



SEGUNDO INFORME DE AVANCE

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta
y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013

FIP N° 2012-12 / Junio 2013



SEGUNDO INFORME DE AVANCE

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta
y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013

FIP N° 2012-12 / Junio 2013

REQUIRENTE

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA, FIP

Presidente del Fondo:
Pablo Galilea Carrillo

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Investigación Pesquera:
Jorge Hernán Castillo Pizarro

Director Ejecutivo:
José Luis Blanco García

JEFE DE PROYECTO

Jorge Castillo Pizarro

AUTORES

Jorge Castillo Pizarro
Esteban Molina Guerrero
Rene Vargas Silva

COLABORADORES

Álvaro Saavedra Godoy
Francisco Leiva Deutz
Roberto Lorca Aghemio
Carlos Concha Palza
Iván Toro Omar
Andrés Ruíz Minio



1. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente segundo Informe de Avance del proyecto FIP 2012-12. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013, se entregan los resultados obtenidos en el crucero de otoño del 2013 consistentes en las estimaciones preliminares de abundancia y biomasa por talla y distribución espacial de la anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, determinada mediante el método hidroacústico así como las estadísticas de captura, estructuras de tallas y relación longitud peso obtenidas en los lances de pesca a media-agua y cerco de la lancha artesanal participante en el estudio.

Los datos fueron recolectados en un crucero realizado a bordo del B/C “Abate Molina” entre el 29 de abril y el 24 de mayo del 2013. La zona de estudio se localizó entre los paralelos 33°50’S (sur de punta Toro) y el paralelo 40° 40’S, entre la costa y el veril del fondo del mar de 500 metros, donde se realizaron 41 transectas de prospección hidroacústica diurnas perpendiculares a la costa, 5 transectas dentro del golfo de Arauco; 20 réplicas nocturnas; 108 estaciones oceanográficas y 52 lances de pesca (45 a media agua; 7 de cerco en la IX y XIV región y adicionalmente se recolectaron muestras en 6 lances de la flota de cerco artesanal que operaron en la misma zona simultáneamente al Abate Molina).

Se estudió el sesgo de orilla en la evaluación acústica entre los paralelos 38°30’S y 39°55’S (parte de la IX y XIV Regiones), entre el 4 y 8 de mayo del 2013, utilizando la L/M “Azariel” de matrícula de San Vicente, en la que se realizó la prospección con un ecosonda científico similar a los del B/C “Abate Molina” y se efectuaron 7 lances de cerco para identificación y muestreo biológico.



Los registros de captura obtenidos durante el crucero mantienen predominio de sardina común en la zona de estudio con niveles de captura cercanos al 90%, mientras que anchoveta mantiene niveles moderados a bajos de participación, respecto de la captura total realizada durante el crucero.

Las estructuras de talla de sardina común fue multimodal con moda principal centrada en 12,5 cm y secundarias en 10 cm. y 14,5 cm. con rangos entre 6,5 y 16 cm. En anchoveta la estructura de talla estuvo centrada en 14,5 cm e incipientes grupos en 4,7 y 8,5 cm.

La abundancia y biomasa de anchoveta y sardina común fueron estimadas con los métodos de conglomerados, bootstrap y geoestadístico, incluyéndose los resultados de la franja costera de la IX-XIV Regiones no recorrida por el Abate Molina.

La abundancia sumada de sardina común y anchoveta alcanzó a 188.500,78 millones de ejemplares, siendo notoriamente inferior al record de 424.399,56 millones de ejemplares evaluados en el otoño del 2012 y siendo uno de los menores valores registrados en los otoños desde el 2009 pero superando o comparándose a los valores obtenidos en los otoños previos al 2009. La biomasa total de ambas especies alcanzó a 2.380.243,44 t con un 96,5% de sardina común, manteniéndose la supremacía de esta especie respecto a la anchoveta (3,5%), este total representa un incremento del 71% respecto al otoño del 2012 y del 97,5% en relación al verano del 2013.

La abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C Abate Molina, varió entre 173.712 (conglomerados) y 180.538 (geoestadístico) millones de ejemplares. La fracción reclutas (<11,5 cm) alcanzó al 43,7% (79.002,16 millones). Este resultado se encuentra entre los más bajos de los otoños desde 2010, con una merma del



55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados previamente a 2009. Respecto a los veranos, se aprecia un incremento del 107% respecto al 2013, alterándose la estacionalidad observada hasta ahora en que los máximos se presentaban en verano, con una reducci3n en otoño.

La biomasa total de sardina vari3 entre 2.208.946 t (conglomerados) y 2.297.167 t (bootstrap). El 23,4% de esta biomasa correspondi3 a reclutas (538.301 t). El 3,8% de esta biomasa se registr3 al norte de isla Mocha (86.986 t), mientras que al sur se present3 el 96,2% con 2.209.502 t. Este resultado representa el valor m3s alto de la serie de otoños, superando levemente al obtenido en 2010 (2.187.318,6 t). Siendo incluso 102% mayor al registrado en el verano del 2013.

La abundancia de anchoveta vari3 entre 6.724,0 (geoestadístico) y 7.962,5 millones de ejemplares (bootstrap), de los cuales el 50,6% correspondi3 a reclutas (<12 cm) con 4.033.0 millones de ejemplares. El 71,1% de la abundancia de anchoveta se registr3 al norte de isla Mocha, con 5.662,4 millones de ejemplares y el 28.9% se detect3 al sur de esta isla.

La biomasa total de anchoveta, vari3 entre 74.025,2 t (geoestadístico) y 83.754,7 t (bootstrap) registrándose el 52,1% al norte de isla Mocha con 43 618.8 t, mientras que al sur de isla Mocha se localiz3 el 47,9% restante con 40.135,9 t. Se destaca la virtual ausencia de anchoveta al sur de punta Galera (40°00'S).



2. ÍNDICE GENERAL

	Página
1. RESUMEN EJECUTIVO-----	1
2. ÍNDICE GENERAL -----	4
3. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS -----	7
3.1 Figuras-----	7
3.2 Tablas-----	9
4. ANTECEDENTES -----	11
5. OBJETIVOS-----	14
5.1 Objetivo general-----	14
5.2 Objetivos específicos -----	14
6. METODOLOGÍA -----	15
6.1 Aspectos generales del crucero -----	15
6.2 Metodología por objetivo-----	17
6.2.1 Objetivo 5.2.1 Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de la fracción recluta de anchoveta y sardina común que se incorporan en el periodo de máximo reclutamiento a la pesquería y en el otoño inmediato -----	17
6.2.1.1. Diseño muestral-----	17
6.2.1.2. Calibración del sistema acústico-----	18
6.2.1.3 Identificación de especies-----	19
6.2.1.4 Procesamiento de la información acústica-----	20
6.2.1.5 Correcciones de la información acústica-----	21
6.2.1.6. Estimación de la Abundancia (en número) y la biomasa (en peso)	23



6.2.2	Objetivo 5.2.2. Estimar la composici3n de talla, peso, edad y proporci3n sexual del stock recluta de anchoveta y sardina com3n en el 1rea de estudio -----	26
6.2.2.1	Determinaci3n de las Capturas por lance y proporci3n de especies	26
6.2.2.2	Estructura de tallas, peso medio y proporci3n sexual -----	30
6.2.2.3	Estratificaci3n de las estructura de tallas -----	32
6.2.2.4	Relaci3n longitud-peso -----	32
6.2.3	Objetivo 5.2.3. Determinar las 1reas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribuci3n y abundancia latitudinal y batim3trica, caracterizando y relacionando, adem1s, las condiciones oceanogr1ficas y meteorol3gicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluaci3n	33
6.2.3.1	Distribuci3n espacial de los recursos -----	33
7.	RESULTADOS -----	34
7.1	Itinerario del crucero -----	34
7.2	Composici3n de talla y peso del stock recluta de anchoveta y sardina com3n en el 1rea de estudio -----	35
7.2.1	Resultado de los lances de pesca (RECLAS 1305) -----	35
7.2.2	Estructuras de tallas -----	37
7.2.3	Estratificaci3n de las estructuras de tallas -----	38
7.2.4	An1lisis estad3stico de la estratificaci3n de tallas mediante la d3cima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$) -----	40
7.2.5	Relaci3n longitud – peso -----	41
7.3	Estimar la abundancia (en n3mero) y la biomasa (en peso) de la fracci3n de reclutas de anchoveta y sardina com3n que se incorporan en per3odo de m1ximo reclutamiento a la pesquer3a -----	42



7.3.1	Calibraci3n acústica -----	42
7.3.2	Estimaci3n de la abundancia y biomasa -----	42
7.4	Determinar las áreas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribuci3n y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas, meteorológicas y oferta ambiental de alimento predominantes en los principales focos de abundancia durante el crucero de evaluaci3n -- -----	45
7.4.1	Distribuci3n espacial de los recursos -----	45
8.	ANALISIS PRELIMINAR -----	49
8.1	Biología Pesquera -----	49
8.2	Estimaciones de abundancia y biomasa -----	50
8.2.1	Sardina común -----	50
8.2.2	Anchoveta -----	52
9.	CONCLUSIONES PRELIMINARES -----	55
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	57
	FIGURAS	
	TABLAS	
ANEXO:	Plan detallado de asignaci3n de personal profesional y técnico	



3. ÍNDICES DE FIGURAS Y TABLAS

3.1 FIGURAS

- Figura 1.** a) Localización de las transectas acústicas diurnas y prospecciones costeras efectuadas por el B/C Abate Molina (negro) y la prospección de la L/M Azariel (rojo), b) Localización de las transectas acústicas nocturnas y las estaciones oceanográficas (107) y c) Localización de los lances de pesca (en azul) realizados por B/C Abate Molina (45) y en rojo los lances efectuados por la L/M Azariel (7). Crucero RECLAS 1305.
- Figura 2.** Distribución de tallas anchoveta zona 1. Lances de identificación realizados por el B/C Abate Molina y por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 3.** Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación realizados por el B/C Abate Molina y por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 4.** Distribución de tallas sardina común zona 1. Lances de identificación realizados por el B/C Abate Molina, por la L/M Azariel y por embarcaciones de la flota artesanal cerquera. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 5.** Distribución de tallas sardina común zona 2. Lances de identificación realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 6.** Estructura de talla total obtenida para anchoveta, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 7.** Estructura de talla total obtenida para sardina común, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 8.** Estructuras de talla obtenidas para sardina común y anchoveta por zona. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 9.** Relación de longitud peso establecida para anchoveta, zona total de estudio. Crucero RECLAS 1305.



- Figura 10.** Relaci3n de longitud peso establecida para sardina com3n, zona total de estudio. Crucero RECLAS 1305.
- Figura 11.** Abundancia (millones) y Biomasa (toneladas) de sardina com3n a la talla por subzona evaluados en mayo del 2013 entre la V y X Regiones. Crucero RECLAS 1305
- Figura 12.** Abundancia (millones) y Biomasa (toneladas) de anchoveta a la talla por subzona evaluados en mayo del 2013 entre la V y X Regiones. Crucero RECLAS 1305
- Figura 13.** Distribuci3n espacial de la densidad ac3stica (t/mn^2) de sardina com3n (a) y anchoveta (b) durante el crucero RECLAS 1305.
- Figura 14.** Distribuci3n espacial de la densidad ac3stica (t/mn^2) de mote (a) y jurel (b) durante el crucero RECLAS 1305.
- Figura 15.** Distribuci3n espacial de la densidad ac3stica (t/mn^2) de jibia (a) y langostino (b) durante el crucero RECLAS 1305.
- Figura 16.** Estimados de biomasa y abundancia total y reclutas de anchoveta y sardina com3n en la zona centro- sur, en los veranos (cruceos RECLAS (———) y en oto3os (cruceos PELACES) (- - - -) en el periodo 1999-2013. Los estimados totales, de biomasa y abundancia, se indican con l3neas gruesas y los reclutas con l3neas delgadas.



3.2 TABLAS

- Tabla 1.** Categorías por densidad (T/mn^2)
- Tabla 2.** Resumen operacional de los lances de pesca y capturas realizadas por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 3.** Resumen operacional y capturas realizadas por la embarcación artesanal L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 4.** Resumen operacional y capturas realizadas por las embarcaciones artesanales: L/M Río Toltén, Nabor I, Claudio I, Nicolás y Pta. Brava (Muestras adicionales). Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 5.** Captura (kg) por especie y total realizada por el B/C Abate Molina con red de arrastre de media agua. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 6.** Límites de las subzonas establecidas para anchoveta y lances de pesca de identificación asignados. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 7.** Límites de las subzonas establecidas para sardina común y lances de pesca de identificación asignados. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 8.** Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre zonas, mediante la dística de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 9.** Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, zona 1, mediante la dística de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 10.** Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, zona 2, mediante la dística de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 11.** Comparación de la estructura de talla de sardina común entre zonas, mediante la dística de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 12.** Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, zona 1, mediante la dística de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.



- Tabla 13.** Comparaci3n de la estructura de talla de sardina com3n entre lances, zona 2, mediante la d3cima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 14.** Calibraci3n de los ecosondas (EK-60) a diferentes frecuencias y longitud de pulso (μs) del B/I Abate Molina desde el 2008 y port3til instalados en L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 15.** Abundancia (millones de ejemplares) de sardina com3n por talla seg3n M3todo de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 16.** Abundancia (millones de ejemplares) de sardina com3n por talla seg3n M3todo Bootstrap y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305
- Tabla 17.** Biomasa (toneladas) sardina com3n por talla seg3n M3todo de los Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 18.** Biomasa (toneladas) sardina com3n por talla seg3n M3todo Bootstrap y Variable Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 19.** Abundancia (millones de ejemplares) de anchoveta por talla seg3n M3todo de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.
- Tabla 20.** Abundancia (millones de ejemplares) de anchoveta por talla seg3n M3todo Bootstrap Y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305
- Tabla 21.** Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla seg3n M3todo de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305
- Tabla 22.** Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla seg3n M3todo Bootstrap y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305



4. ANTECEDENTES

Las especies anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina común (*Strangomera bentincki*) en la zona centro-sur del país (entre las Regiones de Valparaíso (V) y de Los Lagos (X)) sustenta actualmente la pesquería pelágica más importante del país, con capturas cercanas a 1,3 millones de toneladas anuales incluyendo industrial y artesanal.

Esta pesquería que se desarrolla fundamentalmente en los primeros 7 meses del año, depende en forma importante de los pulsos de reclutamiento, especialmente en sardina común, en que sus capturas presentan altos porcentajes de juveniles durante todo el año. Situación que se acentuó el 2012 puesto que los adultos estuvieron presentes en forma minoritaria todo el año. Hasta el 2002, ambas especies presentaron niveles relativamente equilibrados, con leves dominios de alguna de ellas y una tendencia estacional interespecífica, donde la sardina común constituye la principal especie en los primeros 3 a 4 meses del año, siendo reemplazado por la anchoveta en el segundo trimestre. A partir de ese año, se verifica un mayor dominio de la sardina común en las capturas y en las estimaciones de biomasa del total y un notable reforzamiento de la fracción reclutas, mientras que la anchoveta se redujo en el total y en la fracción juvenil.

Los factores que influyen en el reclutamiento de las especies pelágicas pequeñas son de tipo biológicos y ambientales, con interrelaciones que son un permanente motivo de investigación para entender los mecanismos que influyen en el éxito del proceso.

El desove constituye un factor biológico relevante y que afecta al reclutamiento. Desde este punto de vista, ambas especies se clasifican como desovantes parciales durante todo el año, con una mayor actividad reproductiva entre julio y



agosto, extendiéndose hasta enero. El reclutamiento se presenta en forma masiva entre octubre hasta marzo, siendo máximo a la mitad del verano, registrándose pulsos menores durante el invierno, especialmente en anchoveta, provocados probablemente por el desove secundario de verano ó por la amplia extensi3n temporal del desove de invierno.

Las condiciones ambientales que afectan a este proceso se vinculan con ciertas masas de agua, anomalías de las variables (Temperatura, Salinidad, Oxígeno disuelto, gradientes, etc.); intensidad de los vientos y el nivel de los procesos vinculados (índice de surgencia, índice de turbulencia, transporte de Ekman, etc).

La hidroacústica constituye una poderosa herramienta para evaluar la biomasa y abundancia de los peces en forma directa e independiente de la actividad extractiva, pudiendo medirse simultáneamente las condiciones ambientales que limitan la distribuci3n. Esta técnica se debe aplicar de acuerdo al hito biológico a medir, cubriendo toda el área de distribuci3n de la especie en estudio. En el caso del reclutamiento de la anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, se empezó a estudiar con la hidroacústica en la primavera de 1995, estableciéndose un programa sistemático desde 1999 realizándose cruceros de evaluaci3n centrados en el periodo estival, donde se maximiza la presencia de juveniles y a partir del 2003 se replicó la prospecci3n en otoño para incrementar la certeza de la estimaci3n haciendo un seguimiento de la evoluci3n del proceso, estudiándose además las asociaciones con las condiciones hidrográficas predominantes.

De este modo, ha sido posible establecer una estacionalidad en la composici3n específica de las biomásas de estas dos especies, donde en verano la sardina domina respecto a la anchoveta, mientras que en el otoño se presenta un incremento relativo de la anchoveta; una reducci3n en la sardina junto a cambios en su distribuci3n geográfica.



En este contexto, el presente proyecto considera la ejecución de dos cruceros de prospección, el primero a realizar en el verano, centrado en el máximo del reclutamiento y el segundo en otoño, a fin de hacer un seguimiento del evento de verano o capturar un eventual segundo pulso en el otoño, especialmente en anchoveta. El presente informe de avance, entrega los resultados preliminares obtenidos en el segundo crucero comprometido en el proyecto.



5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Evaluar y caracterizar el stock de los recursos anchoveta y sardina com3n presentes entre la V y X Regiones, a trav3s del m3todo hidroac3stico, durante el verano y en el oto3o inmediato.

5.2. Objetivos espec3ficos

5.2.1. Estimar la abundancia y la biomasa total as3 como de la fracci3n recluta y adulta de anchoveta y sardina com3n en el 3rea y per3odos de estudio.

5.2.2. Estimar la composici3n de talla, peso, edad y proporci3n sexual del stock de anchoveta y sardina com3n en el 3rea y periodos de estudio.

5.2.3. Determinar las 3reas de agregaci3n de ambas especies y analizar su distribuci3n y abundancia latitudinal y batim3trica, caracterizando y relacionando, adem3s, las condiciones oceanogr3ficas y meteorol3gicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluaci3n.

5.2.4. Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina com3n en el 3rea y periodos de estudio.



6. METODOLOGÍA

6.1. Aspectos generales del crucero

La prospección hidroacústica se llevó a cabo a bordo del B/C “Abate Molina”, entre el 29 de abril y el 24 de mayo del 2013. La zona de estudio estuvo comprendida entre el paralelo 33°50’S (sur de punta Toro) y el paralelo 40° 40’S, entre la costa y el veril del fondo del mar de 500 metros (**Fig. 1**).

La zona de estudio fue prospectada mediante 41 transectas diurnas en el sentido Este-Oeste separadas por 10 mn, 5 transectas dentro del golfo de Arauco, separadas por 5 mn y 20 transectas nocturnas con el fin de estudiar posibles cambios en el comportamiento y patrones de distribución espacial en los recursos. En la franja costera se intensificó el muestreo acústico, con navegaciones paralelas a la costa a la menor distancia posible (**Fig. 1**). Durante el crucero se realizaron un total de 45 lances de arrastre a media agua; 7 lances de cerco de la lancha Azariel y se recolectaron muestras en 6 lances de cerco que operaron simultáneamente y en la misma zona que el Abate Molina (**Fig. 1**).

El sesgo de orilla en la prospección acústica, se midió mediante una prospección acústica realizada a bordo de la LM “Azariel” entre el 4 y 9 de mayo del 2013 en la que se instaló un sistema de ecoinTEGRADOR digital SIMRAD EK-60 (38 Khz) portable, similar al B/C “Abate Molina”. Las pescas de reconocimiento y recolección de muestras para análisis biológicos en la franja del sesgo de orilla, se efectuaron con la misma embarcación utilizándose una red de cerco de jareta de uso común en la pesquería cerquera de la zona sur.

La participación de la lancha artesanal en el estudio del sesgo de orilla fue regulada mediante un contrato de arrendamiento, seleccionándose aquella



embarcación que cumpliendo con los requerimientos técnicos, ofertó el menor costo de arriendo. Para este fin, se invitó a los armadores de la VIII y XIV regiones a presentar ofertas de arriendo de naves mediante un aviso publicado el 10 de abril del 2013 en los periódicos El Sur de Concepción y El Austral de Valdivia. En esta oportunidad solo se presentó la oferta del armador de la LM Azariel. De este modo, la LM Azariel realizó la prospección acústica y los lances de identificación requeridos.

El 25 y 26 de abril de 2013 se efectuó en la bahía de Valparaíso la calibración del sistema SIMRAD ER-60, del B/C Abate Molina y del transductor externo a instalar en la lancha artesanal para el estudio del sesgo de orilla, de acuerdo a los métodos estándar para estos efectos.

6.1.1. Taller de presentación del Plan de trabajo del crucero

Según lo establecido en las bases del proyecto, el 3 de diciembre del 2012, se realizó en dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura-Valparaíso, el Taller de Presentación de la Metodología aplicada en el crucero de evaluación.

A este Taller asistieron los profesionales de la Subsecretaría de Pesca encargados de la administración de los recursos.



6.2. Metodolog3a por objetivo

6.2.1. Objetivo 5.2.1. Estimar la abundancia y la biomasa total as3 como de la fracci3n recluta y adulta de anchoveta y sardina com3n en el 3rea y per3odos de estudio.

6.2.1.1. Dise3o muestral

El dise3o muestral aplicado corresponde a un muestreo sistem3tico de tipo conglomerado de tama3o variable, donde cada conglomerado representa una transecta.

El muestreo ac3stico se realiz3 durante el d3a mediante transectas en el sentido Este-Oeste-Este, con una separaci3n de 10 millas entre ellas (**Fig. 1**).

