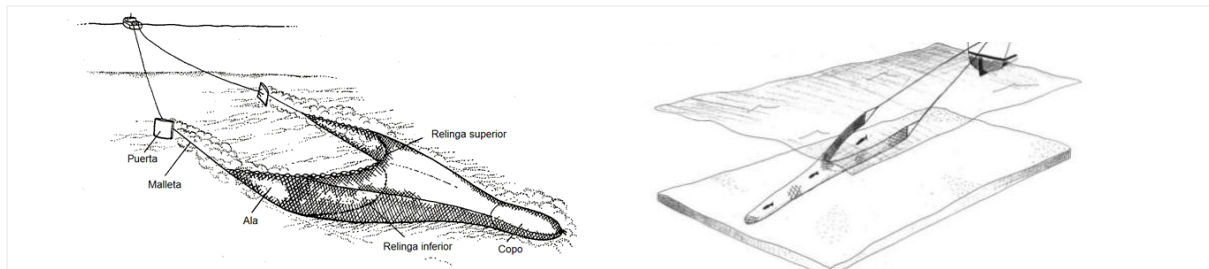


Figura 4. Red de fondo estándar.

Red de media agua

Son redes construidas con múltiples secciones de mallas que se arrastran a una profundidad media de la columna de agua y sin tocar el fondo, no utilizan tren de arrastre o borlones en la relinga inferior, la velocidad de trabajo promedio de 4 a 5 nudos, poseen la capacidad de capturar diferentes especies, sin embargo, pueden ser un poco más selectivas respecto de la de fondo. Durante la pesca, la boca del arrastre o red debe mantenerse abierta con el uso puertas o portalones, estos mantienen la boca de la red abierta lateralmente mientras la abertura vertical la mantienen pesos en la parte inferior (relinga inferior) y la flotación en la parte superior (relinga superior de flotadores), cuya relación de abertura de boca es de 1:1, es decir, la abertura vertical y horizontal es prácticamente igual aumentando significativamente el tamaño de la boca respecto de la red de fondo (**Figura 5**).

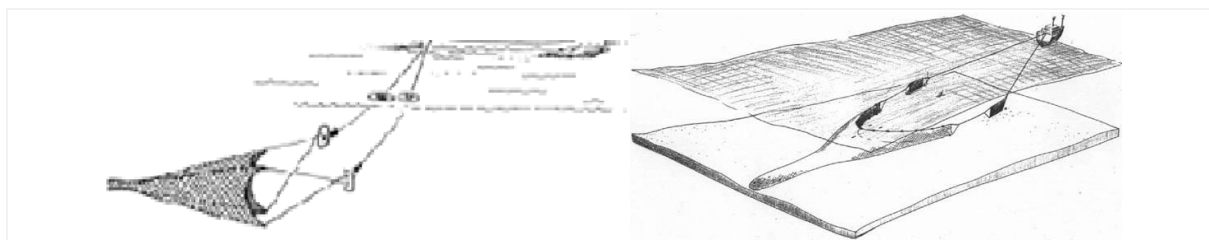


Figura 5. Red de media agua estándar.

Por su lado la **Figura 6**, muestra las diferencias dimensionales de referencia de las redes de fondo y media agua utilizadas en la PDA, siendo el perímetro de la red y la relación de abertura de la boca (2:1 y 1:1) las más importantes. Por su lado, cada barco arrastrero opera con ambas redes, la decisión se toma por la(s) estrategias de pesca de cada armador/patrón de pesca, proyección espacial y temporal de la operación vinculada a las asignaciones de cuotas, a su vez, acuerdos



comerciales de venta, oscilación de precios, cierre y nuevos mercados, recaen e inciden finalmente en estrategias de operación, que marcan el uso de una u otra red.

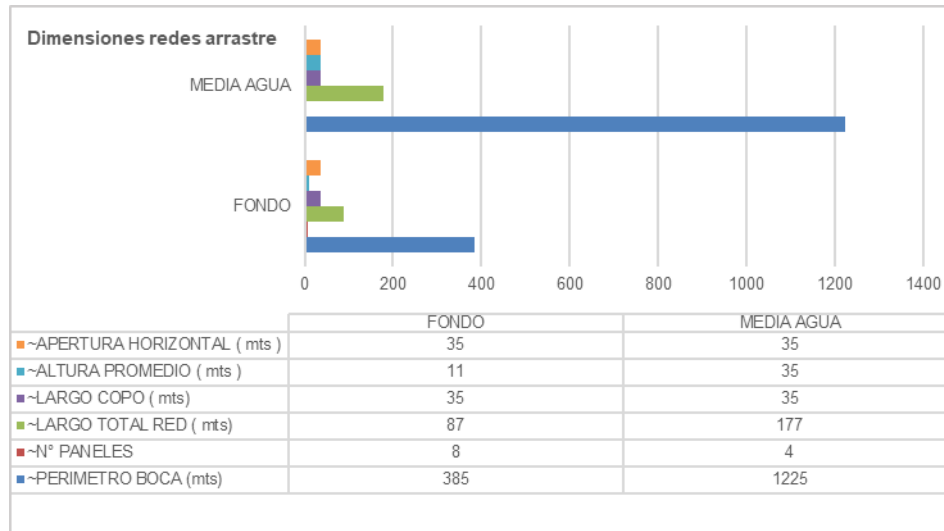


Figura 6. Dimensiones generales de las redes de arrastre utilizadas en la PDA.

Operación y procesamiento general de pesca

La operación de pesca consiste en buscar un caladero o área de pesca, calar y virar, procesar y repetir la operación hasta cumplir la meta de captura/proceso/requerimiento de la marea y su operación proyectada al consumo de la cuota global asignada.

El arrastre es una pesquería multiespecífica de grandes volúmenes de captura >80 t/día, por tanto, el procesamiento de la pesca requiere de un tipo y cantidad de maquinaria específica totalmente automatizada. Estas naves, poseen entre dos a cuatro pozos contenedores de la captura que les vacía el copo de esfuerzo, sus salidas son por medio de compuertas hidráulicas que conectan a laberintos de cintas distribuidoras de pesca a las distintas líneas de elaboración, donde la tripulación se encarga de seleccionar la captura que será retenida y descartada por cumplir con algunos de los siguientes criterios generales:

RETENIDA:

Capacidad proceso de la factoría: si la planta es capaz de procesar o no la captura del lance.

Especie objeto de proceso: por cuota, requerimiento comercial.

Calibre o talla: cumple con el tamaño requerido.

Calidad: cumple con la condición organoléptica.

Otros.



DESCARTADA:

Capacidad de proceso de la factoría: este criterio es el más común y recurrente ya que las plantas poseen una capacidad limitada de proceso, congelación y reducción diaria, por tanto, si el lance excede la capacidad de proceso, descartan.

Especie objeto de proceso: si la cuota lo permite, si el requerimiento comercial lo requiere, si la(s) especies son de interés comercial, si las maquinarias a bordo permiten procesarla, este es el caso de peces cartilaginosos que por su dureza no pueden ser procesados ni reducidos.

Calibre o talla: es una causa muy habitual ya que se orientan a procesar “calidad” vinculada a una talla específica por la calibración de las Baader³, consecuencia si la talla no cumple con la calibración de las máquinas descartan.

Calidad: es una causa relacionada a la condición de la especie capturada, es habitual que el arrastre exceda el tiempo de trabajo por lo que genera deterioro del pescado (*rigor mortis*) y, también, exceda el volumen de captura (peso) por lo que genera daño mecánico de la pesca contenida en el copo por compactación.

Otros.

Por lo tanto, la captura retenida será objeto de procesamiento sistemático (lance/lance) en Baader graduadas a la especie y calibre que elaboraran filetes, con y sin piel y HGT, los subproductos como caras, mejillas y huevos se elaboran seleccionando los excedentes baader de primera calidad, también, se elaborara harina y, en aquellos buques (dos) que cuenten con equipamiento se elaborara surimi o minced. A su vez, aquella captura que no sea objeto de proceso será descartada sistemáticamente por entenderse como parte del proceso “inherente a”. Las **Figuras 7, 8 y 9** y fotografías **1 y 2** describen y muestran el proceso general de pesca, procesamiento a bordo mostrando las salidas o pérdidas de materia prima (DESCARTES) y capacidad de congelación diaria respectivamente.

³ Baader: Maquinaria de procesamiento de alimentos.

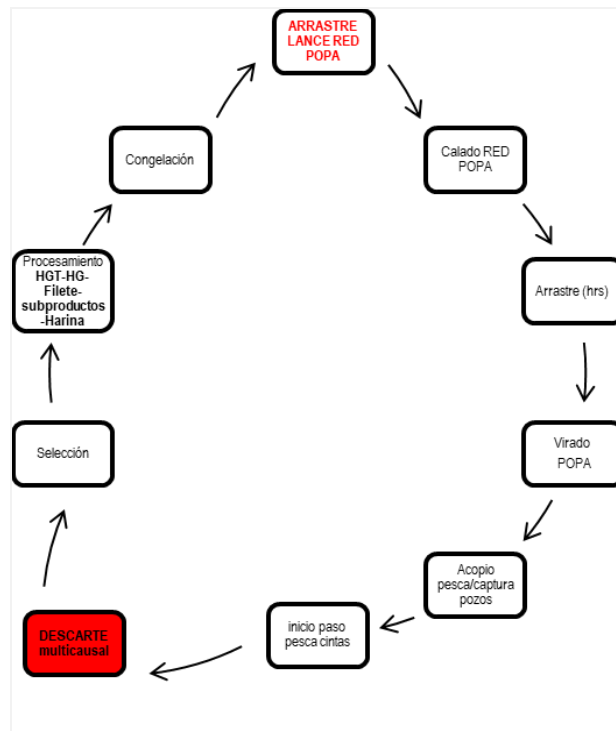


Figura 7. Proceso general de la operaci3n de pesca de un buque arrastrero de la PDA.



Figura 8. Proceso general de la factoría de un arrastrero (En negro el flujo de la captura para consumo humano y harina), mientas, que en color rojo muestra las salidas de captura despreciada o descartada.

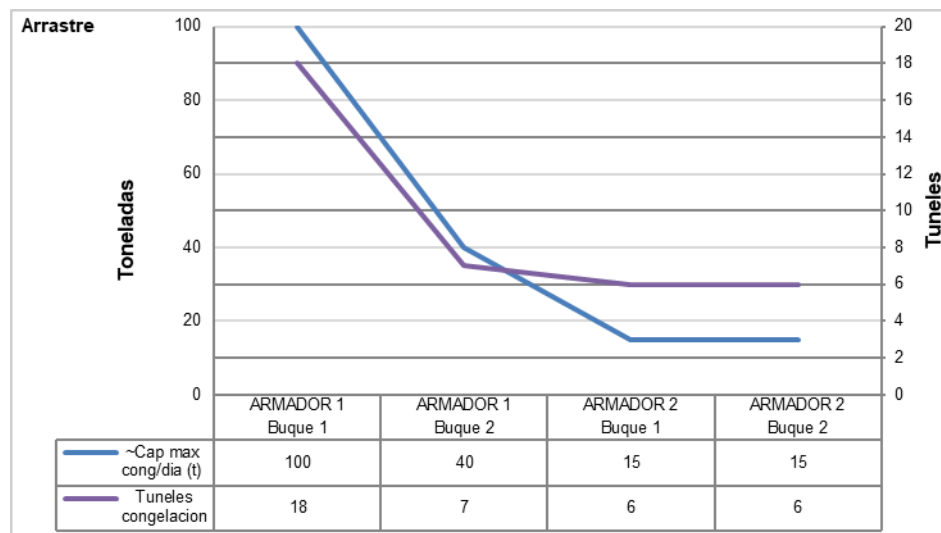
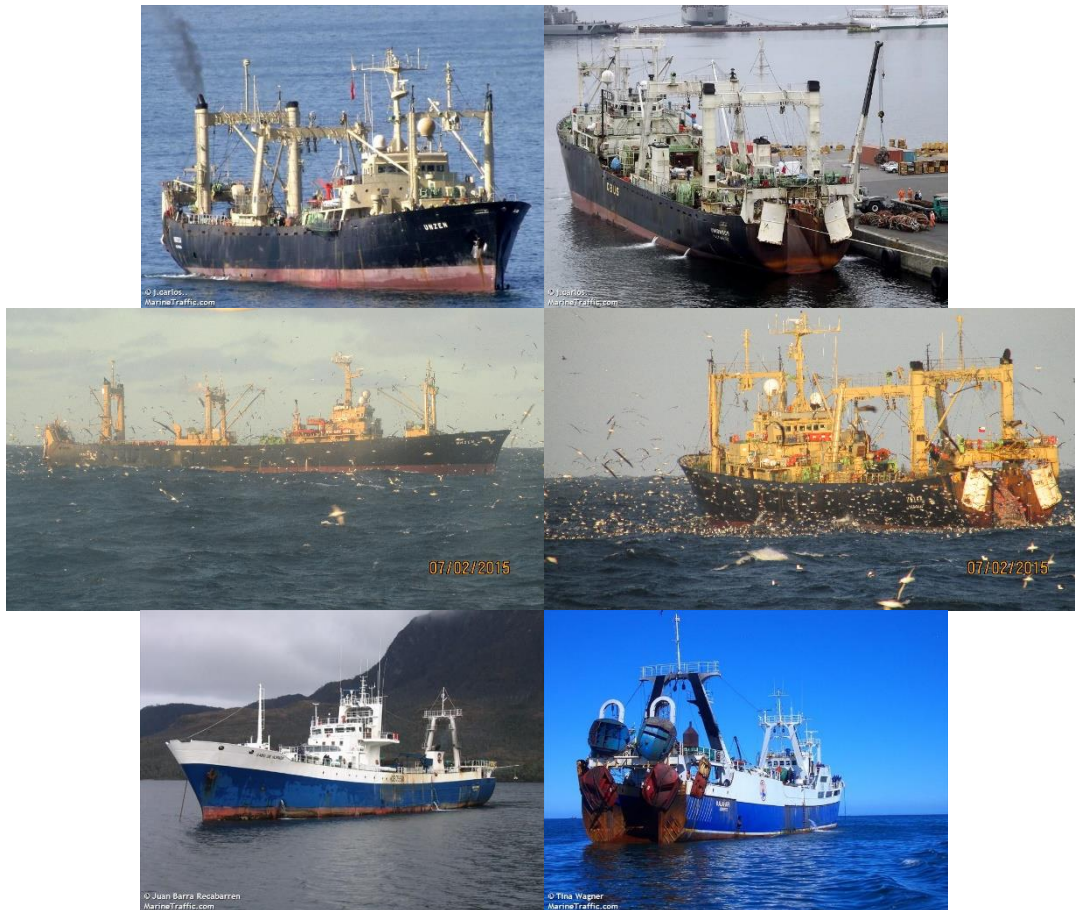


Figura 9. Capacidad de producción referencial (congelación/día) de la flota arrastrera.



Las fotografías 1, 2 y 3, muestran la flota y resumidamente el proceso de virado, acopio e inicio de procesamiento de la pesca en la flota de arrastre.