Considerando la t3pica distribuci3n costera de los recursos pel3gicos estudiados y a fin de cubrir de la mejor forma posible estos sectores, se realiz3 una prospecci3n paralela a la costa con la mayor aproximaci3n a la costa posible. Esta estrategia de muestreo permite realizar la cartograf3a y establecer los sectores de concentraci3n de los recursos.

La informaci3n ac3stica recolectada mediante la utilizaci3n del sistema de eointegrador digital marca SIMRAD modelo EK-60 operado en la frecuencia de 38 Khz, correspondi3 al valor de densidad promedio referida a una milla n3utica cuadrada (S_A).



6.2.1.2. Calibración del sistema acústico

a) Calibración electroacústica

La calibración del sistema acústico, se realizó previamente a la prospección, utilizando blancos estándar de cobre especialmente diseñados (Foote *et al.*, 1987).

De acuerdo a este método es posible alcanzar un nivel de precisión de $\pm 0,1$ dB.

b) Calibración de la intensidad de blanco (TS) de las especies objetivo.

Estos trabajos tienen por objetivo complementar los resultados alcanzados en anteriores experiencias, a fin de validar los valores de las constantes de ecointegración adecuadas para peces de talla pequeña, esperándose determinar una ecuación que relacione el TS con la longitud del pez. Las mediciones necesarias para alcanzar este objetivo se llevan a cabo en sectores donde se detectan agregaciones dispersas de anchoveta o sardina común (blancos resueltos) y sin mezcla, particularmente durante la noche, realizando mediciones del TS individual “*in situ*”. Las muestras biológicas necesarias para relacionar las lecturas del TS con la talla y peso de los peces calibrados provienen de los lances de pesca de arrastre a mediagua. Los resultados de estos trabajos serán entregados en el Pre Informe Final del proyecto.



6.2.1.3 Identificación de especies

La identificación de especies se realizó mediante pescas de identificación con red de arrastre a media agua y cerco, método preferente debido al grado de mezcla de los recursos en estudio.

Es así como en aquellos sectores en que las características de las agregaciones lo permitieron, se realizaron lances de pesca de identificación. Estos lances se llevaron a cabo sobre el mismo recorrido acústico, cambiando la dedicación del barco al momento de decidir la ejecución del lance de pesca.

La red de arrastre a media agua de diseño Engel del B/C Abate Molina tiene 97 m de longitud estirada total, con una circunferencia en la boca de 302,4 m (168 mallas por 1800 mm), 24 mm de tamaño de malla en el túnel y 13 mm en el copo ("tipo anchovetera"), con portalones pelágicos de 4,5 m² de área. Esta red tiene una abertura en la boca de 20 m aproximadamente a una velocidad de 3,5 a 4 nudos. Por otra parte, el tamaño y peso de los portalones, en conjunto con el especial amarinamiento de la línea de flotadores de la relinga superior, que se refuerza con dos flotadores Poliform de 60 l c/u en cada extremo de la boca de la red, permitió la operación de pesca en la superficie. Las dimensiones de esta red, tanto en longitud como en la abertura vertical en la boca, así como el tamaño de malla en los diferentes cuerpos de la red y la pesca en superficie, permiten asegurar una efectiva faena de pesca en peces pelágicos pequeños y en las cercanías de la costa.

De las capturas obtenidas en el crucero, se determinaron los aportes porcentuales de cada especie y la estructura de tallas y pesos a la talla de las especies dominantes en las capturas en cada lance, aplicándose a las lecturas acústicas en las unidades de muestreo (ESDU) cercanas a los lugares en que se realizaron las pescas (Simmonds *et al.*, 1991).



En los sectores en que no fue posible realizar lances de pesca, se aplicaron dos criterios complementarios: el m3todo ac3stico (Guzm3n et al., 1983) de identificaci3n de especies que considera el an3lisis de la forma geom3trica de los card3menes y su relaci3n con la se1al ac3stica, en t3rminos del coeficiente volum3trico de dispersi3n (Sv), valor que se entrega como una salida del proceso del ecosonda en cada agregaci3n con lo cual se pudo discriminar otras especies como jurel, bacaladillo o merluza de cola y luego se corrobor3 en base a las capturas obtenidas con lances de arrastre a media agua. En este procedimiento se utilizaron los descriptores identificados por Robotham *et al.*, 2008 y 2010 para la separaci3n de especies. Adicionalmente se realiz3 el an3lisis comparativo de los ecogramas a distintas frecuencias, lo que permiti3 distinguir las agregaciones consideradas como peces con vejiga gaseosa de aquellos blancos sin este 3rgano tales como medusas 3 jibias.

6.2.1.4. Procesamiento de la informaci3n ac3stica

La informaci3n ac3stica necesaria para la evaluaci3n de la biomasa y abundancia de los recursos objetivo se proces3 a bordo y en tierra una vez finalizado el crucero, mediante el programa Echoview [®] con los que se aliment3 la base de datos requerida por el programa SIMBAD. Los datos ingresados a la base de datos son las lecturas ac3sticas por cada ESDU separados por especie, las profundidades m3ximas y m3nimas de la agregaci3n, la posici3n geogr3fica de cada ESDU, fecha, n3mero y rumbo de la transecta.

A fin de evitar la redundancia en el muestreo ac3stico, una vez extra3das las densidades ac3sticas por especies, se procedi3 a plotear la informaci3n, analiz3ndose la sobreposici3n espacial de las navegaciones elimin3ndose la informaci3n de menor valor proveniente de sectores prospectados m3s de una vez.



Con tales datos se confeccionan los mapas de distribuci3n espacial de los recursos detectados, se obtienen los estimados de biomasa por especie total y por talla, deduci3ndose la fracci3n reclutas de sardina com3n y anchoveta y las respectivas varianzas.

6.2.1.5. Correcciones de la informaci3n ac3stica

a. Correcci3n por el sesgo de orilla

El dise1o de muestreo ac3stico aplicado en la evaluaci3n tiende a minimizar el sesgo de orilla, cubriendo extensamente los sectores costeros con prospecciones paralelas a la costa. Sin embargo, es posible que en los sectores con amplia plataforma continental, una fracci3n del recurso se ubique en sectores costeros de fondos someros inaccesibles al buque de prospecci3n ac3stica, por lo que a fin de corregir este sesgo se realiz3 una prospecci3n ac3stica con ecosonda similar al del Abate Molina instalado en una embarcaci3n de bajo calado que mejorara las aproximaciones costeras no cubierta por el buque de prospecci3n.

De este modo, entre el 05 y 07 de mayo del 2013 se realiz3 la prospecci3n entre los paralelos 38°30'S (punta Manuel) y 39°55'S (sur morro Gonzalo) (parte de la IX y XIV Regiones), a bordo de la nave cerquera artesanal Azariel con matr3cula de San Vicente arrendada para estos fines, que oper3 mediante una autorizaci3n de Pesca de Investigaci3n. El dise1o de muestreo ac3stico consisti3 en una red de transectas diurnas perpendiculares a la costa de 10 mn de extensi3n, separadas por 5 mn, con la mayor aproximaci3n a la costa posible, factor que es variable por cuanto depende de la batimetr3a del fondo del mar y de las condiciones de viento presentes durante la navegaci3n. El l3mite occidental de la prospecci3n con la embarcaci3n artesanal asegur3 una sobreposici3n con una



fracci3n del muestreo acústico realizado por el B/C “Abate Molina” en las mismas latitudes (**Fig. 1**).

b. Correcci3n por zona muerta de superficie

En los casos en que sea evidente la detecci3n de agregaciones en profundidades inferiores a 3 m, correspondiente al límite de ecointegraci3n inferior se aplica un factor de correcci3n segùn:

$$s_{Ac} = s_A (H / h)$$

Donde:

s_{Ac} = lectura acústica de la agregaci3n corregida por sesgo de superficie

s_A = lectura acústica de la agregaci3n sin corregir

h = altura de la agregaci3n detectada por el ecosonda y ecointegrada (m)

H = altura de la agregaci3n incluyendo el sector no detectado por el ecointegrador (m).



6.2.1.6. Estimaci3n de la Abundancia (en n3mero) y la biomasa (en peso)

La abundancia y biomasa de anchoveta y sardina com3n se estima seg3n:

$$\hat{A}_k = a \hat{C}_{nk} \hat{R}_k$$

$$\hat{A}_T = \sum_k \hat{A}_k$$

$$\hat{B}_k = \hat{A}_k w_k$$

$$\hat{B}_T = \sum_k \hat{B}_k$$

donde :

\hat{A}_k = abundancia a la talla k (en n3mero).

a = 3rea de distribuci3n (mn^2).

\hat{C}_{nk} = coeficiente de ecointegraci3n a la talla k ($n/mn^2/s_A$)

w_{kj} = peso promedio a la talla k, expresado en (t).

$\hat{A}_T; \hat{B}_T$ = abundancia y biomasa total.

P_k = frecuencia de la talla k obtenida desde la estructura de tallas de los lances de pesca agrupados por subzona.

\hat{R}_k = estimador de raz3n a la talla k.

El 3rea de distribuci3n de los recursos se determin3 delimitando los contornos de la distribuci3n, resultando en un pol3gono georreferenciado. El c3lculo se realiza seg3n:

$$a = \int_{L_0}^{L_1} \int_{g_0}^{g_1} \phi(L, g) dLdg$$



Donde:

L_0 y L_1 = l3mites en latitud, referidas a millas n3uticas.

g_0 y g_1 = l3mites en longitud, referida a millas n3uticas.

$\Phi(L,g)$ = funci3n geom3trica del 3rea que encierra a la distribuci3n del recurso.

Las 3reas se determinaron mediante una rutina programada en c3digo R y con el programa EVA.

Siendo:

$$\hat{R}_k = \hat{R} P_k$$

El estimador de raz3n (\hat{R}) en cada subzona, se obtiene mediante los m3todos Hansen, Wolter, Bootstrap y kriger (geoestad3stico).

- Hansen y Wolter.

El estimador de raz3n (R) de las lecturas ac3sticas del eointegrador (s_A) por ESDU correspondiente al m3todo de Hansen y Wolter se calcula seg3n:

$$\hat{R} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n Y_i}$$

donde:

n = n3mero de transectas de la muestra

x_i = densidad de la transecta i-3sima.

y_i = n3mero de ESDU en la transecta i-3sima.



- Bootstrap

El estimador de \hat{R} según el método Bootstrap se calcula según:

$$\bar{\hat{R}} = \sum_{i=1}^G \frac{\hat{R}_i}{G}$$

Siendo \hat{R} un estimador de razón obtenido de la i-ésima muestra de tamaño n seleccionado con reposición de la muestra original y donde G representa la cantidad total de iteraciones bootstrap, en el presente caso se utilizaron 2000 iteraciones bootstrap.

- Estimador geoestadístico de la media ponderada (kriger) (Z_v^*)

Cuando la ubicación de las estaciones de muestreo no representan una grilla regular, se utiliza el estimador ponderado kriging calculado como:

$$Z_v^* = \sum_1 \lambda_\alpha * Z(x_\alpha)$$
$$\sum_\alpha \lambda_\alpha = 1$$

Siendo $Z(x_\alpha)$, la variable local georeferenciada, correspondientes a las densidades acústicas por especie y ESDU.

La lectura acústica del ecoinTEGRADOR por ESDU corresponde a la expresión:

$$s_A = 4\pi s_v R_o^2 (1852m/mn)^2 (r_2 - r_1)$$



donde :

S_v = coeficiente volumétrico de dispersión (m^2/m^2).

R_o = profundidad de referencia del blanco (m).

r_2, r_1 = límites superior e inferior de la ecointegración ó de los estratos programados (m).

1.852 = factor de transformación de m a mn.

6.2.2 Objetivo 5.2.2. Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock de anchoveta y sardina común en el área y periodos de estudio.

6.2.2.1 Determinación de las Capturas por lance y proporción de especies.

Definición de índices, variables y parámetros.

i : lance

j : caja

r : ejemplares

s : especie

h : hembras, o estrato

n : muestra de lances

N : Total de lances

m_i : muestra de cajas en el lance "i"

M_i : total de cajas contenidas en el lance "i"

M_{oi} : número de cajas en el lance "i"

M_o : total de cajas contenidas en todos los lances muestreados

n_{ij} : muestra de ejemplares en la caja "j" del lance "i"

N_{ij} : total de ejemplares en la caja "j" del lance "i"

n_{ij}^s : ejemplares de la especie "s" en la muestra tomada de la caja "j" del lance "i".

$n_{i(h)}^*$: ejemplares en la muestra de proporción sexual en el lance "i"



- n^*_i : muestra de ejemplares de proporción sexual en el lance “i”
- n^*_{ke} : ejemplares de edad “e” en la muestra tomada dentro de la clase de talla “k”
- n^*_k : muestra tomada dentro de la clase de talla “k” para establecer la clave edad-talla.
- Y_{ij} : captura en el lance “i” caja “j”
- Y_i : captura del lance “i”
- \bar{Y}_i : peso promedio (kg) por caja
- Y_{0i} : peso de las cajas examinadas en el lance “i”
- Y_0 : peso de las capturas en todos los lances muestreados.
- Y^*_h : captura dentro de la zona o estrato “h”
- Y^* : captura de todos los estratos que constituyen una zona de estudio.
- $w_{ijr(s)}$: peso del ejemplar “r” de la especie “s”, en la muestra de ejemplares “j” del lance “i”
- w_{ijr} : peso del ejemplar “r” en la muestra de ejemplares “j” del lance “i”
- w_{ij}^s : peso de los ejemplares de la especie “s” en la caja “j” tomada del lance “i”
- P_{ij}^s : proporción de ejemplares en número de la especie “s” en el lance “i”, caja “j”.
- R_{ij}^s : proporción de ejemplares en peso de la especie “s” en el lance “i”, caja “j”.
- P^s : proporción de la especie s
- \hat{C}_i : captura total por lance “i” (kg)
- \hat{P}_{ij}^k : proporción de ejemplares de talla “k” en la caja “j” del lance “i”.
- \hat{P}_i^k : proporción de ejemplares de talla “k” en el lance “i”.
- \hat{P}^k : proporción de ejemplares de talla “k”.
- q_{ke} : proporción de ejemplares de talla “k” y edad “e”.
- \hat{P}_e : proporción de ejemplares de edad “e”.
- \hat{A}_{ke} : abundancia estimada de talla “k” y edad “e”
- \hat{A}_e : abundancia de ejemplares de edad “e”
- \hat{A} : abundancia obtenida por métodos hidroacústicos.



- l_k : longitud de talla “k”
 β_{0z}, β_{1z} : parámetros de la relación longitud peso de la zona o estrato “z”
 b_{0z}, b_{1z} : estimadores de la relación longitud peso de la zona “z”

a. Determinación de la Captura total por lance.

La captura total en peso de los lances de pesca a mediagua, se determina mediante su cubicación en cajas plásticas de 30 kg c/u aproximada, contabilizadas antes de lanzarlas al mar.

Se seleccionaron cuatro cajas al azar para verificar su peso y obtener un promedio. La captura total del lance resulta de la multiplicación entre el número de cajas y el peso promedio de cada una de ellas, según:

$$\hat{C}_i = M_{0i} \bar{y}_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{j=m_i} y_{ij}$$

b. Estimación de la proporción de especies en número y en peso

Dado que frecuentemente las capturas en los lances de pesca a media agua en la zona centro-sur son multiespecíficas, la estimación de la proporción de especies puede ser tratada como una distribución multinomial.

El diseño de muestreo apropiado para la estimación de la proporción de especies en una zona, corresponde al diseño de muestreo de conglomerados tri-etápico, donde las etapas se definen como: los lances; las cajas utilizadas para convertir la cubicación de la captura en peso y finalmente los ejemplares contenidos en las cajas seleccionadas para “medir” los ejemplares contenidos en cada una de ellas.



A fin de asegurar que la composici3n de especies del lance sea adecuadamente representativa, las muestras (cajas) fueron tomadas desde una superficie de un metro cuadrado ubicado al azar sobre la captura que se encuentre en la cubierta del buque.

- Proporci3n de especies en n3mero.

$$\hat{p}_{(s)} = \sum_{i=1}^n \frac{M_i}{M_0} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{Y_{ij}}{Y_{0i}} \hat{P}_{ij(s)}$$

Donde

$$P_{ij} s = \frac{n_{ij} s}{n_{ij}}$$

- Proporci3n de especies en peso

$$\hat{p}_{(s)} = \sum_{i=1}^n \frac{M_i}{M_0} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{Y_{ij}}{Y_{0i}} \hat{R}_{ij(s)}$$

Donde

$$\hat{R}_{ij} s = \frac{\sum_{r=1}^{r=n_{ij}} w_{ijr} s}{\sum_{r=1}^{r=n_{ij}} w_{ijr}}$$



6.2.2.2. Estructura de tallas, peso medio y proporci3n sexual.

a. Muestreo de tallas, pesos y sexo

En cada lance con captura de las especies objetivo, se aplic3 un muestreo aleatorio simple tendiente a obtener la composici3n de tallas por clase y su peso medio a la talla. Los datos se tratan como un dise1o de muestreo bi-etápico, tomando como unidades de muestreo primaria a los lances y las unidades secundarias a una sub-muestra de ejemplares del lance. Esta sub muestra corresponde a un n1mero aproximado $n = 200$ ejemplares de anchovetas y sardinas por lance, a los cuales se les mide la longitud total, peso total, peso eviscerado, sexo y estado de madurez. Este tama1o de muestra excede el n1mero est1ndar que se utiliza en el muestreo de peces pelágicos.

Las tallas fueron medidas mediante un ictiómetro de escala desfasada en 0,25 cm, lo que da un intervalo de clase de 0,5 cm, mientras que los pesos fueron medidos a bordo del B/C Abate Molina con una balanza electr3nica marca POLS, con un mecanismo corrector del movimiento del buque y con una precisi3n de 0,05 g. Las muestras provenientes de las lanchas cerqueras participantes en el estudio, fueron preservadas en alcohol al 10% y procesadas en el laboratorio de IFOP en Corral.

a1. Estimaci3n de la proporci3n sexual

Para estimar la proporci3n sexual de las anchovetas mayores a los 12,0 cm y las sardinas mayores a 11,5 cm, obtenidas en los lances se aplica la expresi3n:

$$\hat{P}_h = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{Y_i}{Y} \hat{P}_i \quad \hat{P}_h = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{Y_i}{Y} \frac{n_{ij h}}{n_{ij}}$$



b. Estructura de tallas

El dise1o de muestreo para la obtenci3n de informaci3n de los par1metros de la distribuci3n de longitud total corresponde a un dise1o de muestreo biet1pico donde las unidades de primera etapa corresponden a los lances, las unidades de segunda etapa cajas de 30 kg cada una y las unidades de tercera etapa los ejemplares observados y medidos dentro de las cajas.

c. Estimador de la estructura de talla:

$$\hat{p}_{(k)} = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{Y_{0i}} \hat{P}_{i(k)}$$

Donde

$$\hat{P}_i k = \frac{n^*_i k}{n^*_i}$$

d. Estructura de talla para una zona de estudio o estrato

La composici3n de talla por estrato se extrapola a la zona de estudio mediante la expresi3n:

$$\hat{P}_k = \sum_{h=1}^{h=L} \frac{Y^*_h}{Y^*} \hat{P}_{hk}$$



e. Peso medio a la talla

Los pesos medios a la talla se determinan segun la expresi3n:

$$\bar{w}_k = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{Y_i}{Y_0} \bar{w}_i$$

donde:

$$\bar{w}_i = \frac{1}{n_i^*} \sum_{r=1}^{r=n_i^*} w_{ir}$$

f. Peso medio extrapolado a la zona de estudio

La composici3n en peso por estrato se extrapola a la zona de estudio mediante la expresi3n:

$$\bar{w}_k = \sum_{h=1}^{h=L} \frac{Y_h^*}{Y^*} \bar{w}_h$$

6.2.2.3. Estratificaci3n de la estructura de tallas

Se definieron estratos espaciales en base a las estructuras de tallas provenientes de los lances de pesca. El procedimiento consisti3 en agrupar los lances en que las estructuras de tallas fueran similares. La homogeneidad de las estructuras de tallas por estrato se prob3 mediante la prueba de la D3cima de Hip3tesis Generalizada, el que utiliza el χ^2 , como estadístico de comparaci3n.

6.2.2.4. Relaci3n longitud-peso

La relaci3n longitud peso se estima segun un ajuste de m3nimos cuadrados aplicado a la funci3n no lineal dada por la siguiente relaci3n:



$$\bar{p} = \beta_0 L^{\beta_1}$$

donde p es el peso de los ejemplares en gramos y L corresponde a la longitud, en cm, β_0 y β_1 son los parámetros del modelo, siendo el primero el intercepto o la constante, y el segundo la pendiente o coeficiente de regresión.

6.2.3. Objetivo 5.2.3. Determinar las áreas de agregación de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.

6.2.3.1. Distribución espacial de los recursos

La información proveniente del crucero de prospección, procesada según los procedimientos descritos anteriormente se presenta en mapas de manto y en contornos.

El procedimiento consiste en realizar una interpolación con el método de la distancia inversa al cuadrado entre los datos georreferenciados (s_A) en cada ESDU de 0,5 mn y en las transectas vecinas, con isolíneas categorizadas en 4 niveles de densidad utilizando una escala de densidad (t/mn^2), determinada por la expresión (**Tabla 1**):

$$I = 75 (2^{(n-1)})$$

donde:

I = intervalo de densidad.

n = representa el nivel de la categoría, siendo $0 < n \leq 4$.