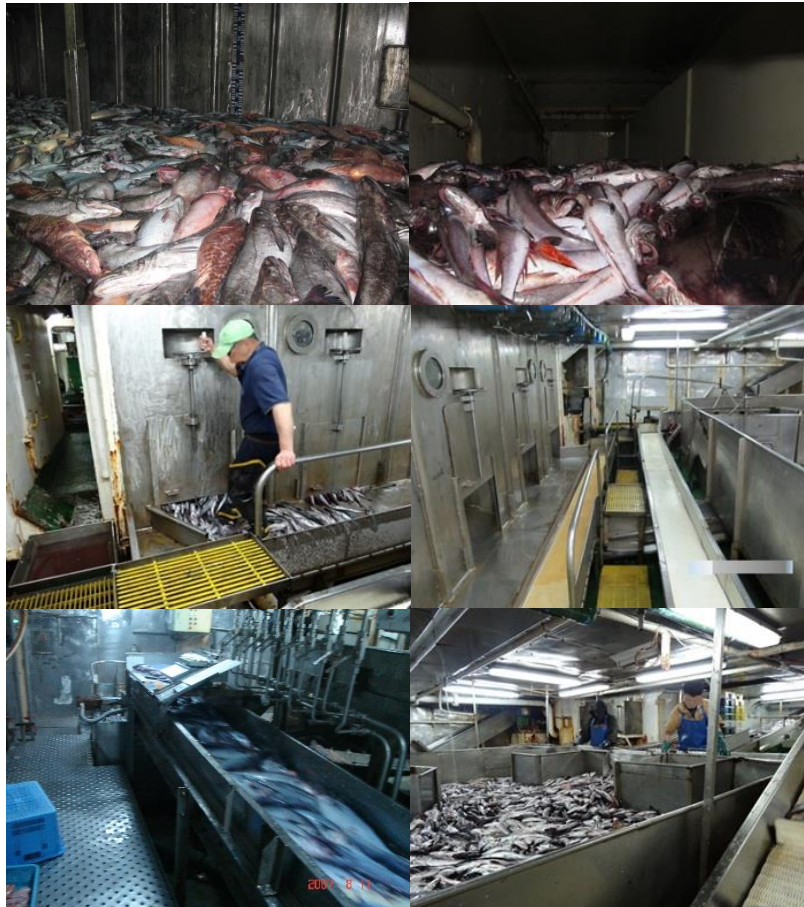


Fotografías 1. Flota arrastrera fabrica que opera en la PDA





Fotografías 2a. Vista general de la popa de un buque arrastrero factoría finalizando el proceso de virado de red.





Fotografías 2b. Vista general de las cintas transportadoras de un buque arrastrero factoría realizando el procesamiento de la pesca.



Fotografías 3. Vista general de la factoría de un buque arrastrero en faena de pesca

Flota Palangrera

Esta flota está compuesta por siete naves que se diferencian en tres grupos de acuerdo a características generales como eslora, capacidad de bodega y potencia de motor, etc., atributos que generan diferencias significativas en la operación intra flota debido a su poder de pesca. La **Tabla 4**



y **Figura 10** muestra las principales características dimensionales de tamaño, mientras que la **Tabla 5** y **Figura 11**, muestran las características de potencia de esta flota.

Tabla 4 Características dimensionales de tamaño de la flota palangrera fábrica que opera en la PDA

FLOTA PALANGRE FÁBRICA						
GRUPO	ARMADOR	BUQUE	~Eslora (m)	~Eslora promedio (m)	~Manga (m)	~Puntal (m)
1	ARMADOR 1	Buque 1	63	63	10	6
		Buque 2	63		10	4
		Buque 3	63		10	4
2	ARMADOR 2	Buque 1	48	52	9	4
		Buque 2	54		9	5
		Buque 3	54		10	4
3	ARMADOR 3	Buque 1	48	48	9	5

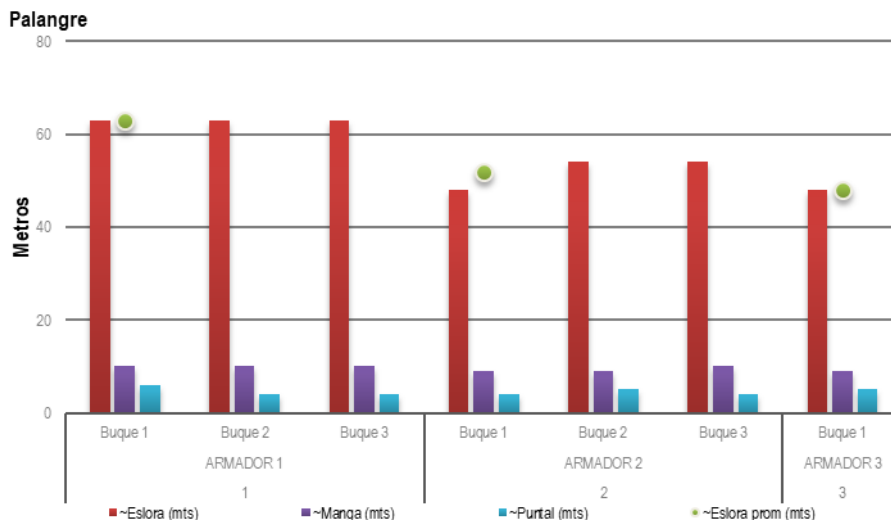


Figura 10. Dimensiones principales de tamaños de la flota de arrastrera fábrica que opera en la PDA.

Tabla 5 Características de potencia de la flota arrastrera fabrica que opera en la PDA

FLOTA PALANGRE FÁBRICA								
GRUPO	ARMADOR	BUQUE	~Arqueo B (t)	~Bodega (t)	Bodega promedio (t)	HP motor	HP motor promedio	Año fabricación
1	ARMADOR 1	Buque 1	1.197	450	493	1.600	1.600	2002
		Buque 2	1.197	450		1.600		2002
		Buque 3	1.100	580		1.600		2001
2	ARMADOR 2	Buque 1	744	320	413	1.000	1.167	1989
		Buque 2	653	420		1.400		1973
		Buque 3	753	500		1.100		1987
3	ARMADOR 3	Buque 1	536	270	270	1.200	1.200	1976

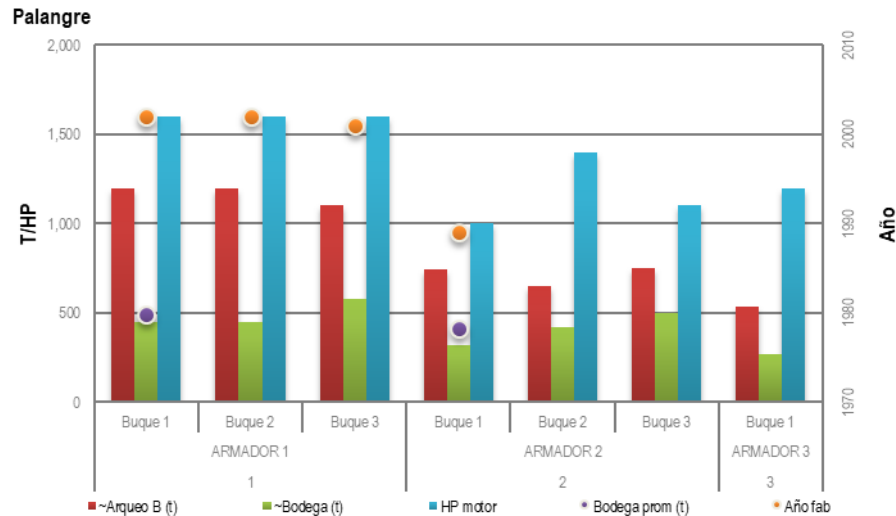


Figura 11. Características principales de embarcaciones flota palangrera fabrica que opera en la PDA.