7. RESULTADOS

7.1 Itinerario del Crucero

El itinerario del crucero, por embarcación fue el siguiente:

B/C Abate Molina

Actividad	Fecha/periodo
Calibración electroacústica del sistema de eointegración del B/C Abate Molina en Valparaíso	25 y 26.04.2013
Zarpe desde Valparaíso B/C Abate Molina	29.04.2013
Prospección acústica, oceanográfica y pesca de identificación Zona Corral-Valparaíso.	03-24.05.2013
Recalada en Valparaíso. Fin de crucero	24.05.2013

L/M Azariel

Actividad	Fecha/periodo
Instalación de equipos y preparación de L/M Azariel, en San Vicente (VIII Región).	30.04-03.05.2013
Zarpe L/M Azariel (1300 horas)	04.05.2013
Fin de prospección acústica	07.05.2013
Recalada en Talcahuano de L/M Azariel Desembarque. Fin de crucero	08.05.2013



7.2. Composici3n de talla y peso del stock recluta de anchoveta y sardina com3n en el 3rea de estudio.

7.2.1. Resultado de los lances de pesca (RECLAS 1305)

En el presente crucero, se efectuaron un total de 52 lances de pesca de identificaci3n, 45 realizados por el B/C Abate Molina y 7 por la L/M Azariel (**Tablas 2 y 3**). Del total de lances realizados en conjunto por ambas embarcaciones, 29 (55,8%) registra captura positiva de anchoveta y 26 (50,0%) de sardina com3n. En el total de lances efectuados por el B/C Abate Molina, anchoveta estuvo presente en 22 (48,9%) lances de identificaci3n, mientras que sardina com3n est3 presente en 13 (28,9%) lances (**Tabla 2**). En la L/M Azariel la captura de anchoveta fue positiva en 4 (57,1%) lances, mientras que sardina com3n estuvo presente en todos los lances realizados (**Tabla 3**). Adicionalmente se incorpora informaci3n proveniente de 6 lances de pesca realizados por embarcaciones de la flota artesanal que opera habitualmente en la zona, donde anchoveta estuvo presente en 3 (50,0%) lances de pesca, mientras que sardina com3n en la totalidad de 3 estos (**Tabla 4**).

La captura total del crucero, considerando la informaci3n proveniente del B/C Abate Molina y L/M Azariel, fue de 68.906 kg, de los cuales 2.497 kg (3,6%) corresponden a captura de anchoveta, 61.832 kg (89,7%) a sardina com3n y 4.578 kg (6,6%) a fauna acompa1ante. La captura total efectuada por el B/C Abate Molina fue 7.350 kg, de 3sta, 2.174 kg (29,6%) corresponde a anchoveta, 736 kg (10,0%) a sardina com3n y 4.440 kg (60,4%) a fauna acompa1ante (**Tabla 2**). La captura total realizada por la L/M Azariel fue 61.556 kg, de los cuales 322 kg (0,5%) corresponde a anchoveta, 61.096 kg (99,3%) a sardina com3n y 138 kg (0,2%) a otras especies (**Tabla 3**). Respecto de la informaci3n adicional, la captura total de 3sta asciende a 378.000 kg, de los cuales 6.910 kg (1,8%) corresponden a anchoveta y 371.090 kg (98,2%) a sardina com3n (**Tabla 4**).



La captura de fauna acompañante fue de 4.578 kg, de ésta, 4.440 kg (97,0%) la realiz3 el B/C Abate Molina y 138 kg (3,0%) la L/M Azariel. La captura de fauna acompañante obtenida por el B/C Abate Molina está compuesta por 11 especies, de estas, 5 representan el 97,7% de la captura total de fauna, a saber: medusas (26,1%), langostino pelágico (22,7%), jibia (19,7%), sierra (18,3%) y merluza común (10,9%) (**Tabla 5**). La captura de fauna obtenida por la L/M Azariel fue marginal respecto de la captura total efectuada por ésta, con presencia de algunos peces pelágicos como mote o bacaladillo, pejerrey y pampanito (**Tabla 3**).

La proporci3n de mezcla de anchoveta y sardina común, capturada en los lances de identificaci3n efectuados por el B/C Abate Molina, oscil3 entre un mínimo de 0,1% (lance 30) y un máximo de 100% (lance 9) para anchoveta, mientras que para sardina común la proporci3n de mezcla vari3 entre un mínimo de 0,03% (lance 27) y un máximo de 100% (lance 13) (**Tabla 2**). Para la L/M Azariel, la variaci3n en la proporci3n de mezcla de ambas especies estuvo dominada por sardina común, con proporciones que variaron entre 44,8% y 100%, mientras que para anchoveta estas proporciones variaron entre 1,3% y 69,8% (**Tabla 3**). En el caso de la informaci3n adicional obtenida en la zona, la variabilidad de mezcla de especies en los lances estuvo dominada por sardina común, con valores que fluctuaron entre 95,2% y 100% (**Tabla 4**).

Las características operacionales de los lances de pesca de identificaci3n realizados con red de arrastre de media agua (B/C Abate Molina), tuvieron un tiempo promedio de duraci3n de 0,5 horas (30 minutos), velocidad de arrastre promedio de 4,0 nudos y distancia recorrida media de 1,9 millas náuticas, respectivamente.



7.2.2. Estructura de tallas

a) Anchoqueta

La estructura general de tallas obtenida a partir de los lances de identificaci3n efectuados por el B/C Abate Molina y la L/M Azariel, muestra una estructura unimodal centrada en 14,5 cm, sin embargo, se sugiere la presencia de modas secundarias en 9 y 7 cm. El rango de tallas presenta una amplitud que varía entre un mínimo de 3 cm y máximo de 17,5 cm de longitud total. El peso y talla promedio en toda la zona fue 15,1 g y 12,7 cm, respectivamente. La zona total presenta 27% de individuos reclutas cuya longitud promedio se estimó en 8 cm y peso medio de 3,9 g. Especialmente, la mayor proporci3n de individuos reclutas se localiza en el sector norte de 38°48'S, lo que coincide con la zona 2 (**Figuras 2 y 3, 6 y 8**).

b) Sardina común

La estructura general de tallas, resultado de los lances de identificaci3n realizados por el B/C Abate Molina, la L/M Azariel y los muestreos adicionales incorporados (**Tabla 4**), presenta estructura polimodal. La moda principal est3 centrada en 12,5 cm y modas secundarias en 10 cm y 14,5 cm. La amplitud del rango de tallas vari3 entre una longitud mínima de 6,5 cm y máxima de 16 cm. El peso promedio es de 13,4 g, mientras que la talla promedio fue 11,5 cm. La fracci3n recluta representa el 46,3%, estimándose peso y longitud promedio de 7,6 g y 9,9 cm, respectivamente. La distribuci3n espacial de los reclutas se localiza principalmente al norte de la latitud 38°05'S, lo que especialmente corresponde a la zona 2 (**Figuras 4 y 5, 7 y 8**).



7.2.3. Estratificaci3n de las estructuras de tallas

Considerando la similitud que se observa en las estructuras de tallas obtenidas a partir de los lances de identificaci3n (media agua y cerco), y las tallas modales de 3stos, se establece la presencia de dos zonas para anchoveta y dos zonas para sardina com3n (**Figuras 2 a 8 y Tablas 6 y 7**).

a) Anchoveta

- Zona 1: se localiza entre las latitudes 40°05'S y 38°48'S y contiene los lances 5 a 10 realizados por el B/C Abate Molina y lances 2, 5 y 7 efectuados por la L/M Azariel. La estructura de talla es unimodal centrada en 14 cm. El rango de talla vari3 entre 5 cm y 17,5 cm con peso de medio de 19 g y longitud media de 14 cm. La fracci3n recluta en la zona representa s3lo 6,8%, el peso y longitud promedio de 3stos se estim3 en 8,7 g y 10,9 cm, respectivamente (**Figura 2 y 8; Tabla 6**).
- Zona 2: se localiza entre los paralelos 38°48'S y 33°45'S y considera los lances 14 a 45 realizados por el B/C Abate Molina y 1 efectuado por la L/M Azariel. La estructura de talla es unimodal centrada en 14,5 cm, no obstante, se sugiere la presencia de modas secundarias en 9 cm y 7 cm. El rango de tallas var3a entre 3 cm y 17,5 cm con peso y longitud promedio de 14,4 g y 12,2 cm, respectivamente. Los reclutas aportan el 34,5% del total de individuos, estim3ndose peso medio en 3,5 g y la longitud media total en 7,8 cm (**Figura 3 y 8; Tabla 6**).



b) Sardina com3n

- Zona 1: se establece entre los paralelos 40°05'S y 38°05'S, agrupando los lances 5 a 13 realizados por el B/C Abate Molina, lances 1 a 7 efectuados por la L/M Azariel y los lance 1 a 6 provenientes de muestreos adicionales incorporados desde la flota artesanal que opera habitualmente en la zona (**Tabla 4**). La estructura de talla total generada a partir del conjunto de lances es polimodal, con moda principal en 12,5 cm y secundarias en 10 cm y 14,5 cm. La amplitud del rango de tallas varía entre un m3nimo de 6,5 cm y m3ximo de 16 cm, estim3ndose un peso medio de 15 g y longitud medio 11,9 cm. El aporte de reclutas alcanza a 34,3% de los individuos presentes en la zona con peso y longitud promedios de 8,2 g y 10,1 cm, respectivamente (**Figura 4 y 8; Tabla 7**).
- Zona 2: presenta como l3mite sur los 38°05'S y norte los 33°45'S y considera los lances 27 a 44 realizados por el B/C Abate Molina. La estructura de talla es unimodal centrada en 10 cm, al rango que fluctu3 entre 6,5 cm y 14 cm de longitud total con peso y longitud promedio de 7,1 g y 9,7 cm, respectivamente. La fracci3n de reclutas alcanza en la zona a 96,3% de los casos, estim3ndose su peso medio en 6,7 g y longitud promedio de 9,6 cm (**Figura 5 y 8; Tabla 7**).



7.2.4. Análisis estadístico de la estratificación de tallas mediante la d3cima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$).

a) Anchoqueta

Para las dos zonas, la prueba estadística indica que la zona 1 aprueba la hipótesis nula (H_0) de homogeneidad, ya que su estructura de talla, generada a partir del conjunto de lances considerados en ésta, es estadísticamente similar a la estructura global del área de estudio. Mientras que la zona 2 rechaza la hipótesis nula (H_0), ya que su estructura no cumple el supuesto de homogeneidad, lo que implica que la estructura de talla de ésta es estadísticamente distinta a la estructura total del área de estudio. Sin embargo, la condici3n anteriormente descrita implica que las dos zonas establecidas son estadísticamente distintas entre sí (**Tabla 8**).

El análisis estadístico de las estructuras de talla al interior de cada zona, indica que el 100% de los lances de pesca asignados cumple el supuesto de homogeneidad y no rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto implica que la estructura de talla generada en cada lance asignado a cada una de las zonas es estadísticamente similar a la estructura global obtenida en cada una de las zonas establecidas (**Tablas 9 y 10**).

b) Sardina com3n

Similar a lo que ocurre con anchoqueta, la zona dos acepta la hipótesis nula (H_0) de homogeneidad, es decir, la estructura de talla general obtenida en la zona es estadísticamente similar respecto de la estructura global del área de estudio, mientras que la zona uno rechaza la hipótesis nula de homogeneidad, por lo cual se establece que ambas zonas son estadísticamente distintas entre sí (**Tabla 11**).



Para la zona 1, el análisis estadístico muestra que el 94,12% de los lances de pesca signados cumple el supuesto de homogeneidad y por ende, aceptan la hipótesis nula H_0 . Sólo el lance 5 (L/M Azariel) no cumple el supuesto y rechaza H_0 , ya que presenta una estructura de talla distinta con desplazamiento de la moda hacia la izquierda, respecto de los otros lances asignados (**Tabla 12**). Mientras que en la zona 2, la prueba estadística indica que el 100% de los lances de pesca signados acepta la hipótesis nula (H_0) cumpliendo con el supuesto de homogeneidad, es decir, la estructura de talla de cada lance asignado es estadísticamente similar a la estructura global de talla obtenida en la zona (**Tabla 13**).

7.2.5. Relación longitud – peso

Para el conjunto total de pares de datos de longitud total y peso total, obtenidos a partir de los lances de pesca de identificación realizados en conjunto por el B/C Abate Molina, L/M Azariel y los muestreos adicionales incorporados desde la flota artesanal que opera en la zona, se estimó la relación entre la longitud total (cm) y el peso total (g) de anchoveta y sardina común mediante un modelo de regresión lineal (**Figuras 9 y 10**).

En anchoveta, el modelo presenta buen grado de ajuste para todos los pares de datos disponibles, obteniéndose para el coeficiente de determinación $R^2 = 0,991$ y para los coeficientes de regresión $\alpha = 0,00321$ y $\beta = 3,27404$ (**Figura 9**). Para sardina común, el ajuste de todos los pares de datos disponible muestra buen grado de ajuste, estimándose un valor para el coeficiente de determinación $R^2=0,981$ y valores de los coeficientes de regresión $\alpha = 0,00330$ y $\beta = 3,36471$ (**Figura 10**).



7.3. Estimar la abundancia y la biomasa total y de la fracci3n recluta y adulta de anchoveta y sardina com3n en el 3rea y per3odos de estudio.

7.3.1. Calibraci3n hidroac3stica

Los resultados de las calibraciones ac3sticas del sistema EK-60 en 38 khz, del B/C "Abate Molina" y de la L/M Azariel se presentan en la **Tabla 14**. En el caso del ecosonda portable, instalado en la lancha Azariel los valores calibrados en el pulso 1024 ms se encuentran en el rango hist3rico.

Se recolectaron datos para la calibraci3n de la relaci3n TS-Longitud en todos los lances de pesca de arrastre a media agua y en estaciones de medici3n de TS, los resultados y an3lisis ser3n entregados en el Pre Informe Final del proyecto.

7.3.2. Estimaci3n de la abundancia y biomasa

a) Sardina com3n

Las estimaciones de la abundancia (n3mero) y biomasa (peso) para las subzonas definidas anteriormente, se calcularon utiliz3ndose las estructuras de tallas provenientes de las muestras de los lances agrupados. Dentro de cada zona, se definieron los l3mites de la distribuci3n de las especies a evaluar obtenidos en la prospecci3n ac3stica. El c3lculo de biomasa utiliz3 la relaci3n $TS = -71,71 + 18,96 \text{ LOG}(L)$ (Castillo et al, 2011) y la relaci3n longitud-peso $P = 0,00330065 L^{3.36471}$, donde "TS" es la fuerza de blanco del pez y "L" es la longitud (cm).

En las **Tablas 15 a 18** y **Figura 11**, se presentan los estimados de abundancia num3rica y en peso de sardina com3n.



La abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C Abate Molina, varió entre 173.712 y 180.538 millones de ejemplares. La fracción reclutas (<11,5 cm) alcanzó al 43,7% (79.002,16 millones), siendo el mayor con el geoestadístico. Este resultado se encuentra entre los más bajos de los otoños desde 2010, con una merma del 55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados previamente a 2009.

La biomasa total de sardina varió entre 2.208.946 t (conglomerados) y 2.297.167 t (bootstrap). El 23,4% de esta biomasa correspondió a reclutas (538.301 t). El 3,8% de esta biomasa se registró al norte de isla Mocha (86.986 t), mientras que al sur se presentó el 96,2% con 2.209.502 t. Este resultado representa el valor más alto de la serie de otoños, superando levemente al obtenido en 2010 (2.187.318,6 t). Siendo incluso 102% mayor al registrado en el verano del 2013.

En general, las estructuras de talla de sardina común fue multimodal con moda principal centrada en 12,5 cm y secundarias en 10 cm. y 14,5 cm. con rangos entre 6,5 y 16 cm (**Fig. 7**).

b) Anchoqueta

Las estimaciones de la abundancia (número) y biomasa (peso) para las subzonas definidas anteriormente, se calcularon utilizándose las estructuras de tallas provenientes de las muestras de los lances agrupados. Dentro de cada zona, se definieron los límites de la distribución de las especies a evaluar obtenidos en la prospección acústica. En cada sub-zona, la abundancia y biomasa de anchoqueta se estimaron aplicando la ecuación ajustada por Castillo *et al.* (2012) $TS = -72,23132301 + 18,95 \text{ Log}(L)$ y la relación longitud peso $P = 0,0033208654 L^{3,27404}$, obtenida en el presente crucero.



En las **Tablas 19** a **22** y **Fig. 12**, se presentan los estimados de abundancia numérica y en peso de anchoveta.

La abundancia de anchoveta vari3 entre 6.724,0 (geoestadístico) y 7.962,5 millones de ejemplares (bootstrap), de los cuales el 50,6% correspondió a reclutas (<12 cm) con 4.033.0 millones de ejemplares. El 71,1% de la abundancia de anchoveta se registr3 al norte de isla Mocha, con 5.662,4 millones de ejemplares y el 28.9% se detect3 al sur de esta isla.

La biomasa total de anchoveta, vari3 entre 74.025,2 t (geoestadístico) y 83.754,7 t (bootstrap) registrándose el 52,1% al norte de isla Mocha con 43.618,8 t, mientras que al sur de isla Mocha se localiz3 el 47,9% restante con 40.135,9 t. Se destaca la virtual ausencia de anchoveta al sur de punta Galera (40°00'S).

La anchoveta present3 un rango de tallas entre 3 y 17,5 cm con una estructura centrada en 14,5 cm e incipientes grupos en 4,7 y 8,5 cm (**Fig. 6**).



7.4. Determinar las 3reas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribuci3n y abundancia latitudinal y batim3trica, caracterizando y relacionando, adem3s, las condiciones oceanogr3ficas, meteorol3gicas, la oferta ambiental de alimento predominantes en los principales focos de abundancia durante el crucero de evaluaci3n.

7.4.1. Distribuci3n espacial de los recursos

a) Total de especies

Las principales especies detectadas durante la prospecci3n hidroac3stica efectuada en conjunto por el B/C Abate Molina y la L/M Azariel fueron, sardina com3n con un 92,16%; anchoveta con 6,30%, mote con 0,98%, jurel con 0,32%, langostino 0,12%, jibia con un 0,09% y otros con el 0,03% de la energ3a ac3stica total.

b) Sardina com3n

La sardina com3n se detect3 en abundancia dentro de la zona de estudio, presentando cuatro n3cleos de distribuci3n principales (**Figura 13a**). El primero se localiz3 desde la bah3a Corral hasta el norte de Tir3a, incluyendo los alrededores de la isla Mocha, con una abundancia importante en su fracci3n sur (entre los 40°00'S y 38°00'S), con una lectura de 6.935.742,9 m²/mn², lo cual representa el 95,47% del total, el segundo foco se ubic3 en una zona menor, ubicada en la porci3n sur dentro del golfo de Arauco, comenzando en la punta Lavapie hasta la zona de la desembocadura del r3o B3o-B3o; zona comprendida entre los (37°10'S a 36°50'S) con un valor de 13.570,1 m²/mn², un 0,19% del total, la tercera zona comprende desde Curanipe hasta la rada Llico, foco comprendido entre los (35°55'S a 34°45'S), la mayor abundancia de este foco se observ3 dentro de la



bahía Chanco ($35^{\circ}45'S$), esta zona registró un valor $295.819,7 \text{ m}^2/\text{mn}^2$, lo que representa el 4,07% del total. El cuarto foco presentó una lectura de $19.642,5 \text{ m}^2/\text{mn}^2$, el cual representa el 0,27% del total de sardina detectado, observándose este desde, la parte norte de Pichilemu hasta punta Toro, al sur de Bucalemu ($34^{\circ}20'S$ a $33^{\circ}50'S$), con mayor frecuencia dentro de las primeras 5 mn desde la costa. Respecto a su distribución batimétrica se observó que, este recurso se encuentra presente mayoritariamente dentro de los primeros 20 m de la columna de agua, principalmente en zonas con fondos someros menores a 40 m de profundidad.

c) Anchoqueta

La anchoqueta se presentó en densidades más bajas que sardina común distribuida en tres focos (**Figura 13b**). El primero se distribuyó desde 20 mn más al sur de bahía Corral hasta el norte de Tirúa ($40^{\circ}10'S$ a $38^{\circ}00'S$), incluyendo los alrededores de la isla Mocha, siendo en la fracción oceánica de la isla donde se observó un pick de abundancia, dentro de este foco, esta región representa la segunda zona en importancia con un 28,38% del valor total, lo que corresponde a una lectura acústica de $153.301,9 \text{ m}^2/\text{mn}^2$. El segundo foco es el que abarca la menor amplitud latitudinal distribuyendo su valor de $4.712,1 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ entre el límite sur del golfo de Arauco y punta Achira, ($37^{\circ}15'S$ a $36^{\circ}10'S$), representando un 0,87% del valor total. El tercer foco es el que presenta las lecturas acústicas más altas $382.152,8 \text{ m}^2/\text{mn}^2$, un 70,75% del total, abarcando desde el sur de bahía Chanco hasta punta Toro en el límite norte del área de estudio ($35^{\circ}50'S$ a $33^{\circ}50'S$). La distribución en profundidad de los registros de anchoqueta estuvo dentro de los primeros 20 m de la columna de agua, para la totalidad de los focos descritos.



d) Mote

La distribución espacial de este recurso se observó distribuida de forma homogénea en gran parte del área de estudio (**Figura 14a**); registros distribuidos desde norte de caleta Mansa hasta norte de Constitución, ($40^{\circ}20'S$ a $35^{\circ}00'S$) muestran solo dos focos de mayor importancia por sobre el resto de la zona, destaca el primero cercano a puerto Saavedra ($38^{\circ}50'S$), con un valor de lectura acústica de $38.140,4 \text{ m}^2/\text{mn}^2$, lo cual representa un 45,2% del total, mientras el segundo se encuentra dentro del golfo de Arauco, en su sección norte ($36^{\circ}55'S$), con una lectura acústica de $6.813,3 \text{ m}^2/\text{mn}^2$, lo cual representa un 8,0% del total. Se debe destacar la alta abundancia y distribución de este recurso, el cual se observa muy cercano a la costa y en fondos muy someros, incluso menores a 10 m de profundidad, en el día formando agregaciones de gran tamaño y muy cercanas al fondo, distribuyéndose desde la superficie hasta por debajo de los 30 m de profundidad.

e) Jurel

Espacialmente se observa que el recurso jurel se encuentra escasamente presente desde el norte de puerto Saavedra, hasta punta Achira ($39^{\circ}20'S$ a $36^{\circ}10'S$), con una distribución homogénea dentro de toda la zona, solamente destaca un foco ubicado en la parte oceánica al sur de la isla Mocha ($38^{\circ}30'S$) (**Figura 14b**). Esta especie se encuentra presente desde aguas costeras, hasta más allá de las 20 mn desde la costa, límite exterior del área de estudio, las lecturas acústicas para esta especie sumaron un total de $27.968,9 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ para toda la zona. En relación con su distribución batimétrica se observan cardúmenes muy pequeños en profundidades medias, entre los 20 a 50 m de profundidad.



f) Jibia

Esta especie present3 una distribuci3n geogr3fica, concentrada en la porci3n norte de la zona de estudio y en densidades bajas (**Figura 15a**), se detect3 un solo foco comprendido desde, el sur de la isla Mocha, hasta la punta Toro, l3mite norte del 3rea de estudio (38°30'S a 33°50'S), con una lectura ac3stica total de 7.928 m²/mn² para la zona.