Características de operación temporal

La flota muestra un patron similar en su operacion temporal en numero de dias consumidos en un año calendario en torno al 74% y 90% utilizado en faenas de pesca, en cambio en el numero de mareas no muestran el mismo patron debido a la diferencias de poderio de pesca (autonomia) que se da intra flota. La **Tabla 6** y **Figura 12**, dan cuenta del habitual consumo y/o comportamiento en numero de mareas, consumo de dias y meses durante una temorada de pesca que esta directamente vinculado al consumo espacio temporal de las cuotas de pesca asignadas.

Tabla 6 Comportamiento temporal de la operación de la flota arrastrera fabrica que opera en la PDA.

FLOTA PALANGRE FABRICA											
GRUPO	ARMADOR	BUQUE	~Mareas año	~Mareas año promedio	Meses año	~Meses pesca	~Meses pesca promedio	Días año	~Días pesca	~Días pesca promedio	% Consumo
1	ARMADOR 1	Buque 1	2	2	12	9	9	365	270	270	74%
	ARMADOR 1	Buque 2	2			9			270		
	ARMADOR 1	Buque 3	2			9			270		
2	ARMADOR 2	Buque 1	5	5		11	11		330	330	90%
	ARMADOR 2	Buque 2	6			11			330		
	ARMADOR 2	Buque 3	5			11			330		
3	ARMADOR 3	Buque 1	5	5		11	11		330	330	90%

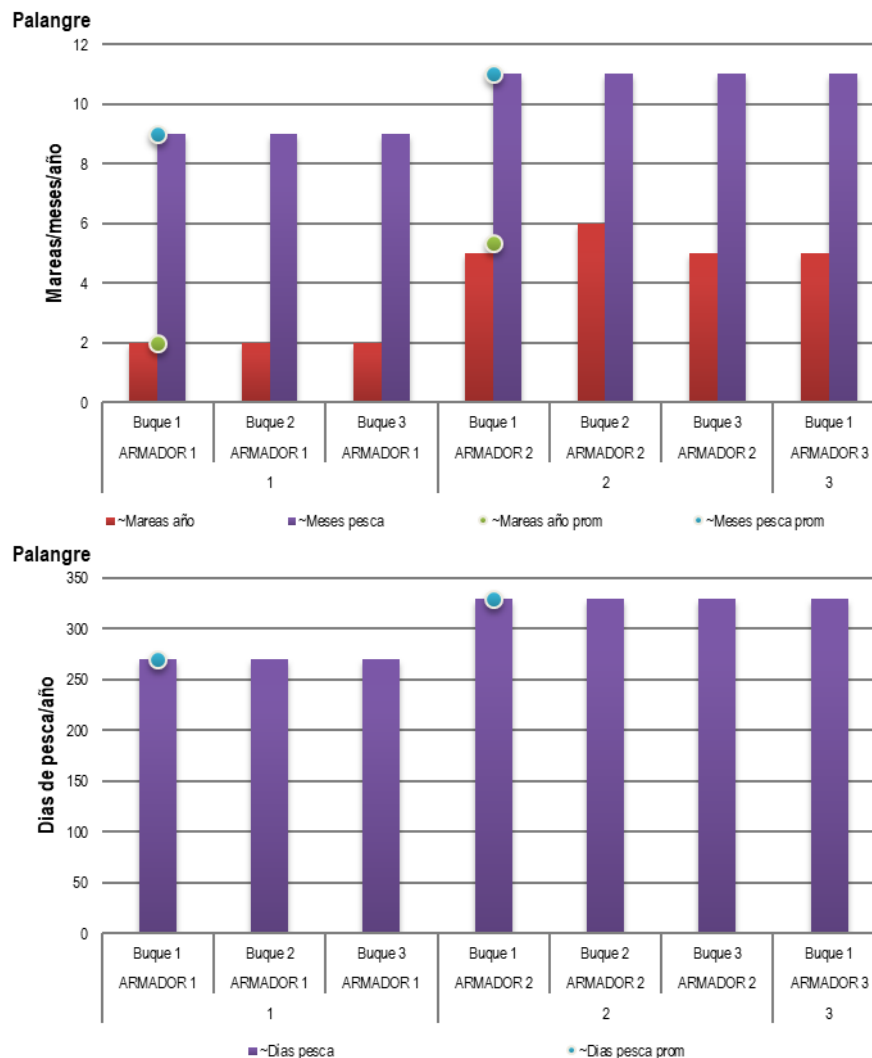


Figura 12. Comportamiento temporal en numero de mareas (superior) y días (inferior) de la operación de pesca de la flota palangrera fabrica de la PDA.

Artes pasivos (palangre cachalotero o chileno y tradicional merlucero)

La pesca con palangre se basa en atraer peces usando anzuelos encarnados, el palangre explota el sentido olfativo del pez. El olor emanado por la carnada hace que el pez ingiera el anzuelo con carnada con una gran probabilidad de ser capturado.

El palangre, consiste en un cabo principal largo anclado en el fondo, cuya profundidad de trabajo estará dada por la especie objetivo de captura. A su vez, a la línea se les anudan anzuelos encarnados y sujetos a ciertos intervalos conectados a la línea principal con reinales o barandillos según la especie objetivo merluza y bacalao respectivamente. Dependiendo del tipo de pesquería, existen grandes variaciones en los parámetros de los artes, tales como grosor y material de la



cuerda principal, longitud total, distancia entre los anzuelos, así como los tipos de anzuelo y de carnada.

Palangre cachalotero o chileno bacalao de profundidad.

El palangre cachalotero es una modificación del palangre español, surge por la necesidad de evitar la interferencia y daño provocados por odontocetos (orcas y cachalotes) a las capturas de bacalao (Figura 13).

El aparejo se cala en el fondo sujetado por un calamento con anclas, así, evitar la deriva del material, son líneas largas que oscilan ~8.000 a 20.000 mts, con un número de anzuelos empatados y distanciados cada 20 mts y, dependiendo de múltiples factores de la operación, siendo el más significativo la depredación se condiciona el esfuerzo (~5.000 a 10.000 anzuelos) por una razón de táctica disuasiva, cuyo objeto es evitar la pérdida de pesca.