Para esta especie es importante mencionar, que la frecuencia de 38 kHz utilizada para la evaluaci3n ac3stica de peces, es poco efectiva para la detecci3n de jibia, por lo cual sus registros podr3an encontrarse sub-dimensionados.

g) Langostino

Especialmente este recurso se observ3 desde el norte del puerto de Lebu, hasta la pen3nsula de Tumbes (37°40'S a 36°35'S), presentando una distribuci3n "parchosa" dentro de dicha zona, destacando un foco ubicado en la zona costera m3s protegida al norte de Lebu (37°25'S) (**Figura 15b**), esta especie se encuentra presente en aguas costeras, no observ3ndose hacia aguas m3s profundas. Las lecturas ac3sticas para esta especie sumaron un total de 10.037,6 m²/mn² para toda la zona. En relaci3n con su distribuci3n batim3trica se observan en agregaciones de tipo estrato muy densas, entre la superficie y los 20 m de profundidad.



8. ANÁLISIS PRELIMINAR

8.1 Biología Pesquera

Los registros de captura obtenidos a partir de los lances de identificación realizados en conjunto por el B/C Abate Molina, L/M Azariel (sesgo de orilla) y la información adicional incorporada desde la flota artesanal que opera en la zona, muestran que sardina común mantiene una condición de predominio en la zona de estudio superando ampliamente la captura de anchoveta, situación que es similar a lo reportado durante el crucero de enero de 2013 (RECLAS 1301) y los cruces de enero y mayo de 2012 (RECLAS 1201 - 1205). La situación descrita se mantiene sin variación desde el crucero realizado el año 2008 (RECLAS 0801).

Las estructuras de talla obtenidas para sardina común, fueron relativamente homogéneas en la zona de estudio con presencia de individuos reclutas y adultos. Sin embargo, se presenta cierto grado de estratificación con mayor presencia de adultos en el área localizada al sur del paralelo 38°, específicamente, en la zona de Corral, lo cual también fue reportado durante el crucero realizado en enero de 2013 (RECLAS 1301) y los cruces efectuados en enero y mayo de 2012 (RECLAS 1201 y 1205). La estructura de talla polimodal del presente crucero está centrada principalmente en 12,5 cm lo que implica un desplazamiento hacia la derecha de la estructura de talla con mayor presencia de individuos adultos. Situación que contrasta con lo observado durante el crucero realizado en enero de 2013 y los cruces efectuados en enero y mayo de 2012, donde la moda principal se centra en tallas inferiores a 11 cm.

Anchoveta presenta estructuras de talla heterogéneas con mezcla de adultos y juveniles, centrando la mayor participación de adultos en la zona localizada al sur de los 38°, en particular el área de Corral. La estructura de talla obtenida en el



presente crucero centrada en 14,5 cm es levemente inferior de la obtenida durante enero de 2012 (15 cm) y similar a la registrada durante mayo de 2012. En t3rminos generales, la estructura de talla presente en anchoveta mantiene como característica la presencia importante de individuos adultos mayores de 12 cm.

La participaci3n de reclutas de sardina com3n en el presente crucero alcanza a 46,3%, valor que fue inferior a lo observado en enero de 2013 (63,9%) y los meses de enero y mayo de 2012, donde este fracci3n super3 el 88%. La participaci3n de reclutas de anchoveta en el presente crucero (27%) es la m3s baja observada, ya que durante los cruceros realizados en enero de 2013, mayo 2012 y enero 2012, la participaci3n de reclutas supera el 45% y 70%, respectivamente.

Respecto de la relaci3n entre la longitud total y peso total, ambas especies presenta buen grado de ajuste para todos los pares de datos disponibles. Los valores estimados de los coeficientes de determinaci3n de sardina com3n y anchoveta fueron 0,981 y 0,991. En el caso de sardina com3n este valor es similar al obtenido en enero de 2013 y superior a los valores estimados durante los cruceros de 2012 (RECLAS 1201 y 1205). Mientras que para anchoveta el valor del coeficiente de determinaci3n del presente crucero es levemente superior que el obtenido en enero de 2013, y superior que los estimados durante enero y mayo de 2012.

8.2. Estimaciones de Abundancia y Biomasa

8.2.1. Sardina com3n

La serie hist3rica de la abundancia total de sardina com3n en la zona centro-sur estimada mediante hidroac3stica a partir del a3o 2000, muestra claramente tres periodos: entre el 2000 y 2002, caracterizado por valores estables en niveles medio-alto fluctuando entre 150 y 180 mil millones de ejemplares; entre 2003-2005



donde se verifica una reducción de las abundancias, fluctuando entre 42,7 y 72 mil millones de ejemplares y entre 2006 a 2008, caracterizado por sus extraordinariamente altos valores, los que variaron entre 123 mil millones en 2007 y 544,3 mil millones el 2008. El resultado preliminar alcanzado en el presente crucero (180.538 millones de ejemplares), se encuentra entre los más bajos de los otoños desde 2010, con una merma del 55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados previamente a 2009. **(Fig. 16)**. Respecto a los veranos, se aprecia un incremento del 107% respecto al 2013, alterándose la estacionalidad observada hasta ahora en que los máximos se presentaban en verano, con una reducción en otoño.

En general la fracción reclutas de sardina común, en número ha presentado una tendencia histórica similar a la abundancia total, con máximos en el verano en que ha representado sobre el 97% de la abundancia evaluada **(Fig. 16)**. En otoño junto a la reducción estacional típica de la abundancia total, también se ha verificado menores aportes relativos de la fracción juvenil con aportes menores al 75%. La excepción a esta generalidad se registró el 2012 y 2011 en que los juveniles en otoño fueron sobre el 98% de la abundancia, indicando la presencia de esta fracción durante todo el año. En el presente crucero, la fracción juvenil fue solo de un 43,8%, el que sumado al 42,5% del verano, sugieren un débil reclutamiento para el 2013. Sin embargo, esta situación ya se había presentado en otras oportunidades, como son los casos registrados los años 2003, 2005 y 2007 en que los aportes relativos de los juveniles en verano y otoño fueron entre 26,7% y 68,1%, con abundancias incluso menores que las obtenidas en el presente caso puesto que en los veranos de los años indicados los reclutas fueron de 26,729.3 millones (2003); 24,503.5 millones (2005) y 32,845.0 millones de ejemplares (2007), mientras que en otoño estos han alcanzado a 18 648.1 millones en 2003; 2 672.7 millones en 2005 y 13 809.8 millones en 2005



Por su parte la serie hist3rica de la biomasa total de sardina com3n muestra s3lo dos periodos: entre el 2000 y 2005, con valores que variaron entre 264 mil y 844 mil toneladas, en este lapso se aprecia que el menor aporte en n3mero de individuos registrado entre el 2003 y 2005, no se reflej3 en un comportamiento similar en la biomasa, hecho que se explica en ejemplares de mayor talla y peso y en consecuencia un menor aporte al reclutamiento. El otro periodo se registr3 a partir del oto3o del 2005 (PELACES 0503), con un importante aumento en la biomasa, variando entre 2,1 y 4,8 millones de toneladas. El resultado preliminar alcanzado en el presente caso (2.296.488,76 t) representa el valor m3s alto de la serie de oto3os, superando levemente al obtenido en 2010 (2.187.318,6 t). Siendo incluso 102% mayor al registrado en el verano del 2013 (**Fig. 16**). La fracci3n reclutas estimada en el presente crucero (538 301.01 t) es uno de los menores obtenidos desde el 2010, siendo comparable al registrado en el 2009 (498.619 t), pero que representa un incremento del 152,6% respecto al verano del 2013

8.2.2. Anchoqueta

La serie hist3rica de la abundancia total de anchoqueta en los veranos, muestra un periodo de crecimiento entre el 2000-2001, fluctuando entre 60 y 96 mil millones, una estabilizaci3n entre el 2002 y 2006 con variaciones entre 91,6 y 100,8 mil millones, con la excepci3n del 2003 que presenta una reducci3n a 46,4 mil millones y finalmente una tendencia negativa a partir del 2006 (**Fig. 16**). La abundancia de anchoqueta del presente crucero (7.962,5 millones de ejemplares), constituye uno de los valores m3s bajos de los oto3os con una reducci3n del 52,7% respecto al oto3o del 2012. Este resultado es levemente mayor al obtenido en el verano del 2013.

En t3rminos generales la fracci3n reclutas muestra una evoluci3n similar a la abundancia total, con m3ximos el 2001; 2005-2006 y una tendencia negativa a partir del m3ximo del verano del 2006. El resultado preliminar obtenido en el presente caso tambi3n representa uno de los menores de la serie en los periodos



de otoño con mermas del 57,6% y 42% respecto al 2012 y 2011. Sin embargo, aún se mantiene la estacionalidad con un mayor aporte de esta fracción en el otoño respecto al verano, puesto que este resultado es 52,1% mayor al obtenido en el verano del 2013. (**Fig. 16**).

La biomasa total de anchoveta, muestra un crecimiento en el periodo 2000-2002, hasta alcanzar el máximo cercano a 1,5 millones de t el 2002; una brusca caída el 2003; un segundo valor histórico el 2004 (1,3 millones de t) y a partir de allí una leve tendencia negativa hasta el 2006, con una aparente estabilización entre el 2007 y 2008. Sin embargo, resalta el hecho que los periodos otoñales del 2005, 2006 y 2007, muestran biomاسas mayores a los alcanzados en el verano, destacándose la estacionalidad de esta especie en este periodo. El presente resultado (83.754,7 t) también constituye el valor más bajo de la serie en otoño con mermas de 51,9% y 66,3% respecto al 2012 y 2011. Respecto al verano del 2013, el presente resultado presenta un incremento del 17,3%, manteniéndose la estacionalidad, aun cuando la diferencia entre ambos periodos se ha reducido.

La fracción reclutas en peso del presente crucero (8.826,42 t) constituye el valor más bajo de la serie histórica de todos los cruceros, incluidos los veranos y otoños, exceptuando solamente al valor obtenido en el verano del 2011 (7.340 t).

La biomasa total de anchoveta y sardina común alcanzó a 2.380.243 t con el 96,5% para sardina y 3,5 % para anchoveta, este total representa un aumento del 71,1% y 97,6% respecto al otoño del 2012 y verano del 2012.

La abundancia sumada de sardina común y anchoveta alcanzó a 188 500.7 millones de ejemplares, con el 95,8% para sardina y 4,2% para anchoveta, valor un 55,6% menor a los 424.399,56 millones de ejemplares obtenida en el otoño del 2012, pero con un incremento del 104,1% en relación al verano del 2013. Aun cuando la fracción reclutas en número (83 035.1 millones de ejemplares) y en



peso (547 127.4 t) de ambas especies sumadas se encuentran entre los m1s bajos de la serie, incluidos los veranos, estos valores representan importantes incrementos respecto a las 40.046,3 millones y 226.820,3 toneladas del verano del a1o 2012.



9. CONCLUSIONES PRELIMINARES

- La abundancia sumada de sardina común y anchoveta alcanzó a 188 500.7 millones de ejemplares, con el 95,8% para sardina y 4,2% para anchoveta, con una reducción de 55,6% respecto al otoño del 2012, pero con un incremento del 104,1% en relación al verano del 2013. La biomasa total de anchoveta y sardina común alcanzó a 2.380.243 t con el 96,5% para sardina y 3,5 % para anchoveta, este total representa un aumento del 71,1% y 97,6% respecto al otoño del 2012 y verano del 2012.
- La fracción reclutas en número y en peso de ambas especies sumadas se encuentran entre los más bajos de la serie, incluidos los veranos. Este resultado agregado a los alcanzados en el verano del 2013, sugiere un reclutamiento débil para el año 2013.
- La abundancia total de sardina común estimada mediante el método Geoestadístico, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C Abate Molina, alcanzó a 180.538 millones de ejemplares de los cuales el 43,7% (79.002,16 millones de ejemplares) correspondieron a reclutas (<11,5 cm). El 92,7% de la abundancia total de sardina y el 96,2% de la biomasa se concentró al sur de isla Mocha (IX-XIV Región).
- La biomasa total de sardina con el método Geoestadístico alcanzó a 2.296.488,76 t. El 23,4% de esta biomasa correspondió a reclutas (538.301 t).
- La abundancia de anchoveta con el método Bootstrap alcanzó a 7.962,5 millones de ejemplares y 83.754,7 t, con el 50,6% de reclutas en número. El 71,1 % de la abundancia se localizó al norte de isla Mocha.
- Las estructuras de talla de sardina común fue multimodal con moda principal centrada en 12,5 cm y secundarias en 10 cm. y 14,5 cm. con rangos entre 6,5



y 16 cm. En anchoveta la estructura de talla estuvo centrada en 14,5 cm e incipientes grupos en 4,7 y 8,5 cm.



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo J., A. Saavedra, V. Catasti, F. Leiva, C. Lang, R. Vargas, H. Reyes, E. Pizarro, E. Molina, F. Cerna, A. López, S. Núñez, L. Valenzuela y S. Vásquez. 2012. Evaluación Hidroacústica de reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X regiones, año 2012. Informe Final. FIP N° 2011-07. 577 p.
- Castillo J., A. Saavedra, F. Leiva, H. Reyes, E. Pizarro, V. Catasti, C. Lang, E. Molina, F. Cerna, A. López, S. Núñez y L. Valenzuela. 2011. Evaluación Hidroacústica de reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X regiones, año 2011. Informe Final. FIP N° 2010-04. 610 p.
- Foote, K., H. Knudsen, G. Vestnes, D. Mac Lennan and J. Simmonds. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: A practical guide. ICES Cooperative Research Report 144, Palaegade 2, 1261 Copenhagen K, Denmark.
- Guzmán, O., J. Castillo; S. Lillo; P. Pineda; L. Rodríguez e I. Giakoni. 1983. Estudio de recursos pelágicos. Programa Monitoreo de los Recursos Pelágicos I. Prospección zona Arica-Coquimbo (18°30'- 30°00'S). Corporación de Fomento de la Producción (AP 83-82) Inst. Fom. Pesq., Santiago, Chile.
- Robotham, H., J. Castillo. O. Padilla O y J.C. Gutiérrez-Estrada. 2008. Identificación acústica de especies pelágicas pequeñas en la zona centro-sur de Chile mediante análisis discriminante y redes neuronales artificiales. En: Nuevas aproximaciones metodológicas para el análisis de pesquerías. Juan Carlos Gutiérrez-Estrada, Eleuterio Yañez Rodríguez, eds. Huelva: Universidad de Huelva, 2008. pp: 211-226.



- Robotham, H., P. Bosch, J.C. Gutiérrez-Estrada, J. Castillo e I. Pulido Calvo. 2010. Acoustic identification of small pelagic fish species in Chile using support vector machines and neural networks. *Fisheries Research* 102 (2010) 115–122.
- Simmonds E. John, N. Williamson, F. Gerlotto and A. Aglen. 1991. Survey design and analysis procedures: a comprehensive review of good practice. ICES C.M. 1991, 113 p (figures).

FIGURAS

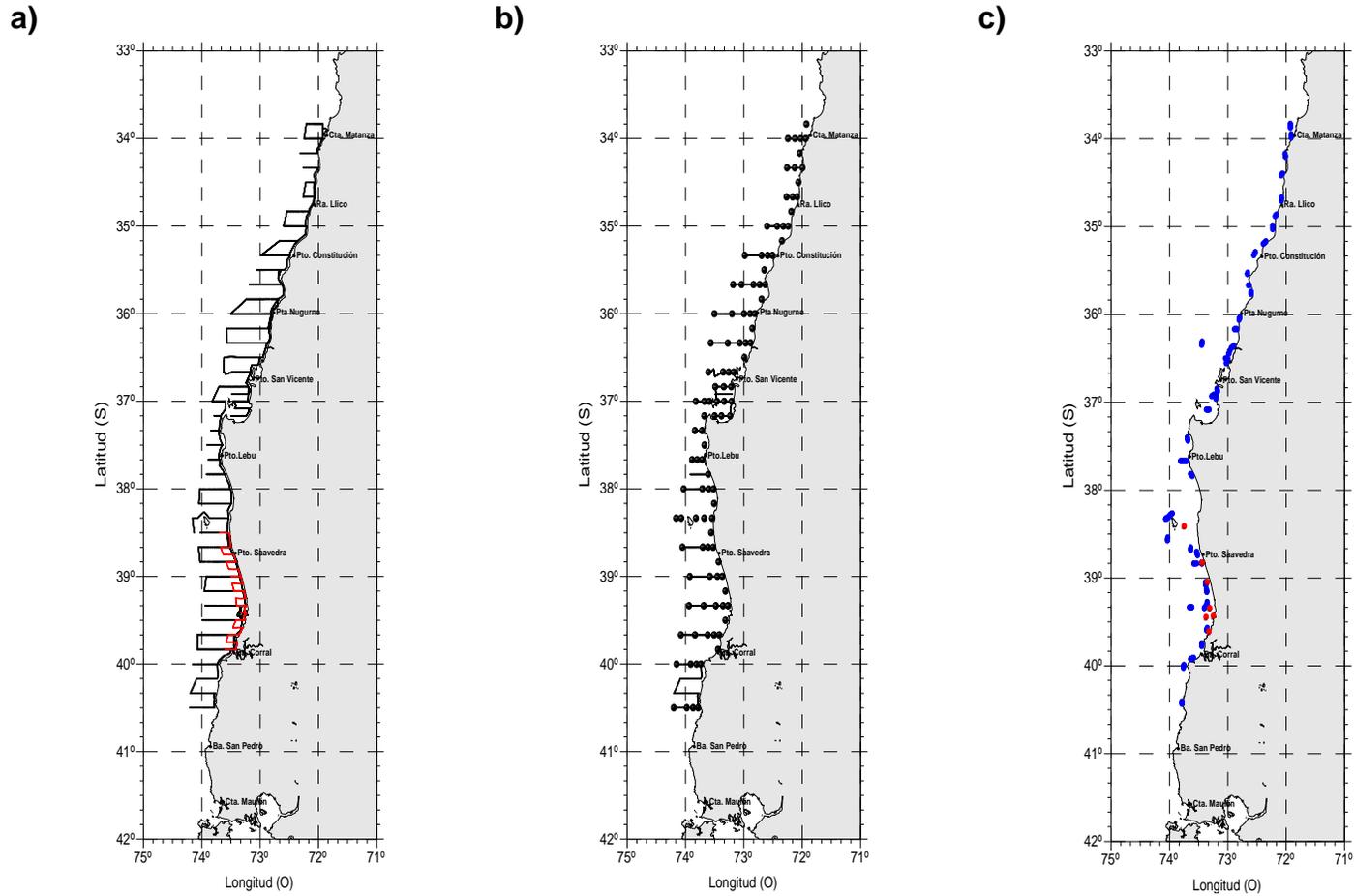


Figura 1.

a) Localizaci3n de las transectas ac3sticas diurnas y prospecciones costeras efectuadas por el B/C Abate Molina (negro) y la prospecci3n de la L/M Azariel (rojo), b) Localizaci3n de las transectas ac3sticas nocturnas y las estaciones oceanogr3ficas (107) y c) Localizaci3n de los lances de pesca (en azul) realizados por B/C Abate Molina (45) y en rojo los lances efectuados por la L/M Azariel (7).Crucero RECLAS 1305.

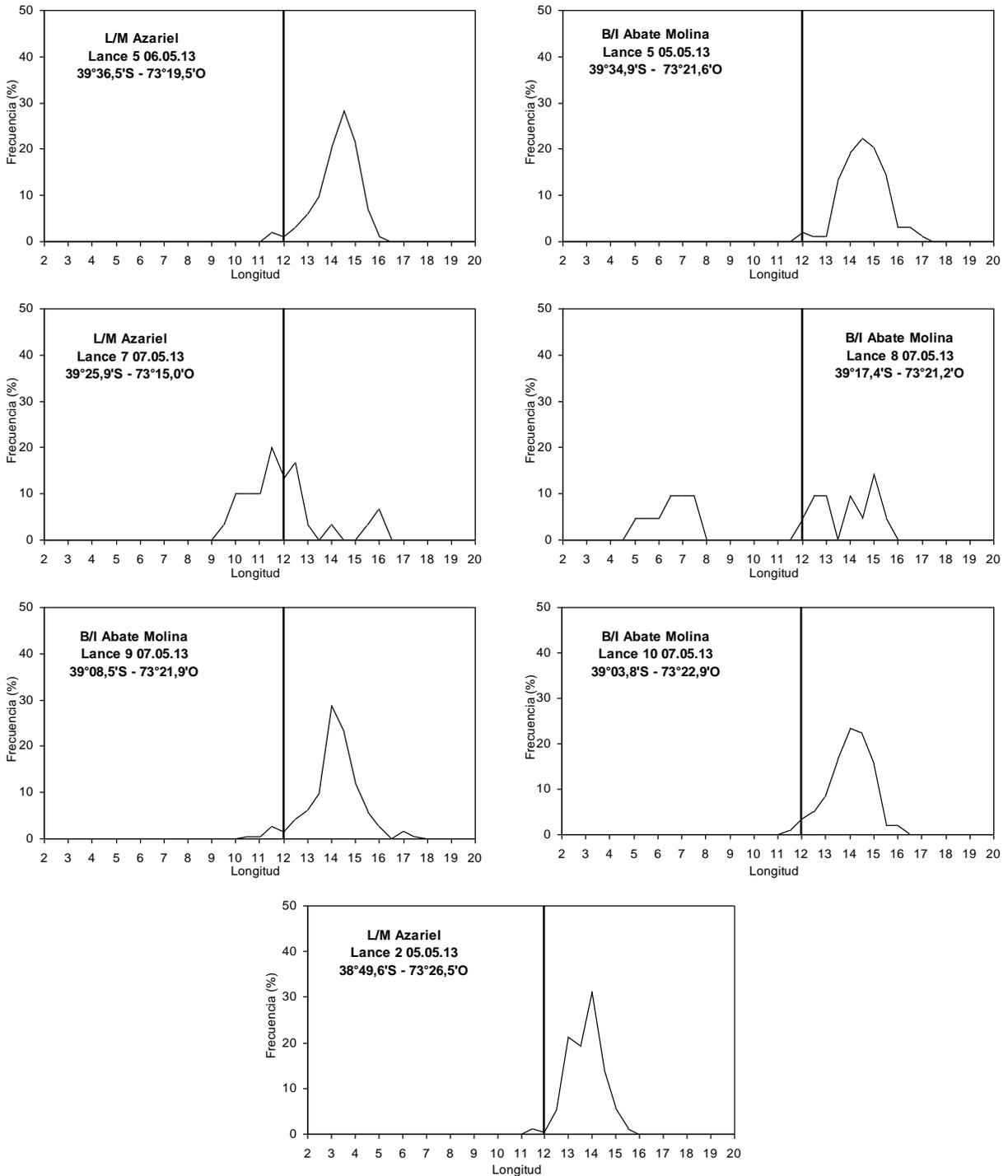


Figura 2. Distribuci3n de tallas anchoveta zona 1. Lances de identificaci3n 5, 8, 9 y 10 realizados por B/C Abate Molina y lances 2, 5 y 7 realizados por L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

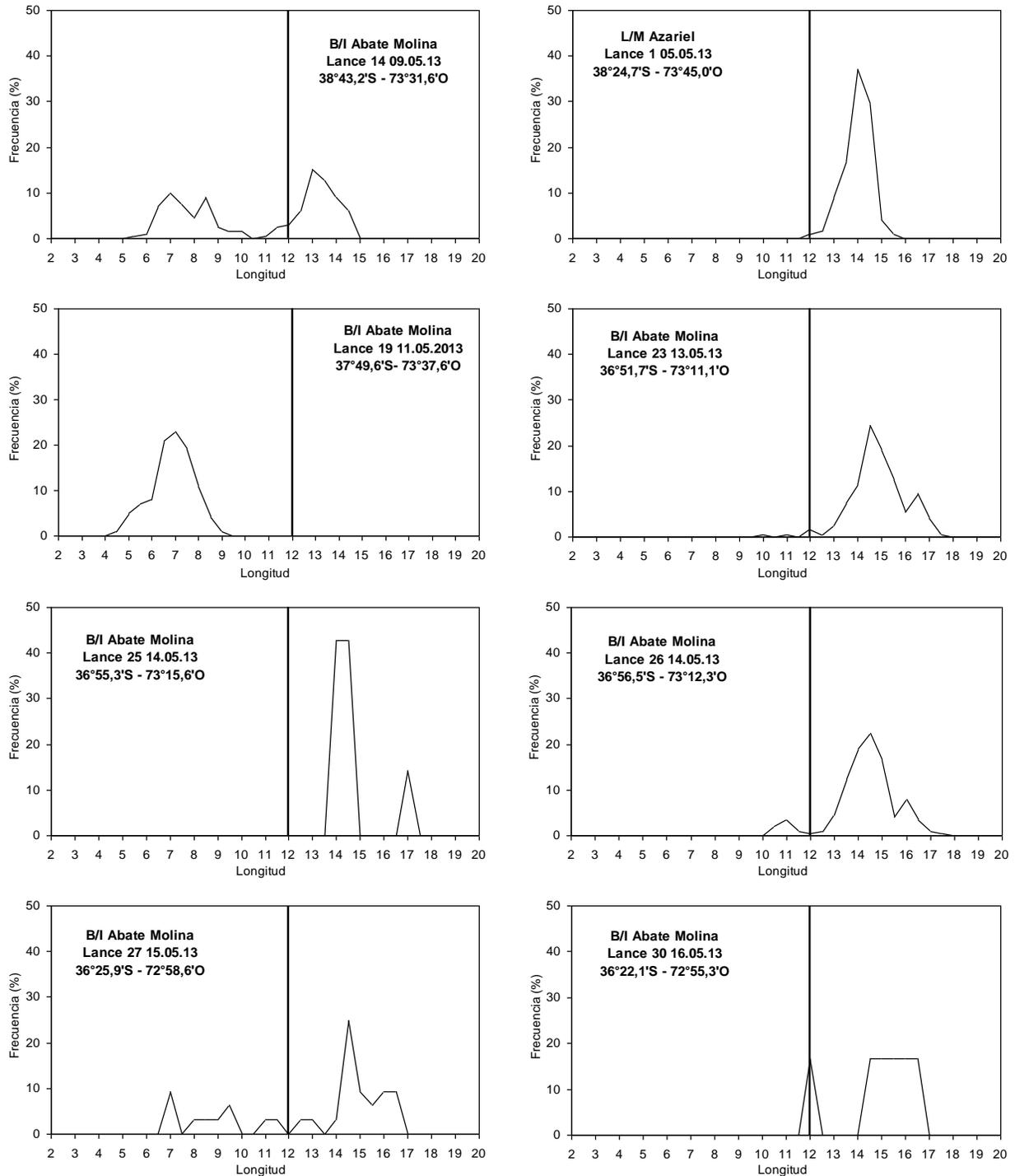


Figura 3. Distribuci3n de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificaci3n 14 a 30 realizados por B/C Abate Molina y lance 1 realizado por L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

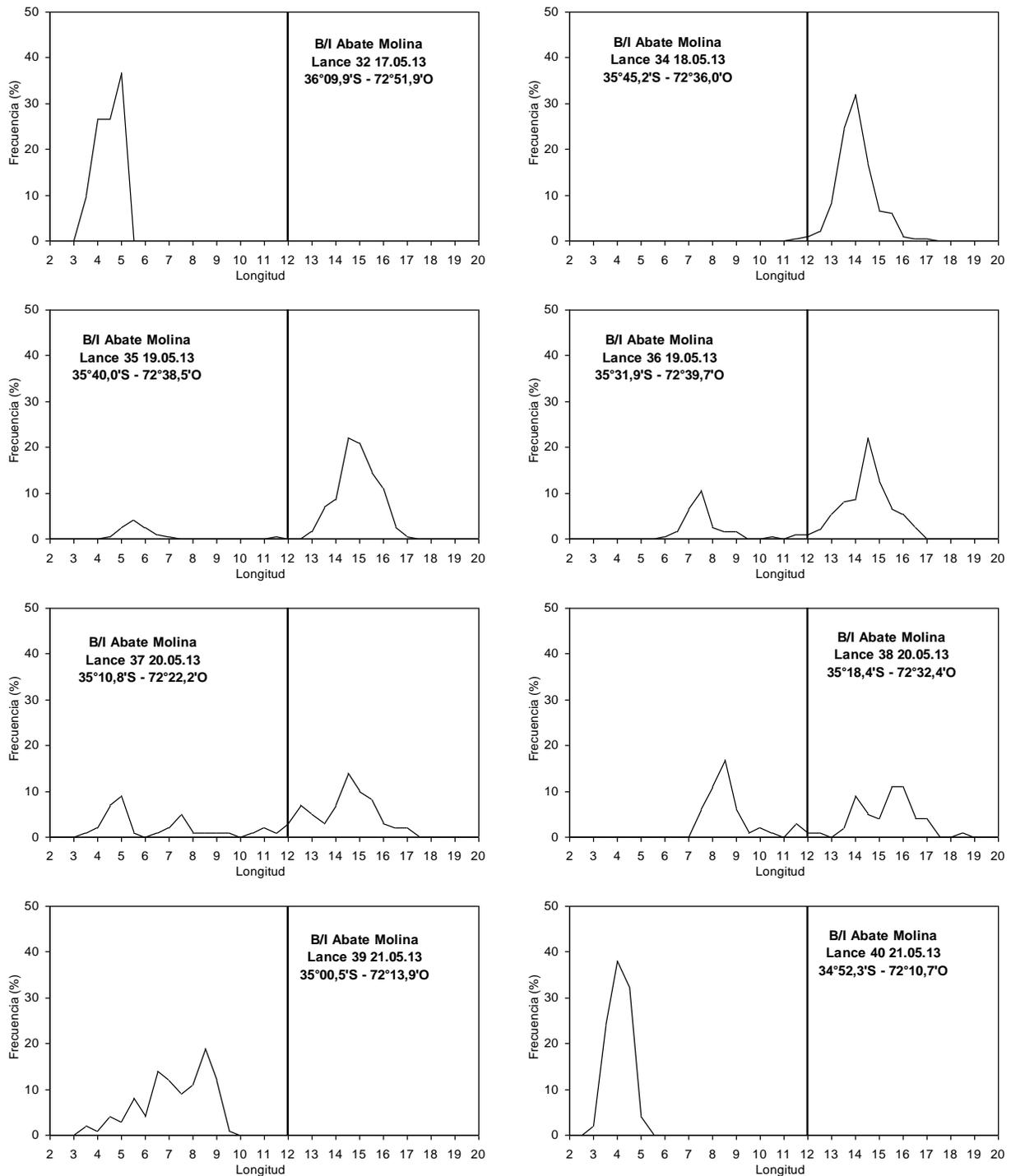


Figura 3. Continuaci3n. Distribuci3n de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificaci3n 32 a 40 realizados por B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

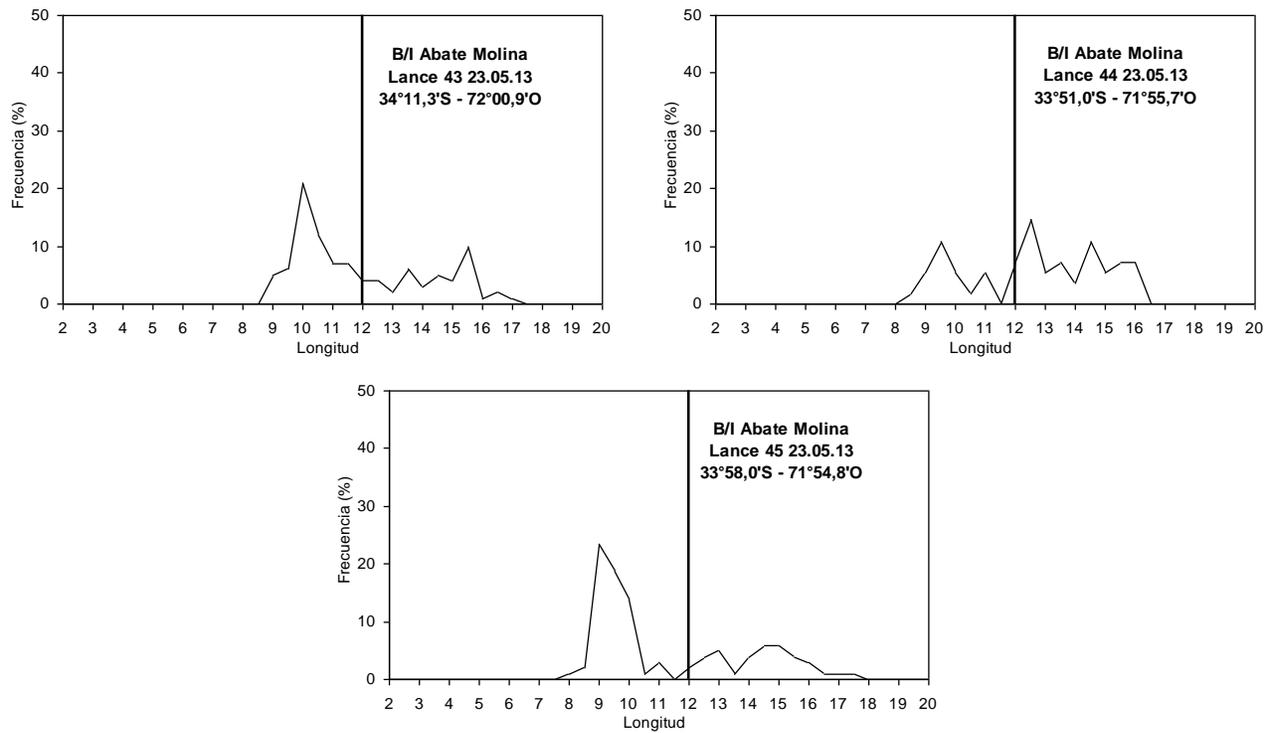


Figura 3. Continuaci3n. Distribuci3n de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificaci3n 43 a 45 realizados por B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

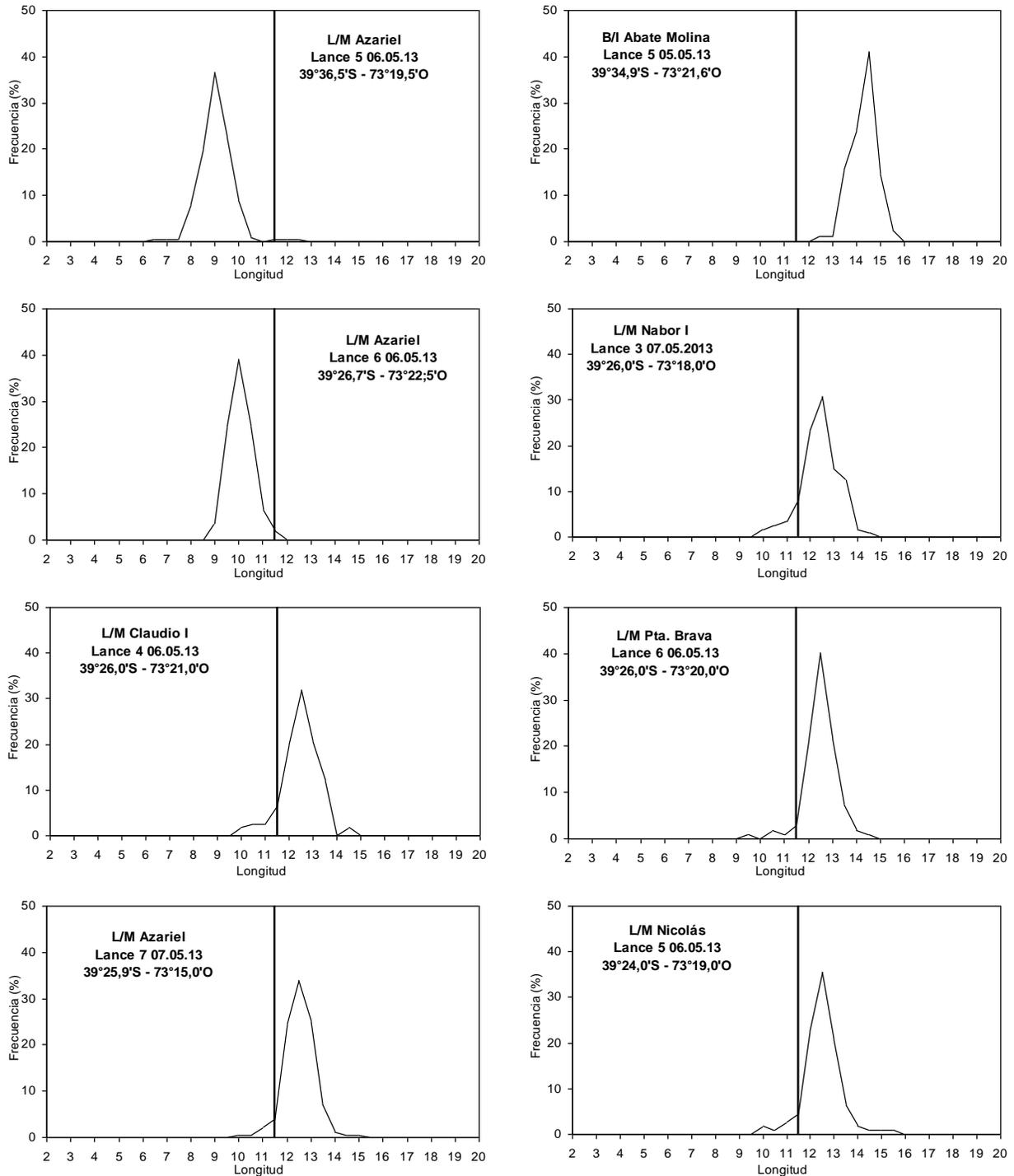


Figura 4. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lance de identificación 5 realizado por el B/C Abate Molina, lances 5, 6 y 7 realizados por la L/M Azariel y lances 3, 4, 5 y 6 realizados por las L/M Nabor I, Claudio I, Nicolás y Pta. Brava, respectivamente. Crucero RECLAS 1305.

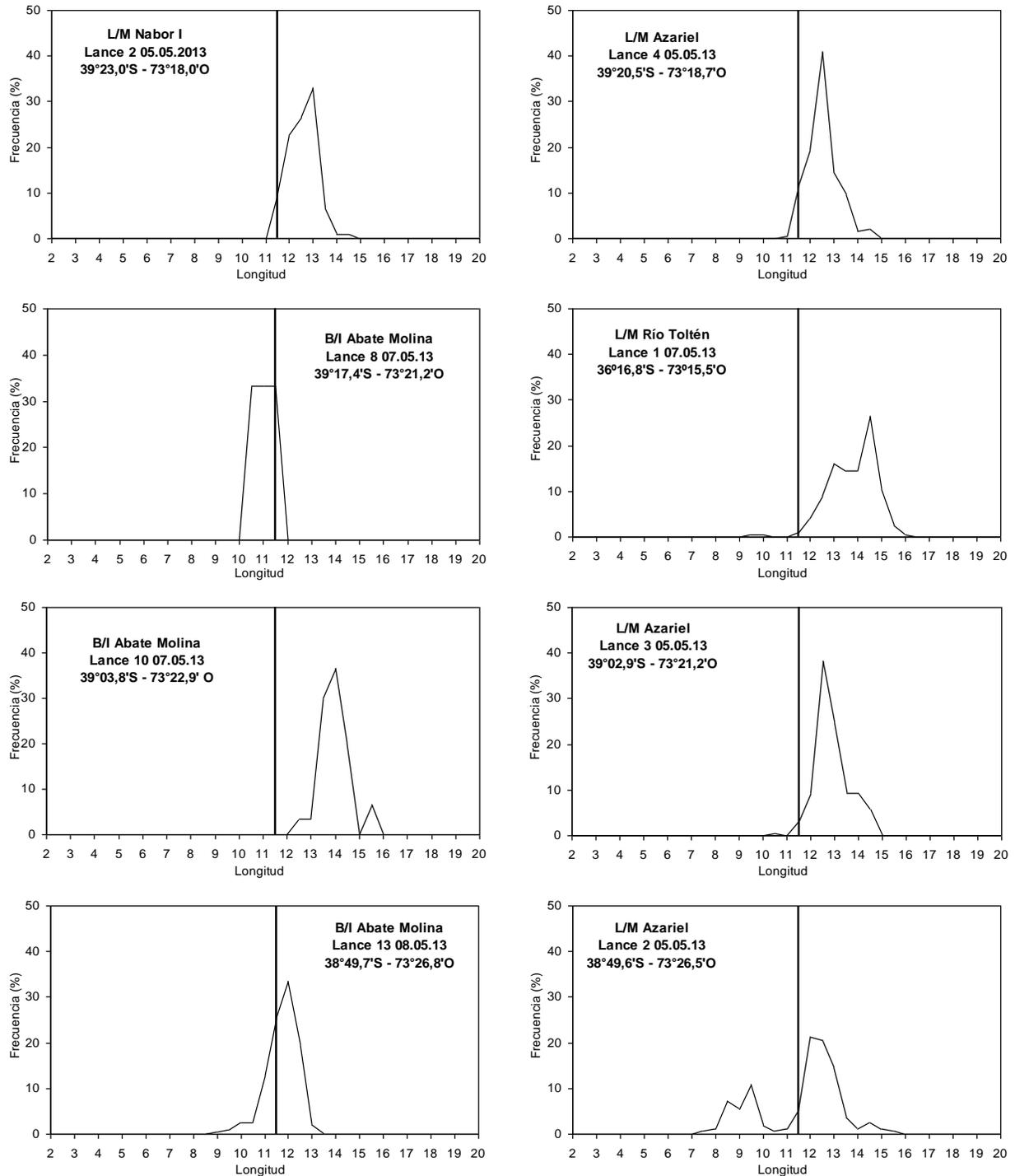


Figura 4. Continuaci3n. Distribuci3n de tallas sardina com3n zona 1. Lances de identificaci3n 8, 10 y 13 realizados por el B/C Abate Molina, 2, 3 y 4 realizados por la L/M Azariel y lance 1 realizado por la L/M R3o Tolt3n. Crucero RECLAS 1305.