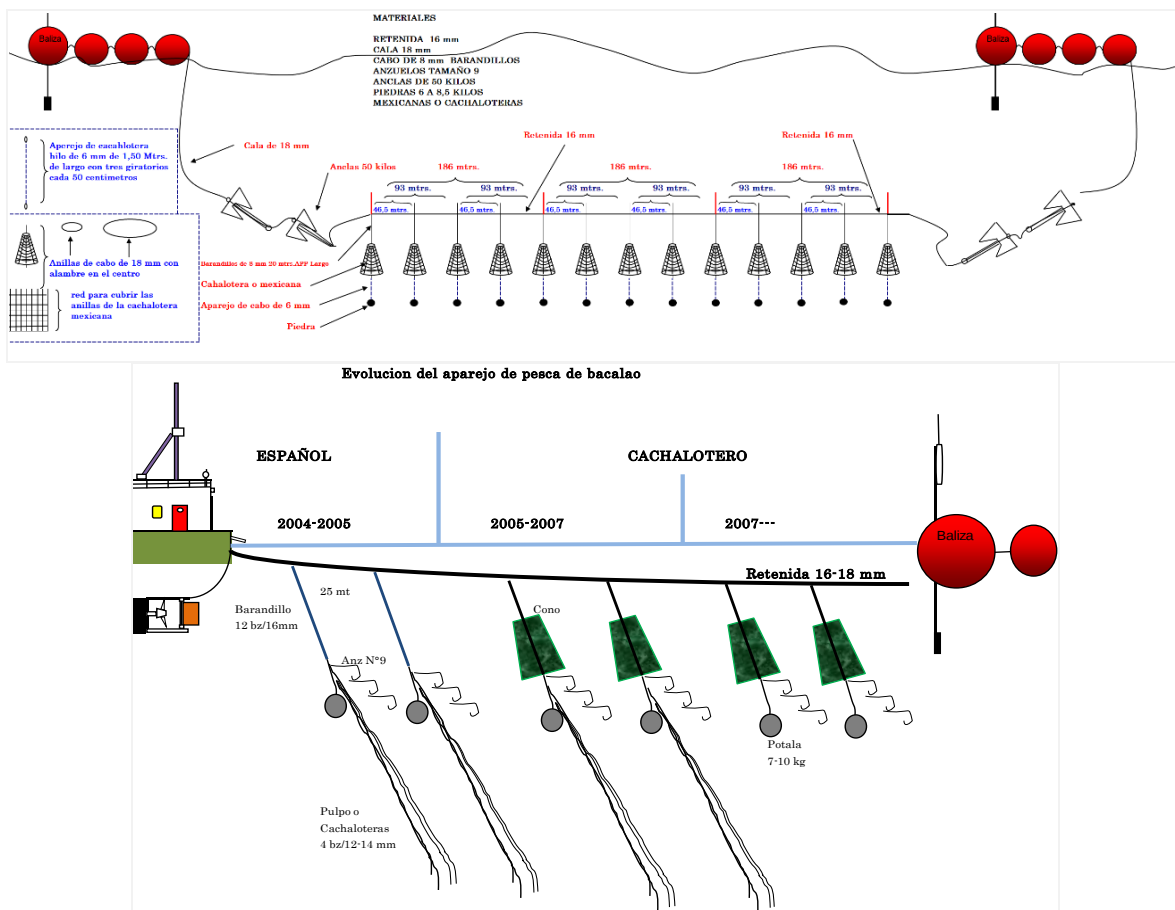


Figura 13. Construcción, configuración, y evolución del palangre bacaladero utilizado en la PDA

Palangre tradicional merluza del sur y congrio dorado

El palangre tradicional o demersal se usa para las capturas de merluza del sur y congrio dorado es de configuración y construcción simple sin grandes modificaciones en el tiempo, debido a que la pesquería no ha requerido de adaptaciones al material como la pesca de bacalao (**Figura 14**).

El aparejo se cala sin que los anzuelos toquen fondo, excepto, su calamento que posee anclotes, así, evitar la deriva del material, son líneas largas que oscilan ~8.000 a 30.000 m, con un número de anzuelos ~5.000 a 20.000 distanciados entre si cada ~2 mts, tanto la longitud de la línea madre como el número de anzuelos calados depende directamente de la época fondo clima corriente y especie objetivo a capturar.

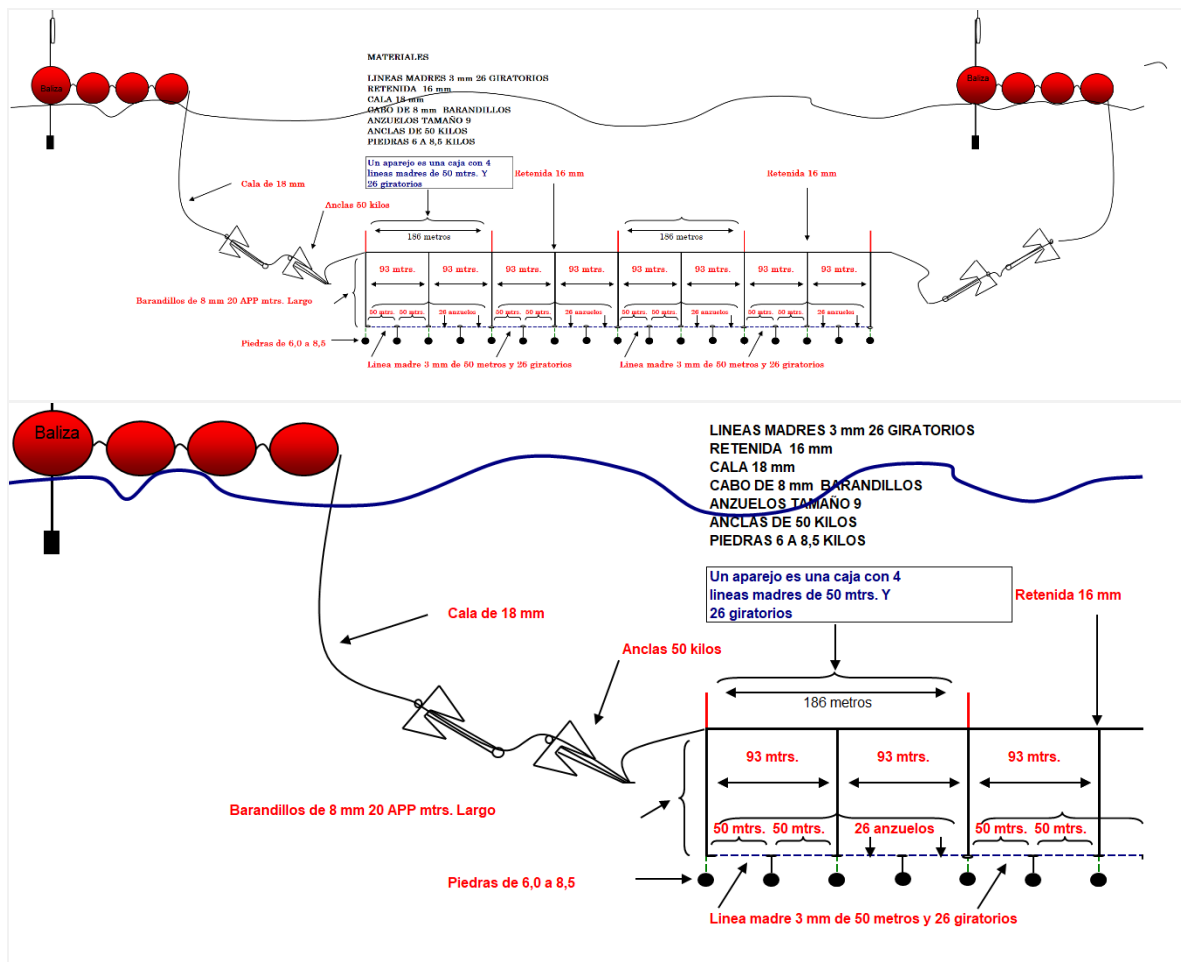


Figura 14. Configuración del palangre bacaladero, merlucero y congriero utilizado en la PDA.



Por su lado la **Figura 15**, muestra las diferencias dimensionales de referencia y con valores aproximados del palangre bacaladero y merlucero/congriero utilizados en la PDA, siendo la profundidad de operaci3n y el n3mero de anzuelos las diferencias m3s importantes. Por su lado, existe una flota exclusivamente bacaladera y otra mixta, es decir, opera tambi3n, sobre merluza y congrio, consecuencia y de acuerdo a la estrategia de pesca cambia material (aparejo) varias veces al a3o. La decisi3n de operar sobre uno u otro recurso se toma por la o las estrategias de pesca de cada armador/patr3n de pesca, proyecci3n espacial y temporal de la operaci3n vinculada a las asignaciones de cuotas, a su vez, acuerdos comerciales de venta, oscilaci3n de precios, cierre y nuevos mercados, recaen e inciden finalmente en estrategias de operaci3n.

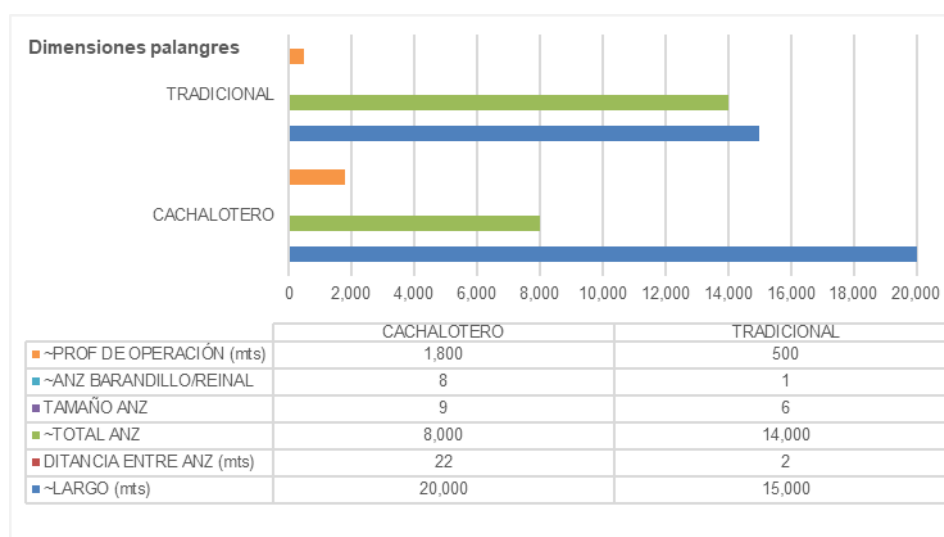


Figura 15. Dimensiones, tipos y tama3os anzuelos de los palangres utilizados en a PDA.

Por otro lado, el palangre es una pesquer3a m3s selectiva y con una capacidad de pesca d3a significativamente menor (< 10 t/d3a) al arrastre, por consecuencia, tiende a ser monoespec3fica, por lo que no requiere del tipo y cantidad de maquinaria que utiliza el arrastre; adem3s no se elabora harina ni pasta de pescado. Sin perjuicio, tambi3n existe una acci3n humana que se encarga de retener y descartar captura, de acuerdo a los criterios que se describen a continuaci3n:

La primera acci3n de descarte la ejecuta el carrero o bichero que elimina espec3menes que no son de inter3s comercial y aquellas que pueda observar con alg3n da3o. Luego la tripulaci3n selecciona la captura que ser3 retenida y descartada en factor3a de acuerdo a los siguientes criterios generales:

RETENIDA:

Especie objeto de proceso: por cuota, requerimiento comercial
Calibre o talla: cumple con el tama3o requerido
Calidad: cumple con la condici3n organol3ptica
Otros.



DESCARTADA:

Especie objeto de proceso: si la cuota lo permite, si el requerimiento comercial lo requiere, si la(s) especies son de interés comercial.

Calibre o talla: es una causa presente, pero, no habitual debido a que procesan todas las tallas.

Calidad: es una causa relacionada a la condición de la especie capturada, hematomas rasguños daño de mamíferos, enfermedades y otras de carácter organoléptico.

Otros.

Por lo tanto, la captura retenida pasa al pozo para iniciar el proceso con el desangrado, cortes de cabeza y aletas, para empacar el tronco o HGT, filete, mejillas, haciendo el proceso más simple, pero no menos automatizado ya que cuenta con pesajes electrónicos entre otros equipamientos en su factoría. No obstante, lo anterior, en esta pesquería se presentan descartes por las razones ya señaladas. La **Figura 16, 17 y 18** y fotografías **4, 5 y 6**, describen el proceso general de pesa y el procesamiento de esta a bordo.

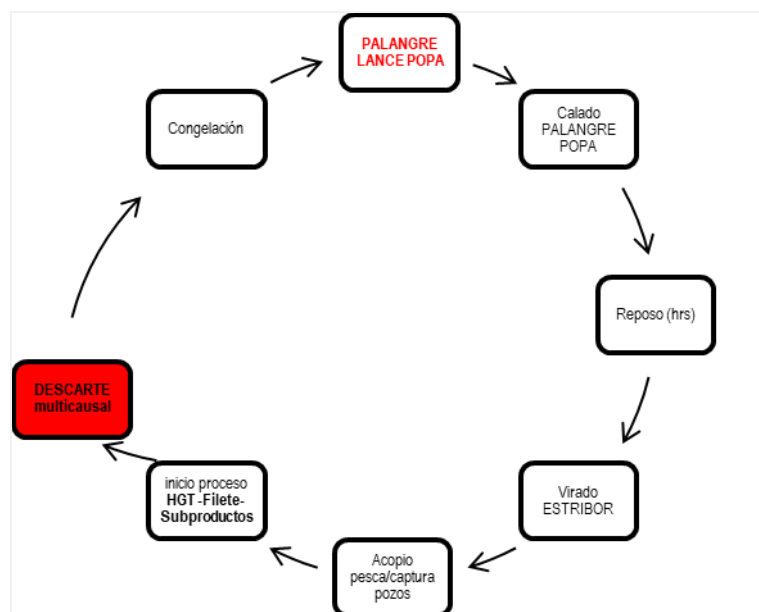


Figura 16. Proceso general de la operación de pesca de un buque palangrero de la PDA.

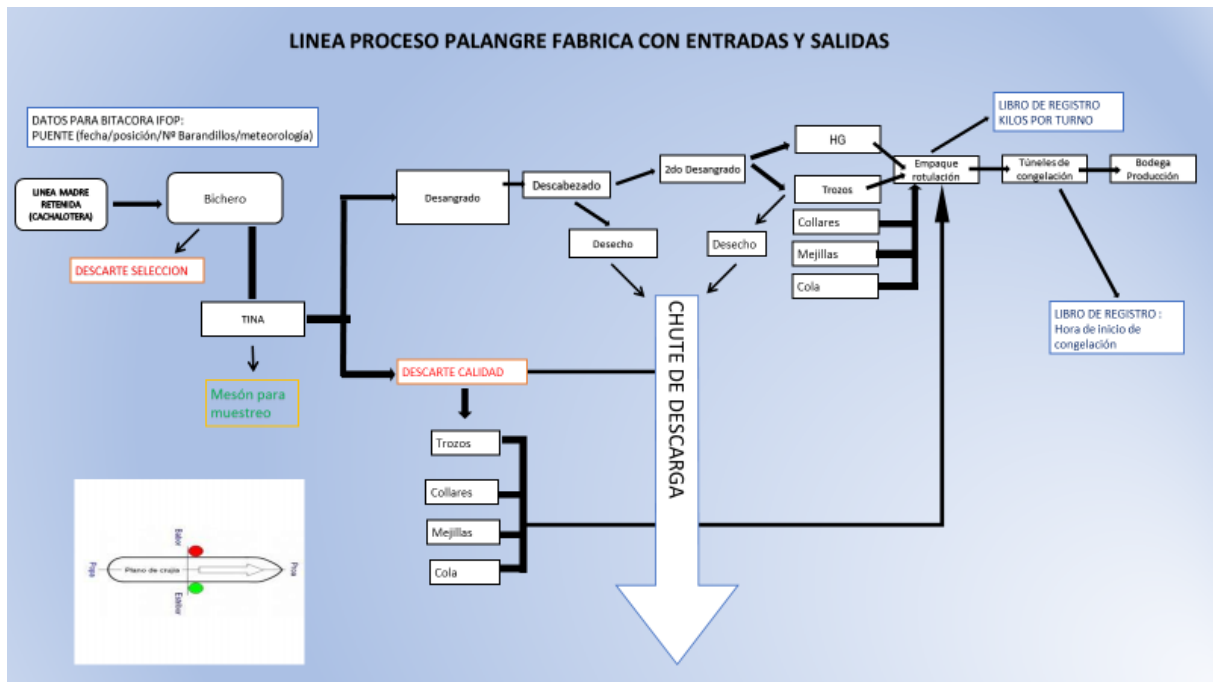


Figura 14. Proceso general de la factoría de un palangrero, en color negro el flujo de la captura para consumo humano, mientras, que el rojo muestra la captura descartada.