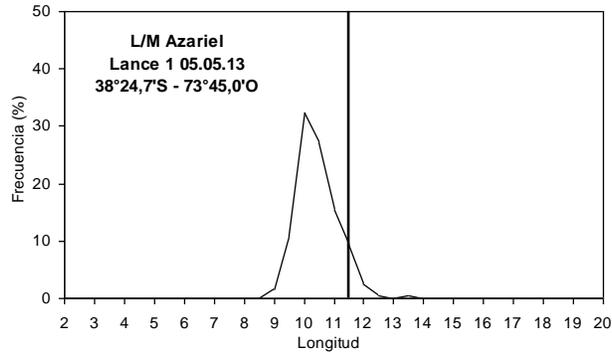


Figura 4. Continuaci3n. Distribuci3n de tallas sardina com3n zona 1. Lance de identificaci3n 1 realizado por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

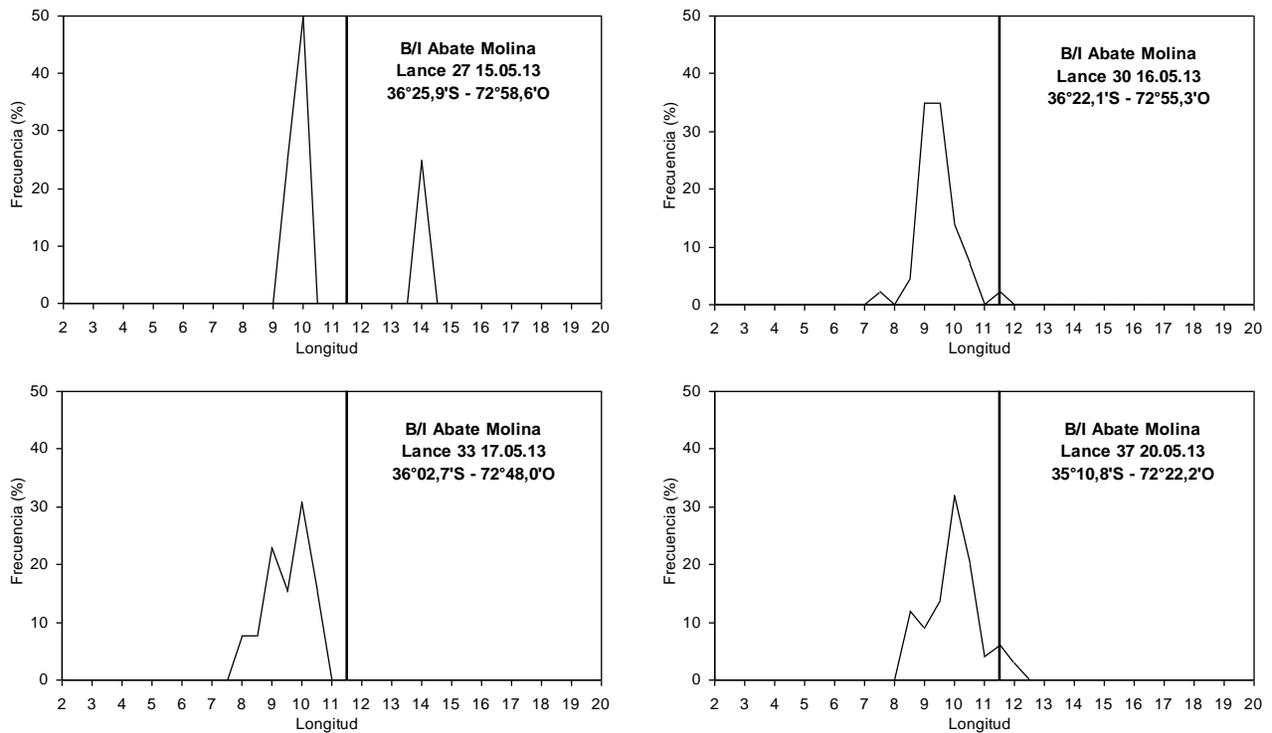


Figura 5. Distribuci3n de tallas sardina com3n zona 2. Lances de identificaci3n 27, 30, 33 y 37 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

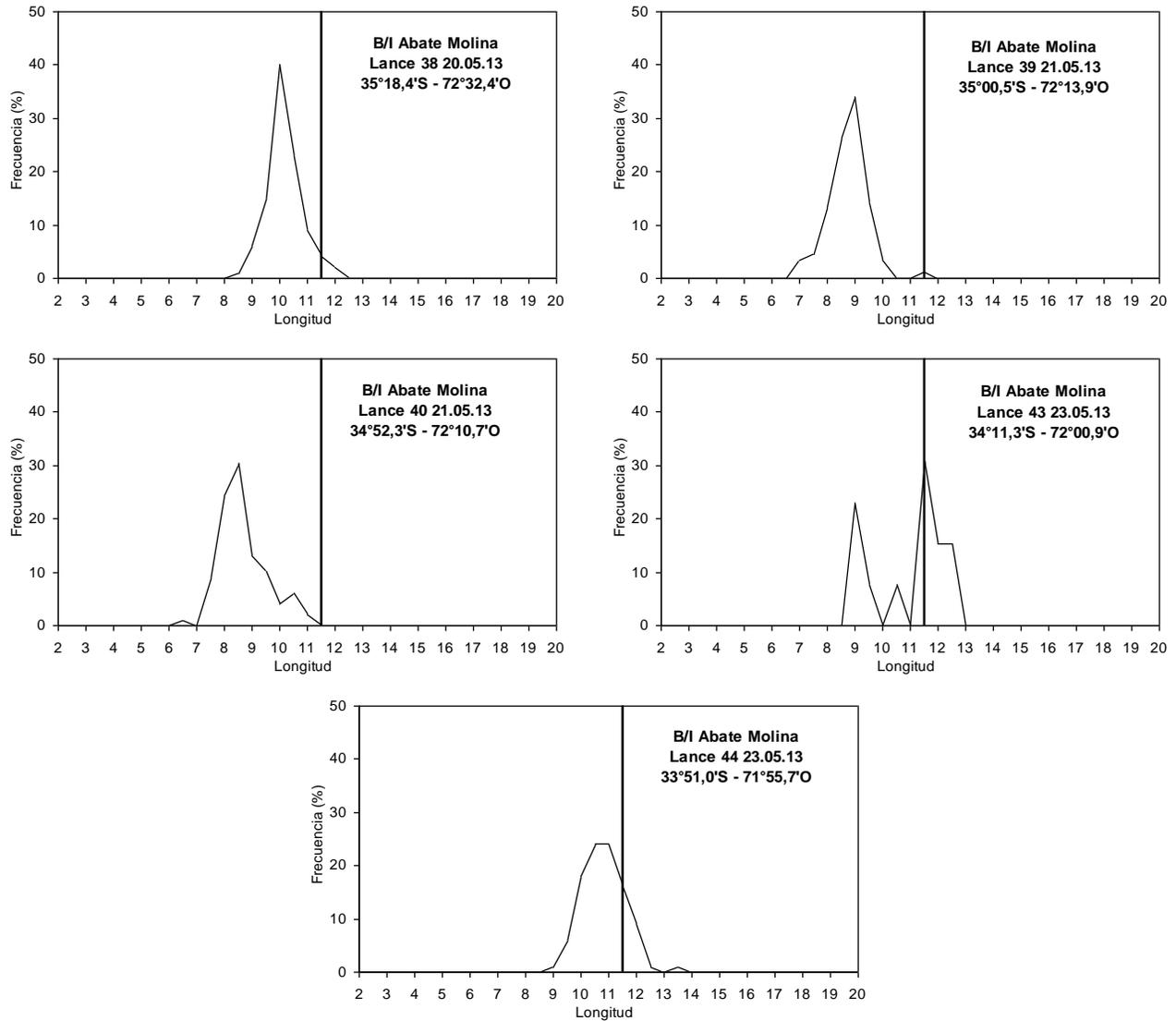


Figura 5. Continuaci3n. Distribuci3n de tallas sardina com3n zona 2. Lances de identificaci3n 38, 39, 40, y 44 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

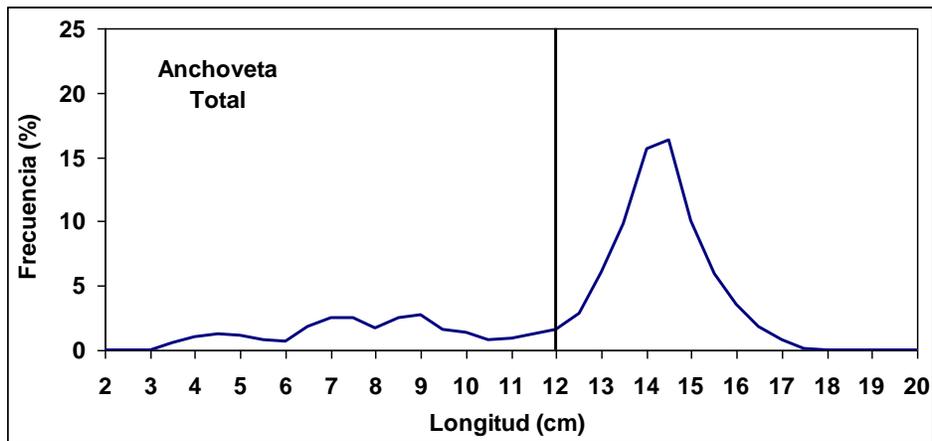


Figura 6. Estructura de talla total obtenida para anchoveta, a partir de los lances de identificaci3n. Crucero RECLAS 1305.

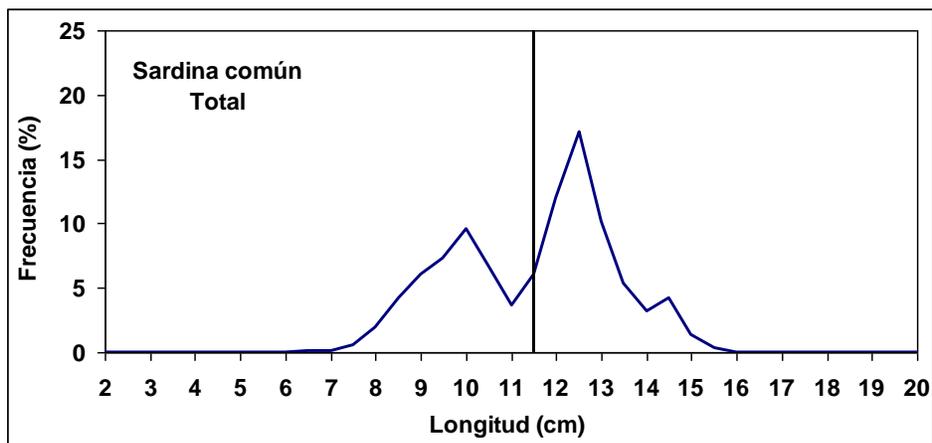


Figura 7. Estructura de talla total obtenida para sardina com3n, a partir de los lances de identificaci3n. Crucero RECLAS 1305.

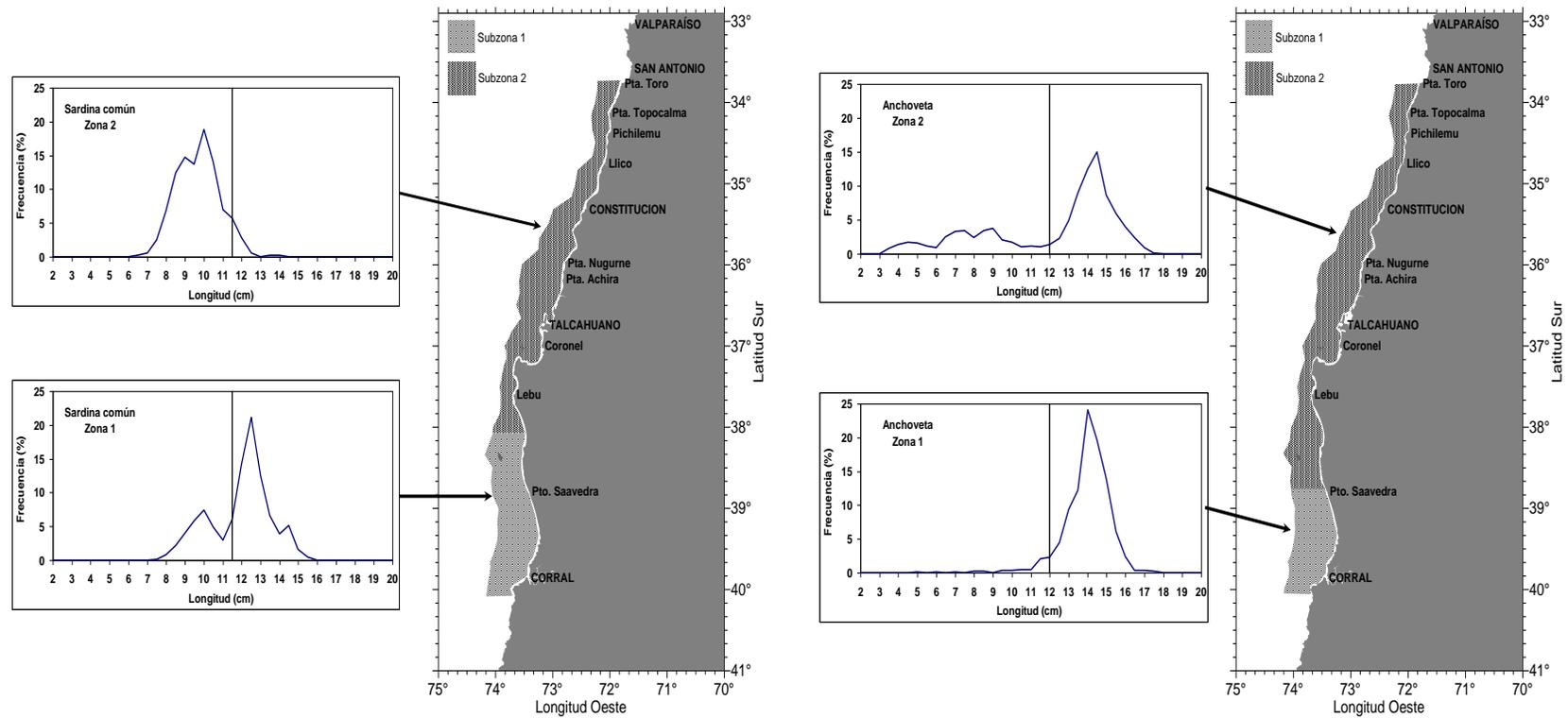


Figura 8. Estructuras de talla obtenidas para sardina com3n y anchoveta por zona. Crucero RECLAS 1305.

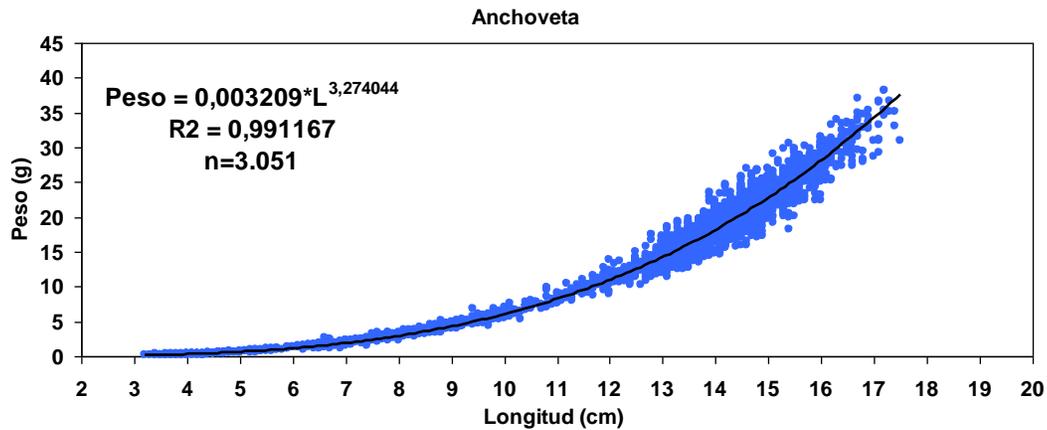


Figura 9. Relaci3n de longitud peso establecida para anchoveta, zona total de estudio. Crucero RECLAS 1305.

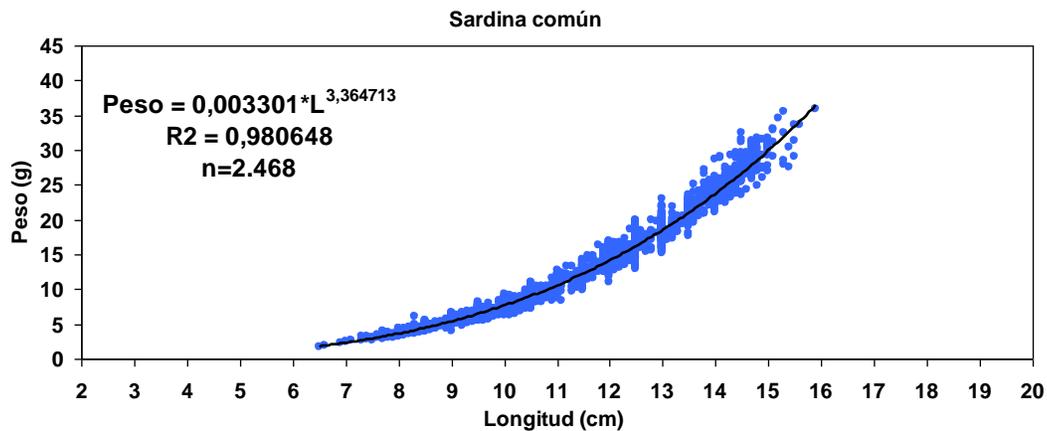


Figura 10. Relaci3n de longitud peso establecida para sardina com3n, zona total de estudio. Crucero RECLAS 1305.

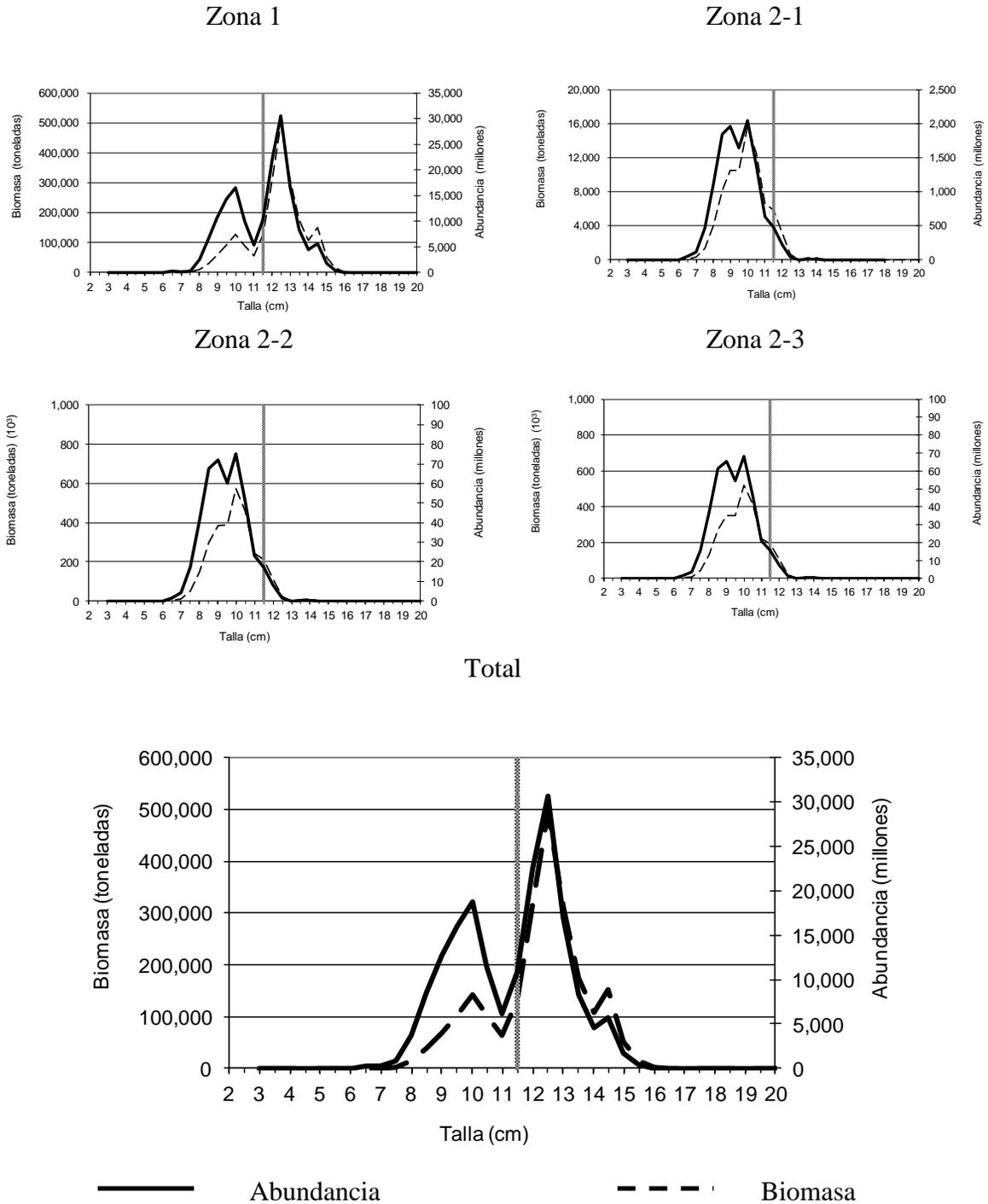


Figura 11. Abundancia (millones) y Biomasa (toneladas) de sardina com3n a la talla por subzona evaluados en mayo del 2013 entre la V y X Regiones. Crucero RECLAS 1305