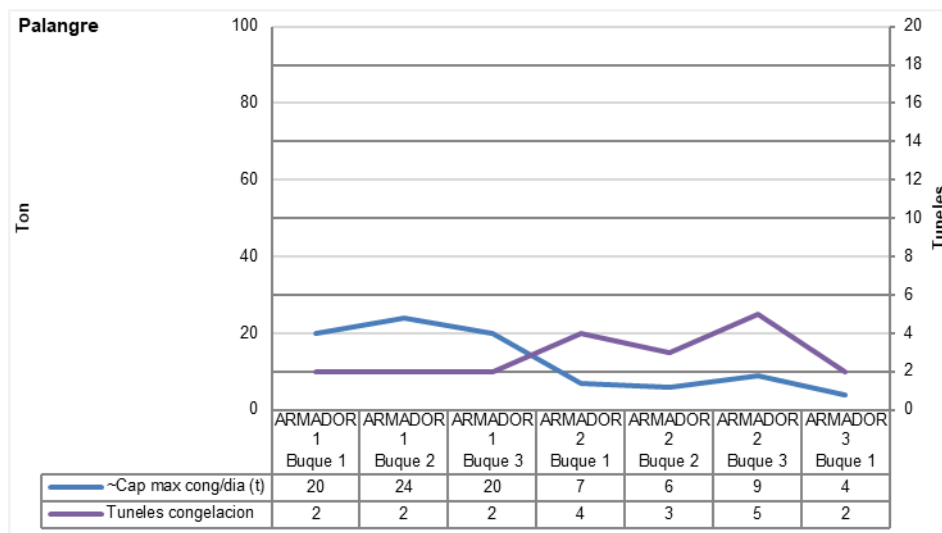


Figura 15. Capacidad de producción referencial (congelación/día) de la flota palangrera.



Las fotografías 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 muestran de manera resumida el proceso de calado, virado y acopio e inicio de procesamiento del palangre bacalao y merluza respectivamente.



Fotografías 4. Flota palangrera fábrica que opera en la PDA



Fotografías 5 Vista general de un buque palangrero bacaladero en su proceso calado del aparejo cachalotero.



Fotografías 6 Vista general de un buque palangrero bacaladero en su proceso virado del aparejo cachalotero.



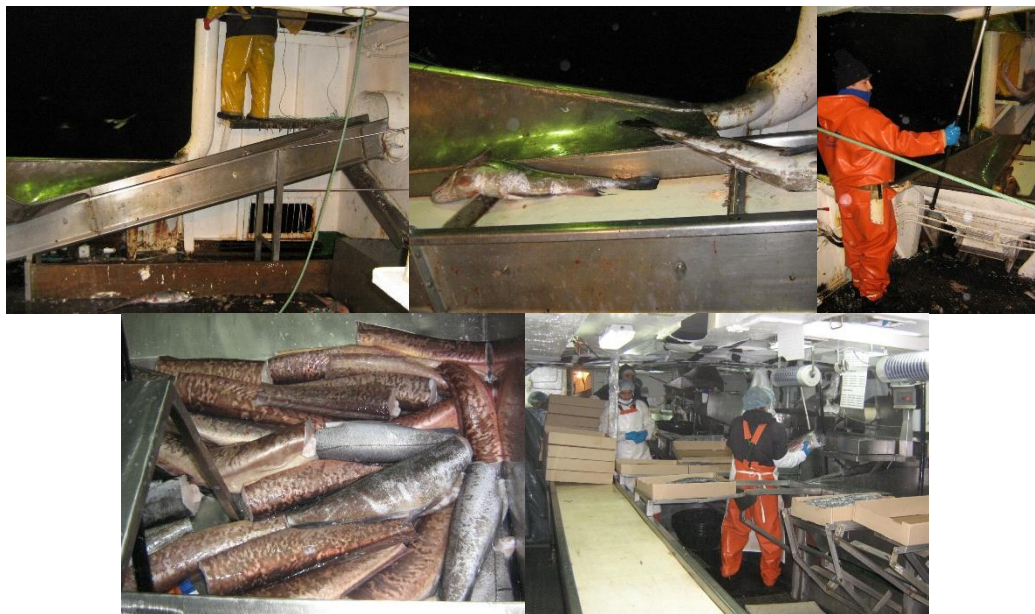
Fotografías 7 Vista general de un buque palangrero bacaladero en su proceso faenamiento de la pesca.



Fotografías 8 Vista general de un buque palangrero merlucero/congriero en su proceso de calado del aparejo.



Fotografías 9. Vista general de un buque palangrero merlucero/congriero en su proceso de virado del aparejo.



Fotografías 10. Vista general de un buque palangrero merlucero en su proceso faenamiento de la pesca.



Comentarios finales

La PDA puede ser la pesquería de mayor complejidad en Chile, la complicación que la caracteriza proviene, entre otros factores, i) de las variadas escalas de producción que operan sobre los recursos que conforman la pesquería; ii) dispersión geográfica de la operación de pesca (41°28 a 57° LS); iii) las diferentes estructuras organizacionales y de administración de las cuotas de pesca. Las características señaladas hacen difícil el ordenamiento, fiscalización y monitoreo de la pesquería, lo que podría incidir en no generar desincentivos a prácticas operacionales y comerciales inadecuadas.

En este sentido se requiere ampliar el conocimiento de la biología, cuantificación y estado de sus recursos y también, sobre aspectos socioeconómicos de la pesquería.

Es importante tener en cuenta que cada pesquería es diferente en dimensión y operación, incluso a nivel de cada embarcación. Lo anterior es sumamente relevante a la hora de definir el diseño e implementación del monitoreo de la actividad a bordo, en especial considerando el monitoreo del descarte.



ANEXO 7: DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

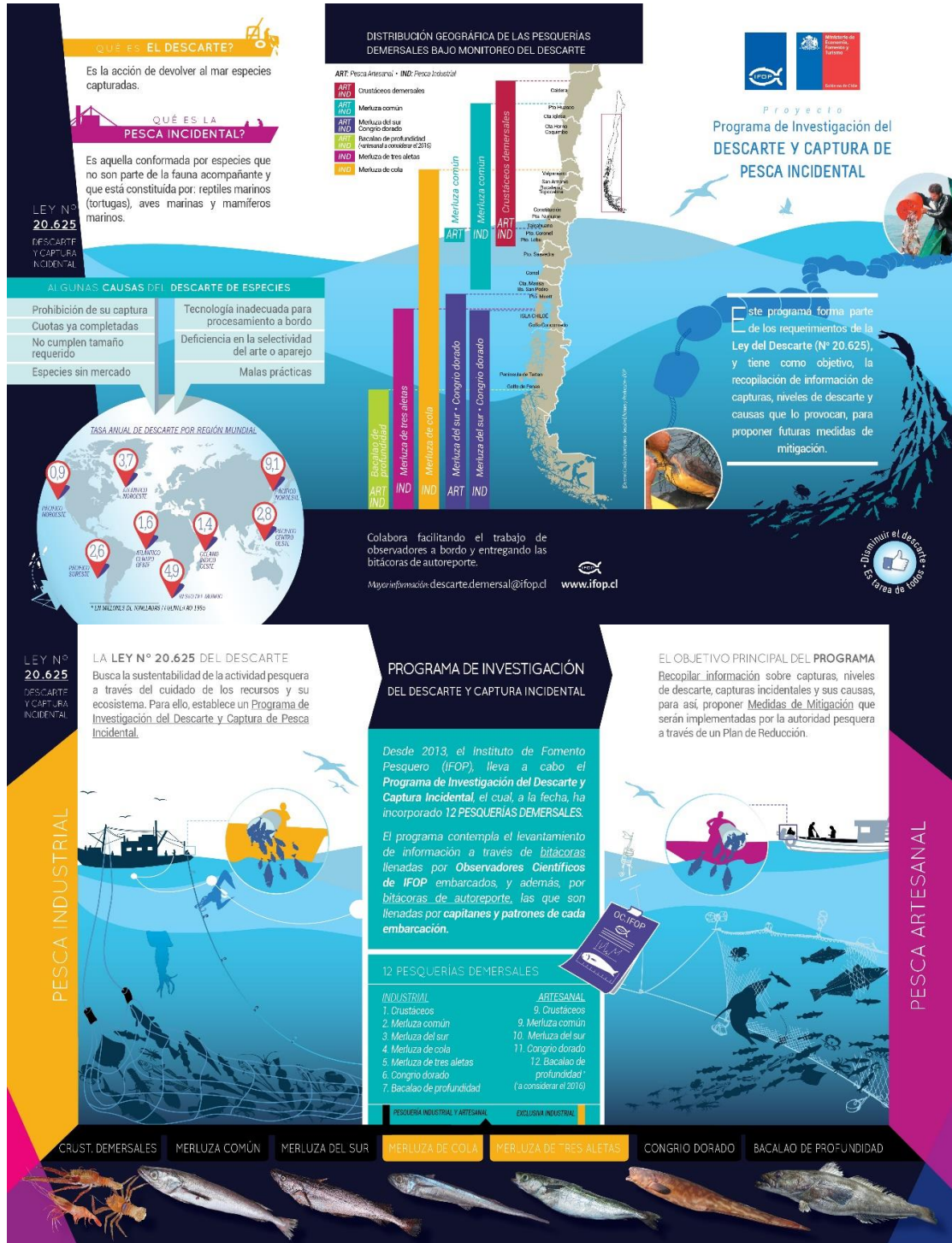


Figura 1. Tríptico de difusión del proyecto “Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental”.



Implementation of a Discard and Bycatch Research Program in Chile

M. San Martín¹, C. Román¹ & J.C. Saavedra¹

¹Instituto de Fomento Pesquero IFOP, Alameda M. Blanco Encalada 839, Casilla 8 V, Valparaíso, Chile.

Introduction

Discards represent a common issue for fisheries sustainability around the world and their negative effects in marine ecosystems must be acknowledged (Aiverson et al., 1994). In particular, demersal trawl nets catches different species including target and non-target (bycatch) as well as specimens of sizes or qualities not desired (Nikolic et al., 2015). In recognition of these issues, a revision of the Fisheries Law during 2012, modified some legal aspects about this topic considering the development of a Research Program through Scientific Observers on board in order to quantify and identify the causes of discard, to later develop and implement mitigation plans (Figure 1).

Discard and incidental catch definition according to Chilean Fisheries Law:

Discards:
Action of returning to the sea, caught species.

Incidental Catch (Bycatch):
Portion of capture that includes marine mammals, seabirds and marine reptiles which are captured incidentally.



Figure 1. Discard and bycatch program development framework.

Objectives of the Discard and Bycatch Research Program

The Program is focused in five main objectives which aims are presented in Figure 2.

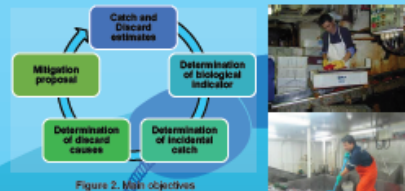


Figure 2. Main objectives

Coverage

The Program is developed in eleven demersal artisanal and industrial fisheries distributed between 28°30' and 57°30' South latitude (Figure 4).



Figure 4. Demersal fisheries monitored by discard and bycatch research program



Implementation

The Program was implemented as an observational study, where the data survey was a critical stage. Thus, at a first step, the implementation required the collaboration of all stakeholders, especially the fishermen and fishing companies. To achieve this, meetings were held at the beginning of the implementation which contributed to raise awareness about the main aspects of the discard law and the research program, in addition to induce continued support from stakeholders. The second step was oriented to develop, test and validate the methodologies used for data collection, understand the fishing operations and identify workplaces where sampling could be possible for scientific observers in each fisheries (Figure 5). Generally, the sampling design considered the estimator for each indicator proposed in this study, and the mean and variance for these estimators. Sampling was based on stratified cluster sampling divided into two stages (trip and hauls). Temporal and spatial stratification were also considered.

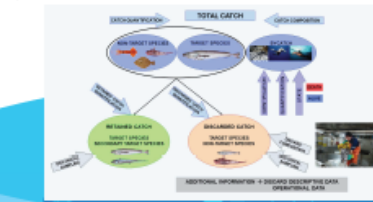


Figure 5. Sampling design framework and variables

The third step was oriented to data collection and information analysis. The data collection arose from two sources, scientific observers onboard and self-report through logbooks filled by fishermen.

Expected Results

- An assessment of discard levels and total catch, species composition of discards, biological condition of discards, and spatial and temporal variations of these variables.
- An assessment of incidental catch of seabirds, marine mammals and reptiles.
- Identification of the causes of the discards and incidental catches.

At present the program has been completed in two demersal industrial fisheries: crustacean (Shrimp, red squat lobster and yellow squat lobster) and Chilean hake. In both fleets rates of discards and the underlying causes were determined, allowing the establishment of the first proposals of mitigation measures.

The results in these fisheries showed a progressive reduction of discards along the studied period. The main causes of discards for target species were legal and administrative problems, while non target species are discarded principally by economic reasons.

Discussion

Discards and bycatch monitoring programs are generally complex and difficult to implement. The main constraints are associated principally to the lack of cooperation of fishermen, and the absence of adequate regulation frames and management measures. This program, carried out by IFOP, has been a great challenge. However, and thanks to the work of the scientific observers and collaboration of fishermen and fisheries companies, it has been possible the development of an adequate and standardized program.

The information generated by the research program will allow the implementation of efficient mitigation measures, discussed jointly by all stakeholders and accompanied by a permanent monitoring by scientific observers aboard.

References
Aiverson, D.L., Friedberg, M.H., McCreedy, S.A. & Pope, J.B., 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *NO FAO Tech. Paper* 139. FAO, Rome: 223 p.
Nikolic, M., Cerezo, J., Pardo, J., Romero, M., Romero, E., Fernandez, L., & Roldán, M., 2015. Effects of selective devices in reducing discards in the European Union fleet in the Bay of Biscay ICES Journal of Marine Science, doi: 10.1093/icesjms/fsv028.

Acknowledgments
We thank to Scientific Observer for their work onboard and to Instituto de Fomento Pesquero IFOP (Instituto de Fomento Pesquero) for the data generated by the program that were used in this report. Finally we thank Carolina Inostroza and Pamela Inostroza for visual design services.



Figure 6. Meetings with stakeholders from demersal fisheries.

Figura 2. Trabajo presentado en 8th International fisheries observer & monitoring conference, San Diego, California, USA. 29 de agosto a 2 de septiembre 2016.



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