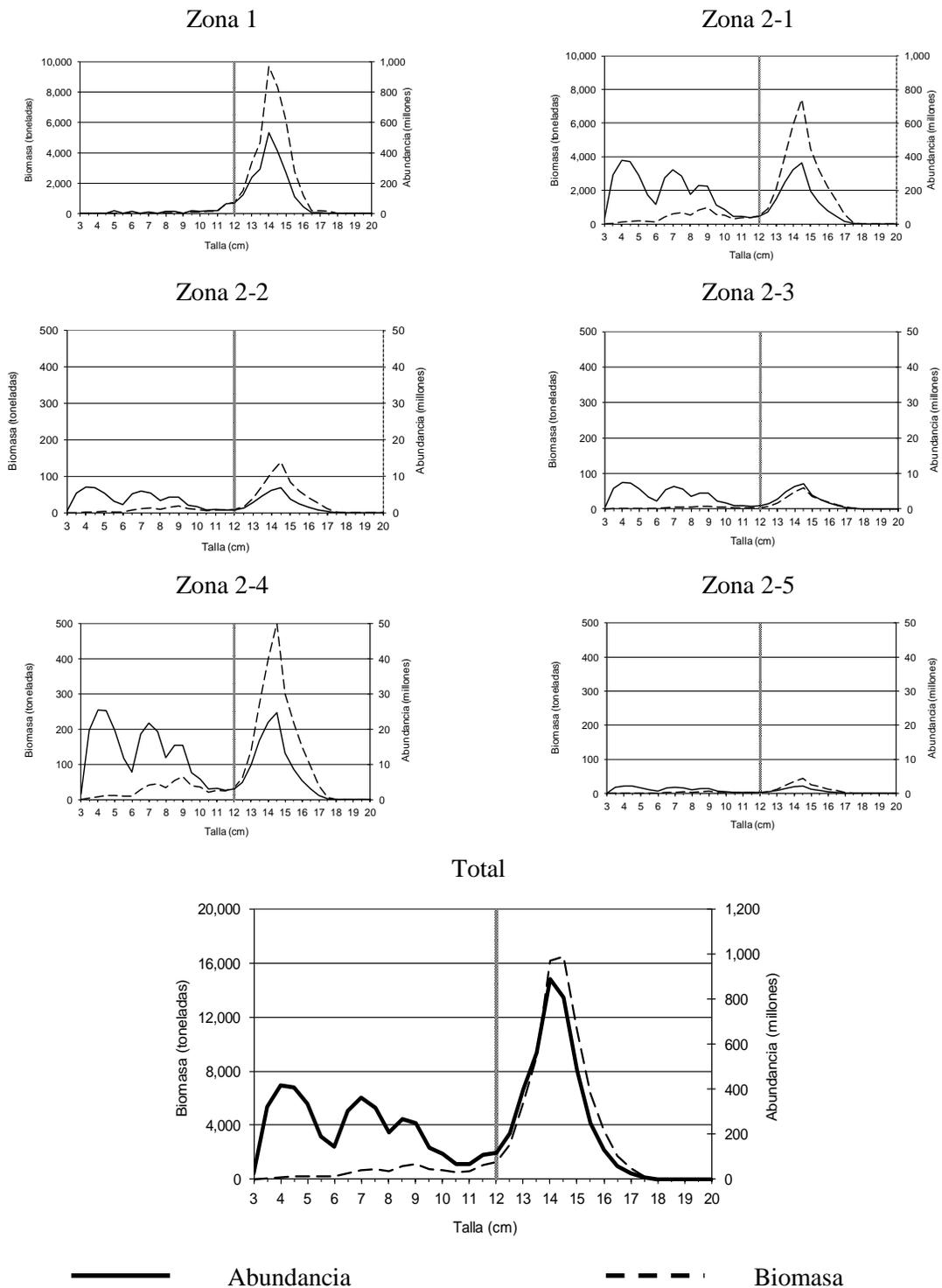
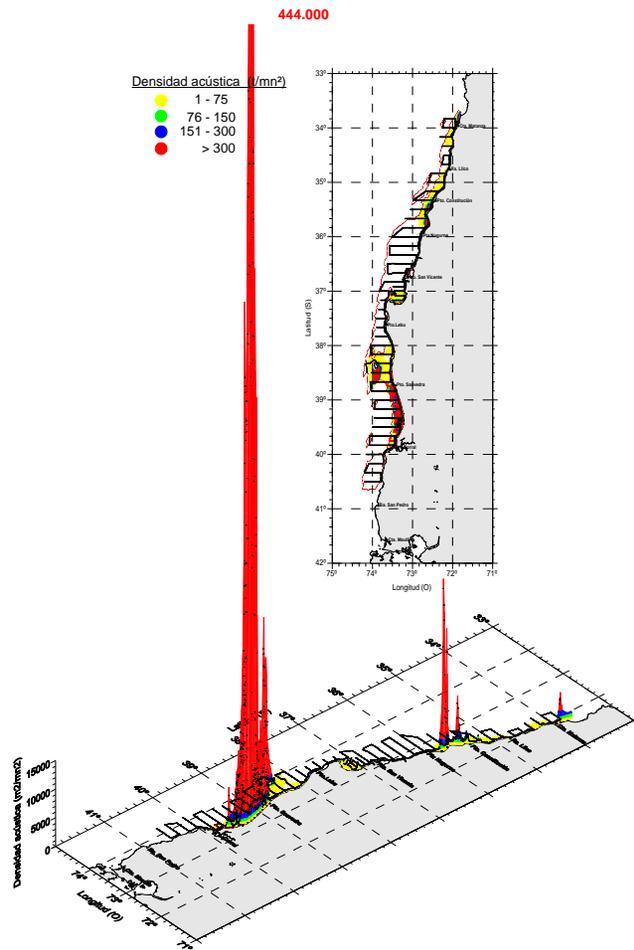


Figura 12. Abundancia (millones) y Biomasa (toneladas) de anchoveta a la talla por subzona evaluados en mayo del 2013 entre la V y X Regiones. Crucero RECLAS 1305



a)



b)

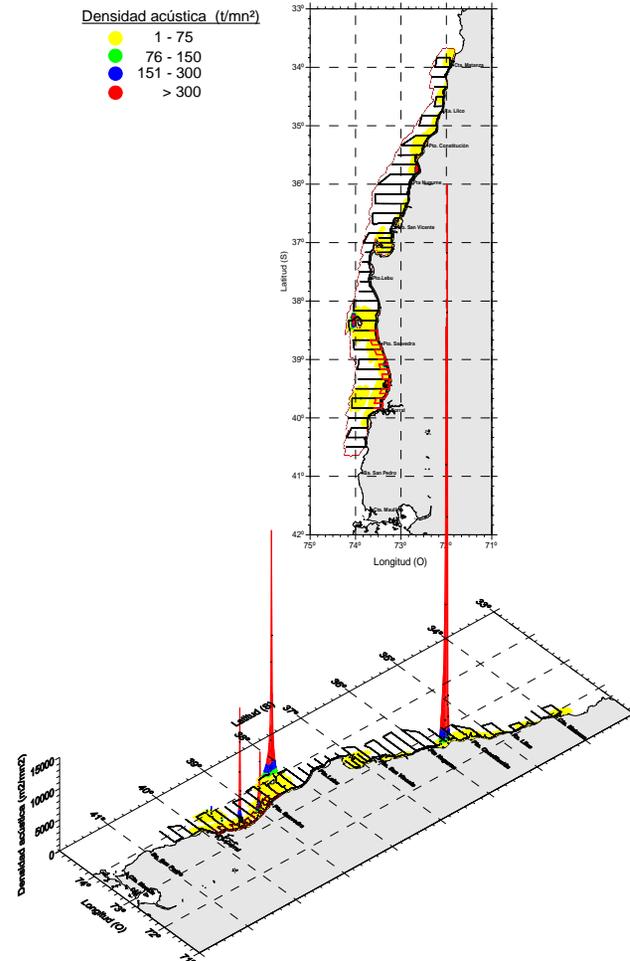
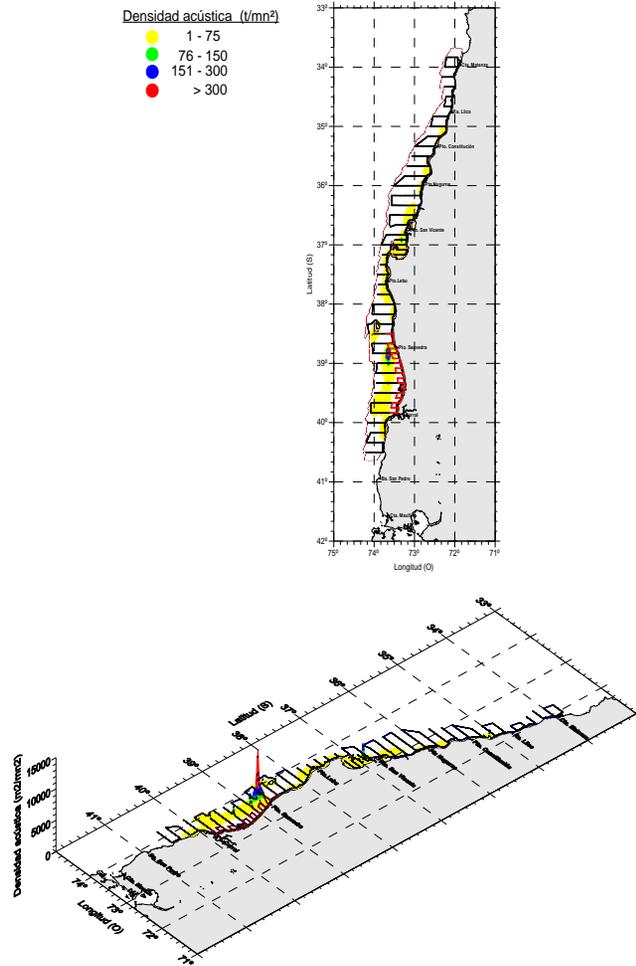


Figura 13. Distribuci3n espacial de la densidad acústica (t/mn²) de sardina comú (a) y anchoveta (b) durante el crucero RECLAS 1305.



a)



b)

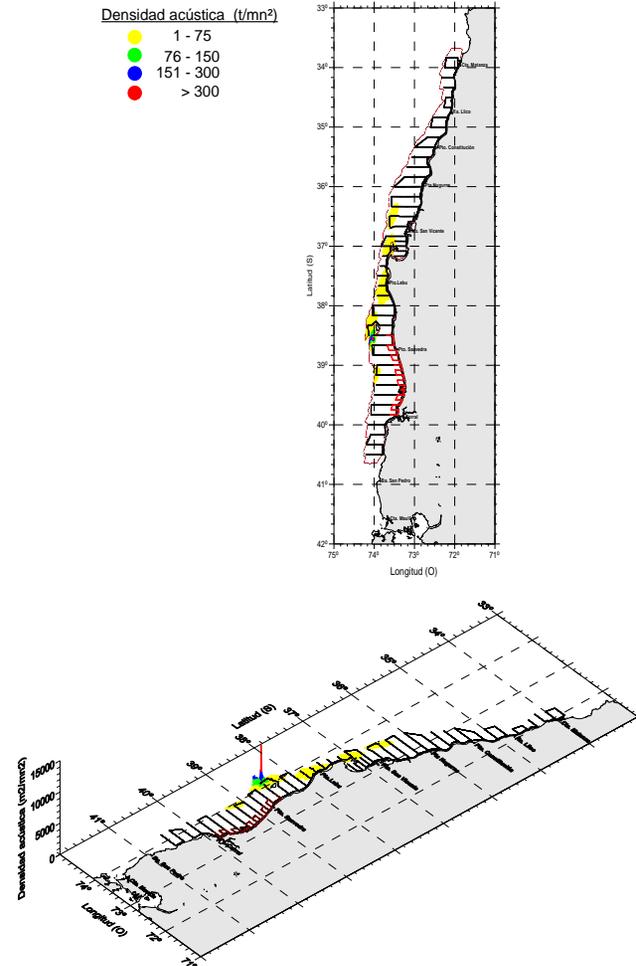
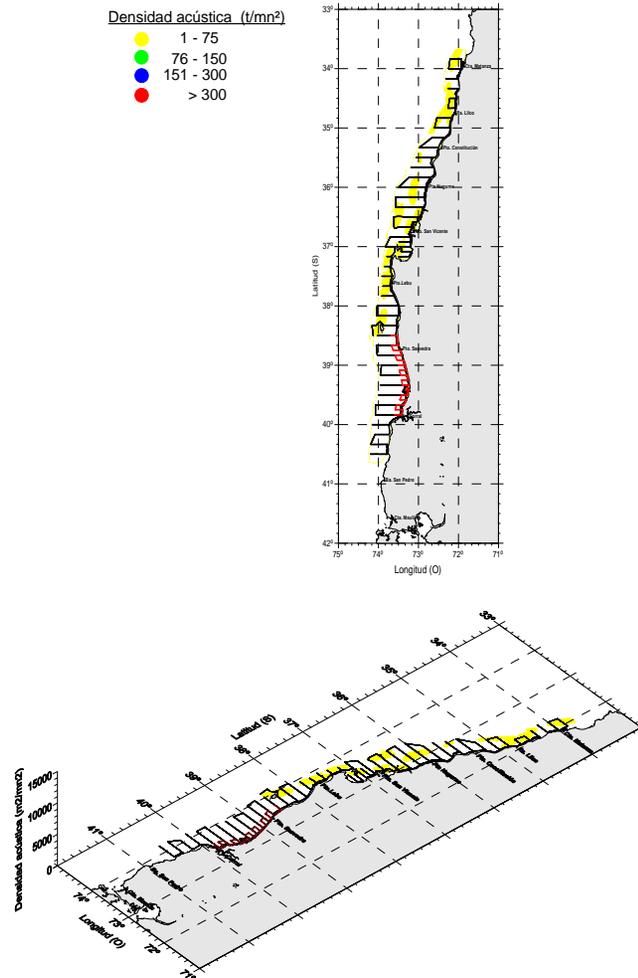


Figura 14. Distribuci3n espacial de la densidad acústica (t/mn²) de mote (a) y jurel (b) durante el crucero RECLAS 1305.



a)



b)

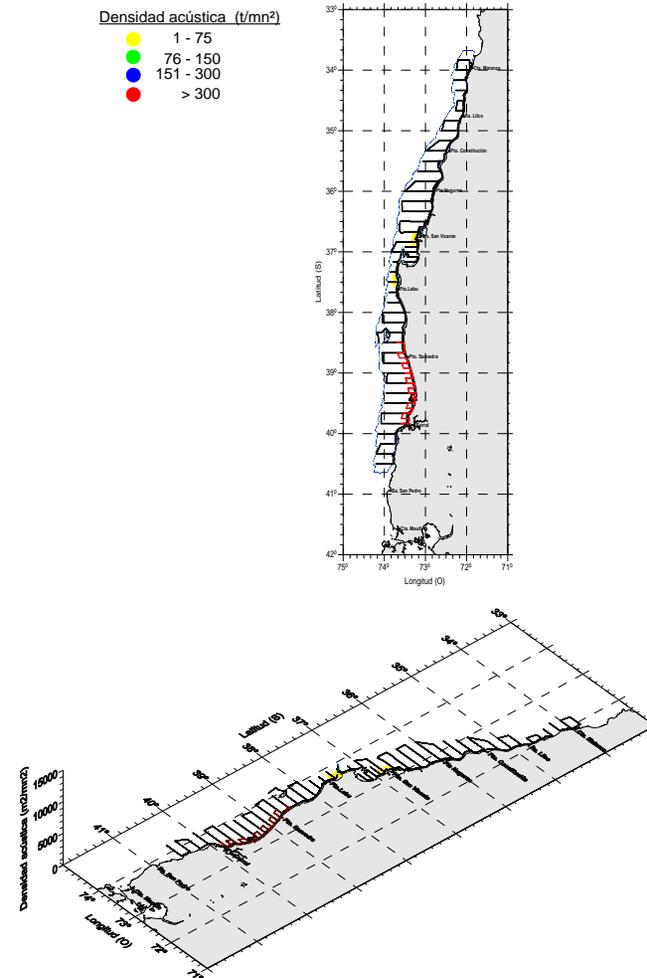
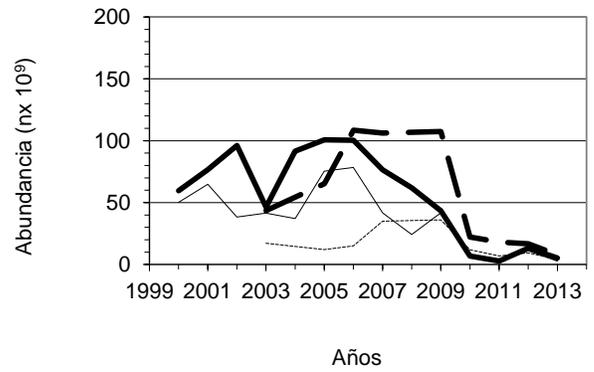
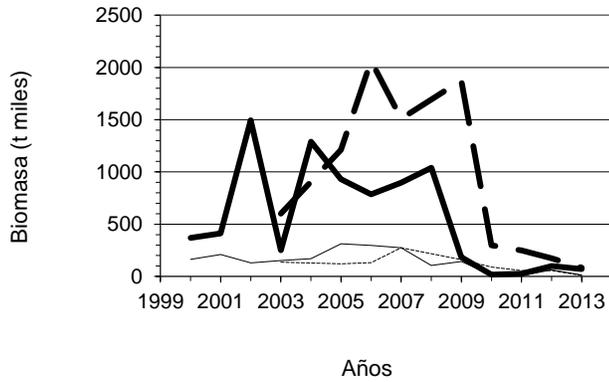


Figura 15. Distribuci3n espacial de la densidad acústica (t/mn²) de jibia (a) y langostino (b) durante el crucero RECLAS 1305.



Anchoveta



Sardina com3n

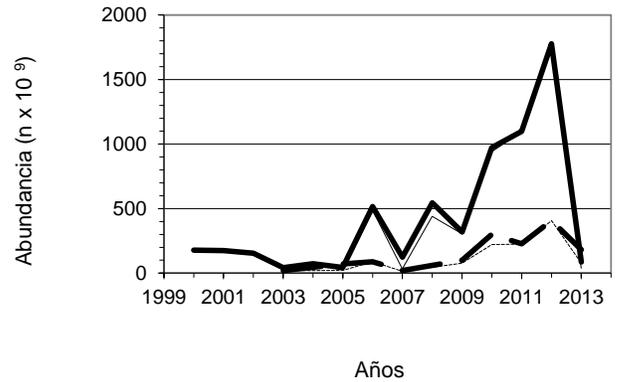
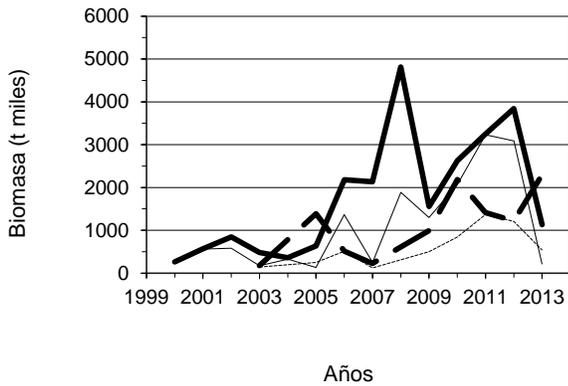


Figura 16. Abundancia y biomasa de anchoveta y sardina com3n total (l3nea gruesa) y reclutas (l3nea delgada) en los periodos de verano (l3nea continua) y oto3o (l3nea cortada) en el periodo 2000-2013.

T A B L A S



Tabla 1.
Categorías por densidad.

Categoría	Intervalo (T/mn²)	Calificaci3n de densidad
I	1 - 75	Muy baja
II	76 - 150	Baja
III	151 - 300	Densa
IV	301 - >	Muy densa



Tabla 2.
Resumen operacional de los lances de pesca y capturas realizadas por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

Lance	Fecha	Calado		Virado		Rumbo	Velocidad	Captura (kg) lance			Captura (kg) total lance	Proporci3n (%) de captura lance					
		Inicio	T3rmino	Hora	Inicio			T3rmino	Anchoveta	Sardina com3n		Otras	Anchoveta	Sardina com3n	Otras		
1	03-05-2013	2047	40°26'	73°47,3'	2117	40°24,5'	73°47,3'	004	3,2			367			100,0		
2	04-05-2013	1005	40°01,1'	73°45,8'	1035	39°59,5'	73°45,2'	006	3,2			0,04			100,0		
3	04-05-2013	1558	39°46,6'	73°26,9'	1628	39°44,5'	73°26,9'	005	4,2			6			100,0		
4	04-05-2013	2120	39°54,4'	73°35,6'	2150	39°55,3'	73°38,3'	245	3,7			5			100,0		
5	05-05-2013	2130	39°34'	73°21,2'	2200	39°34'	73°21,2'	200	4,0	404	9	9	422	95,7	2,2	2,1	
6	06-05-2013	1425	39°20,6'	73°24,3'	1502	39°18,7'	73°22'	041	2,9			717			100,0		
7	06-05-2013	1740	39°19,9'	73°39,2'	1810	39°19,9'	73°37,1'	091	4,1			6			100,0		
8	07-05-2013	0648	39°18,4'	73°21,2'	0718	39°16,4'	73°21,2'	359	4,2	3	0,2	14		15,0	1,4	83,6	
9	07-05-2014	1935	39°07,5'	73°22,1'	2005	39°09,5'	73°21,7'	171	4,1	439		439		100,0			
10	07-05-2015	2250	39°02,7'	73°23'	2320	39°04,9'	73°22,8'	175	4,2	61	1	62		98,9	1,1		
11	08-05-2013	1120	38°39,2'	73°38,2'	1150	38°40,9'	73°38,8'	190	4,2			0,1				100,0	
12	08-05-2014	1841	38°50'	73°32,3'	1911	38°50,1'	73°34,8'	271	4,2			63				100,0	
13	08-05-2015	2222	38°50,1'	73°26,8'	2232	38°49,4'	73°26,8'	355	4,3		716	716			100,0		
14	09-05-2016	0014	38°42'	73°32,1'	0050	38°44,3'	73°31,1'	168	4,2	43		8		83,7		16,3	
15	09-05-2017	0910	38°32,2'	74°01,8'	0944	38°34,2'	74°02,1'	190	4,0								
16	10-05-2013	1307	38°19,6'	74°03,7'	1345	38°18,8'	74°01,2'	042	3,5								
17	10-05-2013	1444	38°18,5'	74°01,9'	1514	38°19,5'	74°03,9'	231	3,3								
18	10-05-2013	1655	38°16,8'	73°59,4'	1725	38°16'	73°57,5'	050	4,1			73				100,0	
19	11-05-2013	2150	37°50,3'	73°36,7'	2220	37°48,9'	73°38,4'	320	4,2	3		4		42,5		57,5	
20	12-05-2013	0010	37°40'	73°42,4'	0045	37°39,9'	73°45,4'	270	4,6			132				100,0	
21	12-05-2013	0922	37°40'	73°48,5'	0952	37°40,1'	73°46,3'	096	4,1								
22	12-05-2013	1740	37°26'	73°41,2'	1811	37°24'	73°41,8'	343	4,0			60				100,0	
23	13-05-2013	1836	36°52,8'	73°10,8'	1906	36°50,7'	73°11,3'	360	4,6	76		110		41,0		59,0	
24	14-05-2013	1040	37°05'	73°21,5'	1110	37°05'	73°19,2'	090	4,2			1.100				100,0	
25	14-05-2013	2019	36°55,8'	73°16,7'	2049	36°54,7'	73°14,5'	059	4,0	0,2		8		2,0		98,0	
26	14-05-2013	2215	36°57,5'	73°12,5'	2245	36°55,5'	73°12,1'	008	4,3	242		88		73,4		26,6	
27	15-05-2013	2205	36°26,8'	72°59'	2235	36°25'	72°58,2'	025	4,6	1	0,0	128		0,5	0,0	99,5	
28	16-05-2013	0036	36°33,1'	73°01,6'	0122	36°30,1'	73°00'	016	4,4			347				100,0	
29	16-05-2013	1615	36°29,9'	73°00,3'	1645	36°29,9'	73°02,5'	273	3,8			11				100,0	
30	16-05-2013	2140	36°21,3'	72°53,9'	2220	36°22,9'	72°56,6'	230	3,7	0,2	0,3	107		0,1	0,3	99,6	
31	17-05-2013	1110	36°20,6'	73°26,9'	1148	36°18,4'	73°26,6'	010	3,5								
32	17-05-2013	1816	36°09,9'	72°50,6'	1848	36°10'	72°53,1'	272	4,2	0,02		1		1,9		98,1	
33	17-05-2013	2112	36°03,5'	72°48,4'	2144	36°01,8'	72°47,7'	015	4,0			980			0,0	100,0	
34	18-05-2013	2114	35°44,5'	72°36,1'	2135	35°46'	72°36'	180	4,2	314		1		99,6		0,4	
35	19-05-2013	2200	35°40'	72°38,2'	2210	35°40'	72°38,9'	270	3,5	371		4		99,0		1,0	
36	19-05-2013	2358	35°31,5'	72°39,6'	0009	35°32,2'	72°39,9'	200	3,9	85		6		91		6,5	
37	20-05-2013	1851	35°11,6'	72°23,5'	1929	35°09,9'	72°20,8'	051	4,6	65	2	67		96,3	3,7		
38	20-05-2013	2150	35°19,3'	72°33,2'	2223	35°17,4'	72°31,7'	032	4,2	41	2	1		45	5,1	2,9	
39	21-05-2013	1742	35°01,6'	72°14'	1812	34°59,4'	72°13,9'	002	4,0	7	1	0,4		8	11,7	5,0	
40	21-05-2013	2120	34°52,8'	72°11,3'	2144	34°51,8'	72°10'	050	4,0	5	2	2		9	19,6	23,0	
41	21-05-2013	0002	34°40,1'	72°04,6'	0042	34°42,3'	72°04,9'	190	3,4			2		2		100,0	
42	22-05-2013	2135	34°24,8'	72°04,9'	2200	34°23,8'	72°03,8'	045	4,0			43		43		100,0	
43	23-05-2013	0014	34°10,4'	72°01,1'	0043	34°12,2'	72°00,7'	166	3,9	12	0,3	6		18	67,2	1,4	
44	23-05-2013	1918	33°52,1'	71°55,6'	1949	33°49,8'	71°55,7'	349	4,7	2	1	31		34	5,2	3,8	
45	23-05-2013	2154	33°59,1'	71°54,9'	2224	33°56,8'	71°54,8'	360	4,5	1		0,4		2	76,9	23,1	
								Captura Total (kg)			2.174	736	4.440	7.350			
								Proporci3n (%) respecto captura total			29,6%	10,0%	60,4%				



Tabla 3.

Resumen operacional y capturas realizadas por la embarcaci3n artesanal L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

Embarcaci3n	Lance	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Captura (kg) Lance			Total	Proporci3n (%)		
						Anchoqueta	Sardina com3n	Otras		Anchoqueta	Sardina com3n	Otras
Azariel	1	05-05-2013	0650	38°24,7'	73°45'	171	829		1.000	17,1	82,9	
Azariel	2	05-05-2013	1457	38°49,6'	73°26,5'	140	60		200	69,8	30,2	
Azariel	3	05-05-2013	1914	39°02,9'	73°21,2'		15.000		15.000		100,0	
Azariel	4	05-05-2013	2232	39°20,5'	73°18,7'		25.000		25.000		100,0	
Azariel	5	06-05-2013	1226	39°36,5'	73°19,5'	8	92		100	8,5	91,5	
Azariel	6	06-05-2013	1825	39°26,7'	73°22,5'		20.000		20.000		100,0	
Azariel	7	07-05-2013	0516	39°25,9'	73°15'	3	115	138	256	1,3	44,8	53,9

Captura total (kg)	322	61.096	138	61.556
Proporci3n (%) respecto captura total	0,5%	99,3%	0,2%	

Tabla 4.

Resumen operacional y capturas realizadas por las embarcaciones artesanales: L/M R3o Tolt3n, Nabor I, Claudio I, Nicol3s y Pta. Brava (Muestras adicionales). Crucero RECLAS 1305.

Embarcaci3n	Lance	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Captura (kg) Lance			Total	Proporci3n (%)	
						Anchoqueta	Sardina com3n			Anchoqueta	Sardina com3n
R3o Tolt3n	1	07-05-2013	0900	39°17'	73°15'		75.000		75.000		100,0
Nabor I	2	05-05-2013	2350	39°23'	73°18'	2.992	65.008		68.000	4,4	95,6
Nabor I	3	07-05-2013	1330	39°26'	73°18'	325	14.675		15.000	2,2	97,8
Claudio I	4	06-05-2013	1530	39°26'	73°21'	3.593	71.407		75.000	4,8	95,2
Nicol3s	5	06-05-2013	0340	39°24'	73°19'		70.000		70.000		100,0
Pta. Brava	6	06-05-2013	1810	39°26'	73°20'		75.000		75.000		100,0

Captura total (kg)	6.910	371.090	378.000
Proporci3n (%) respecto captura total	1,8%	98,2%	



Tabla 5.

Captura (kg) por especie y total realizada por el B/C Abate Molina con red de arrastre de media agua. Crucero RECLAS 1305.

Lance	Anchoveta	Sardina común	Jurel	Calamar	Corvina	Mote	Pampanito	Merluza común	Pejegallo	Sierra	Jibia	Medusas	Lang. pelágico	Total (kg)
1				4,6								361,9		366,5
2						0,04								0,04
3												5,5		5,5
4				5,0		0,1								5,1
5	403,9	9,1		0,9		0,5	7,6							422,1
6												716,6		716,6
7				5,6		0,8								6,4
8	2,6	0,2				1,1				13,4				17,3
9	438,8													438,8
10	60,9	0,7												61,6
11				0,1										0,1
12											62,6			62,6
13		716,4												716,4
14	43,2			8,4										51,6
15														
16														
17							0,01							73,0
18												73,0		73,0
19	3,0			2,6		0,5							0,9	7,0
20											132,0			132,0
21														
22				27,8						24,0			8,4	60,2
23	76,4			1,7						103,8			4,5	186,4
24										446,4	653,2			1.099,6
25	0,2			0,3		0,2				4,8			2,3	7,8
26	241,9			12,5		4,8		1,8		68,6				329,6
27	0,6	0,04		0,3		0,2		0,3		114,8	12,6			128,8
28							0,7	332,4			14,2			347,3
29													11,0	11,0
30	0,2	0,3				0,2		107,0						107,6
31														
32	0,02			0,7		0,1		0,01						0,8
33		0,02											980,0	980,0
34	313,8					1,3								315,2
35	371,5					1,1		0,5		2,2				375,3
36	84,6		0,7							5,2				90,5
37	64,7	2,5												67,2
38	41,3	2,3								1,3				44,9
39	6,7	0,9					0,4							8,0
40	5,0	1,7		1,0				1,0						8,7
41				0,7										1,8
42								42,8					1,1	42,8
43	12,2	0,3		1,3					4,4					18,2
44	1,8	1,3		0,2	4,0					26,8				34,0
45	1,3			0,1		0,01		0,3						1,7
	2.174,5	735,7	0,7	73,8	4,0	10,7	8,8	486,1	4,4	811,3	874,6	1.157,0	1.008,2	7.349,9
	29,6%	10,0%	0,0%	1,0%	0,1%	0,1%	0,1%	6,6%	0,1%	11,0%	11,9%	15,7%	13,7%	
	Fauna acompañante		0,0%	1,7%	0,1%	0,2%	0,2%	10,9%	0,1%	18,3%	19,7%	26,1%	22,7%	4.440



Tabla 6.

L3mites de las subzonas establecidas para anchoveta y lances de pesca de identificaci3n asignados. Crucero RECLAS 1305.

Zona	L3mite		Lances de pesca asignados	
	Norte	Sur	Abate Molina	L/M Azariel
1	38°48'	40°05'	5-8-9-10	2-5-7
2	33°45'	38°48'	14-19-23-25-26-27-30-32-34-35-36-37-38-39-40-43-44-45	1

Tabla 7.

L3mites de las subzonas establecidas para sardina com3n y lances de pesca de identificaci3n asignados. Crucero RECLAS 1305.

Zona	L3mite		Lances de pesca asignados						
	Norte	Sur	Abate Molina	L/M Azariel	L/M R3o Tolt3n	L/M Nabor I	L/M Claudio I	L/M Nicol3s	L/M Pta. Brava
1	38°05'	40°05'	5-8-10-13	1-2-3-4-5-6-7	1	2-3	4	5	6
2	33°45'	38°05'	27-30-33-37-38-39-40-43-44						

**Tabla 8.**

Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre zonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$).

Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2 crítico=	43,00
	N° de categorías=	30
	Z=	1,64485
	Grupos=	2
	np=	455
Zonas	X^2 calculado	Ho
1	20,06	NR
2	59,64	R
% APROBACIÓN		50,00

Ho= La estructura de talla de la zona es "similar" a la estructura de talla total generada por el conjunto de zonas.

Tabla 9.

Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, zona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$).

Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2 crítico=	33,00
	N° de categorías=	22
	Z=	1,64485
	Grupos=	7
	np=	161
Lances	X^2 calculado	Ho
5	15,63	NR
8	28,46	NR
9	9,37	NR
10	4,80	NR
2*	12,73	NR
5*	1,93	NR
7*	16,91	NR
% APROBACIÓN		100,00

* Lances 2, 5 y 7 realizados por la L/M Azariel.

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la zona.



Tabla 10.

Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, zona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2 crítico= N° de categorías= Z= Grupos= np=	33,00 22 1,64485 7 161
Lances	X^2 calculado	Ho
14	14,70	NR
19	33,94	NR
23	10,32	NR
25	10,92	NR
26	9,80	NR
27	8,27	NR
30	11,38	NR
32	23,02	NR
34	12,00	NR
35	9,47	NR
36	9,61	NR
37	5,10	NR
38	7,57	NR
39	18,78	NR
40	34,11	NR
43	12,93	NR
44	10,31	NR
45	12,80	NR
1*	15,05	NR
% APROBACIÓN		100,00

* Lance 1 realizado por la L/M Azariel.

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la zona.



Tabla 11.

Comparación de la estructura de talla de sardina común entre zonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2 crítico=	31,00
	N° de categorías=	20
	Z=	1,64485
	Grupos=	2
	np=	347
Zonas	X^2 calculado	Ho
1	87,50	R
2	25,25	NR
% APROBACIÓN		50,00

Ho= La estructura de talla de la zona es "similar" a la estructura de talla total generada por el conjunto de zonas.



Tabla 12.

Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, zona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$). Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	χ^2 crítico=	31,00
	N° de categorías=	20
	Z=	1,64485
	Grupos=	17
	np=	246
Lances	χ^2 calculado	Ho
5	10,86	NR
8	8,41	NR
10	10,55	NR
13	10,75	NR
1*	14,90	NR
2*	18,34	NR
3*	5,01	NR
4*	4,58	NR
5*	115,00	R
6*	22,53	NR
7*	3,32	NR
1**	24,90	NR
2**	2,54	NR
3**	1,37	NR
4**	1,89	NR
5**	2,10	NR
6**	1,36	NR
% APROBACIÓN		94,12

* Lances 1 a 7 realizados por la L/M Azariel.

** Lance 1 L/M Río Toltén; 2 y 3 L/M Nabor I; 4 L/M Claudio I;

** Lance 5 L/M Nicolás; 6 L/M Pta. Brava

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la zona.



Tabla 13.

Comparaci3n de la estructura de talla de sardina com3n entre lances, zona 2, mediante la d3cima de heterogeneidad generalizada (DHG; $\alpha=0,05$).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	χ^2 crítico= N° de categorías= Z= Grupos= np=	24,00 15 1,64485 9 101
Lances	χ^2 calculado	Ho
27	8,16	NR
30	3,06	NR
33	1,52	NR
37	4,73	NR
38	6,86	NR
39	12,12	NR
40	16,83	NR
43	7,94	NR
44	20,23	NR
% APROBACI3N		100,00

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la zona.



Tabla 14.
Calibraci3n de los ecosondas (EK-60) a diferentes frecuencias y longitud de pulso (μ s)
del B/I Abate Molina desde el 2008 y port3til instalados en L/M Azariel.

Fecha	Frecuencia (Khz)												PORTATIL 38		
	18			38			120			200					
	Pulso (us)												256	512	1024
	512	1024	2048	256	512	1024	256	512	1024	256	512	1024			
12/26/2008				24,49	26,04	26,31	24,05	22,44	22,38	26,43	26,30	26,41			
5/29/2009				24,69		26,53	19,29								
1/4/2010				24,66	26,25	26,62				27,37	25,78	25,32			
6/4/2010				24,46		26,48			19,77						
23/11/2010				24,35	25,91	26,21	19,12	19,80	19,57	25,54	25,50	25,82			
12/29/2010	21,83	23,05	23,59												
3/27/2011		22,80			26,05	26,41									
4/27/2011				25,84	26,13	26,58	28,44	28,78	28,70	26,24	26,18	26,12			
7/18/2011		22,89				26,48			28,56						
10/4/2011		22,95				26,27							23,80		24,67
11/24/2011				24,5	26,18	26,27									
11/25/2011							28,63	29,1	28,89	26,41	26,09	26,17			
12/27/2011	21,83	23,06	23,36			26,52		28,87			25,65				
12/28/2011										26,94	26,95	26,93			
11/21/2012				24,31	26,07	26,63	28,26	28,92	28,86						24,79
11/22/2012	21,63	23,02		24,53	26	26,45	28,26	24,41	28,32				22,52	24,19	24,66



Tabla 15.
Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Método Conglomerados y Estratos Agrupados						
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0							
6.5	203.9	43.1	1.8	1.4	46.3	203.9	250.24
7.0	177.2	112.3	4.7	3.7	120.7	177.2	297.90
7.5	311.0	459.8	19.2	15.2	494.1	311.0	805.12
8.0	2,476.6	1,104.3	46.0	36.5	1,186.8	2,476.6	3,663.36
8.5	6,377.8	1,813.4	75.5	60.0	1,948.9	6,377.8	8,326.71
9.0	10,235.3	1,929.3	80.4	63.8	2,073.5	10,235.3	12,308.80
9.5	13,708.4	1,615.5	67.3	53.4	1,736.2	13,708.4	15,444.64
10.0	15,863.3	2,017.9	84.1	66.7	2,168.7	15,863.3	18,032.04
10.5	9,614.0	1,371.1	57.1	45.3	1,473.5	9,614.0	11,087.49
11.0	5,191.2	619.7	25.8	20.5	666.0	5,191.2	5,857.26
11.5	9,958.4	467.4	19.5	15.5	502.3	9,958.4	10,460.73
12.0	21,371.5	215.6	9.0	7.1	231.7	21,371.5	21,603.25
12.5	29,404.6	37.4	1.6	1.2	40.2	29,404.6	29,444.79
13.0	16,225.2					16,225.2	16,225.20
13.5	8,011.8	10.8	0.4	0.4	11.6	8,011.8	8,023.37
14.0	4,334.4	10.1	0.4	0.3	10.8	4,334.4	4,345.25
14.5	5,437.0					5,437.0	5,437.05
15.0	1,629.9					1,629.9	1,629.89
15.5	432.0					432.0	432.01
16.0	37.0					37.0	36.98
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
Total	161,000.67	11,827.54	492.66	391.21	12,711.4	161,000.7	173,712.1
Reclutas(<11,5 cm.)	64,158.77	11,086.30	461.79	366.69	11,914.8	64,158.8	76,073.6
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.8
Area (mn ²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6
ρ (n ⁰ /mn ²)	154.69	25.62	4.64	5.22	19.8	154.7	103.2
% Total	92.68	6.81	0.28	0.23	7.3	92.7	100.0



Tabla 16.
Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método Bootstrap y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Método Bootstrap							Método Variables Regionalizadas						
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0														
6.5	212.3	43.7	1.6	1.5	46.8	212.3	259.12	212.10	45.04	0.9	1.8	212.1	47.7	259.80
7.0	184.5	114.0	4.2	3.8	122.0	184.5	306.47	184.30	117.42	2.2	4.7	184.3	124.4	308.66
7.5	323.8	466.8	17.1	15.5	499.4	323.8	823.20	323.42	480.80	9.1	19.2	323.4	509.2	832.59
8.0	2,578.4	1,121.0	41.2	37.3	1,199.5	2,578.4	3,777.87	2,575.63	1,154.76	22.0	46.2	2,575.6	1,222.9	3,798.52
8.5	6,640.0	1,840.9	67.6	61.3	1,969.8	6,640.0	8,609.73	6,632.94	1,896.26	36.1	75.8	6,632.9	2,008.1	8,641.09
9.0	10,655.9	1,958.7	71.9	65.2	2,095.7	10,655.9	12,751.69	10,644.66	2,017.55	38.4	80.7	10,644.7	2,136.6	12,781.25
9.5	14,271.8	1,640.1	60.2	54.6	1,754.9	14,271.8	16,026.66	14,256.69	1,689.38	32.1	67.5	14,256.7	1,789.1	16,045.75
10.0	16,515.3	2,048.6	75.2	68.2	2,192.0	16,515.3	18,707.26	16,497.82	2,110.17	40.2	84.4	16,497.8	2,234.7	18,732.50
10.5	10,009.1	1,391.9	51.1	46.3	1,489.3	10,009.1	11,498.41	9,998.50	1,433.75	27.3	57.3	9,998.5	1,518.3	11,516.84
11.0	5,404.6	629.1	23.1	20.9	673.2	5,404.6	6,077.76	5,398.86	648.06	12.3	25.9	5,398.9	686.3	6,085.15
11.5	10,367.7	474.5	17.4	15.8	507.7	10,367.7	10,875.40	10,356.71	488.77	9.3	19.5	10,356.7	517.6	10,874.32
12.0	22,249.9	218.9	8.0	7.3	234.2	22,249.9	22,484.08	22,226.34	225.44	4.3	9.0	22,226.3	238.7	22,465.09
12.5	30,613.1	38.0	1.4	1.3	40.6	30,613.1	30,653.72	30,580.67	39.12	0.7	1.6	30,580.7	41.4	30,622.11
13.0	16,892.0					16,892.0	16,892.04	16,874.16				16,874.2		16,874.16
13.5	8,341.1	10.9	0.4	0.4	11.7	8,341.1	8,352.77	8,332.23	11.27	0.2	0.5	8,332.2	11.9	8,344.17
14.0	4,512.6	10.2	0.4	0.3	10.9	4,512.6	4,523.51	4,507.80	10.52	0.2	0.4	4,507.8	11.1	4,518.94
14.5	5,660.5					5,660.5	5,660.51	5,654.51				5,654.5		5,654.51
15.0	1,696.9					1,696.9	1,696.88	1,695.09				1,695.1		1,695.09
15.5	449.8					449.8	449.77	449.29				449.3		449.29
16.0	38.5					38.5	38.50	38.46				38.5		38.46
16.5														
17.0														
17.5														
18.0														
Total	167,617.64	12,007.27	440.91	399.52	12,847.7	167,617.6	180,465.3	167,440.18	12,368.33	235.34	494.43	167,440.18	13,098.11	180,538.29
Reclutas(<11,5	66,795.64	11,254.77	413.28	374.48	12,042.5	66,795.6	78,838.2	66,724.92	11,593.20	220.60	463.45	66,724.92	12,277.24	79,002.16
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.7	39.85	93.73	93.73	93.73	39.85	93.73	43.76
Area (mn ²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6	1,080.00	457.20	108.00	86.40	651.6	1,080.0	1,731.60
r (n ^o /mn ²)	161.04	26.01	4.15	5.33	20.0	161.0	107.2	155.04	27.05	2.18	5.72	256.97	12.13	104.26
% Total	92.88	6.65	0.24	0.22	7.1	92.9	100.0	92.74	6.85	0.13	0.27	92.74	7.26	100.00



Tabla 17.
Biomasa (toneladas) sardina común por talla según Método de los Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Método Conglomerados y Estratos Agrupados						
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0							
6.5	365.9	77.3	3.2	2.6	83.1	365.9	448.92
7.0	408.0	258.5	10.8	8.5	277.8	408.0	685.77
7.5	903.0	1,335.0	55.6	44.2	1,434.8	903.0	2,337.71
8.0	8,934.9	3,983.9	165.9	131.8	4,281.7	8,934.9	13,216.53
8.5	28,216.4	8,022.5	334.2	265.4	8,622.0	28,216.4	36,838.38
9.0	54,884.7	10,345.7	430.9	342.2	11,118.8	54,884.7	66,003.50
9.5	88,174.9	10,391.3	432.8	343.7	11,167.8	88,174.9	99,342.78
10.0	121,257.0	15,424.6	642.5	510.2	16,577.2	121,257.0	137,834.23
10.5	86,598.6	12,349.9	514.4	408.5	13,272.9	86,598.6	99,871.45
11.0	54,683.5	6,528.1	271.9	215.9	7,015.9	54,683.5	61,699.43
11.5	121,823.9	5,717.9	238.2	189.1	6,145.1	121,823.9	127,969.07
12.0	301,696.5	3,043.4	126.8	100.7	3,270.8	301,696.5	304,967.36
12.5	476,213.4	605.9	25.2	20.0	651.2	476,213.4	476,864.56
13.0	299,839.6					299,839.6	299,839.59
13.5	168,103.7	226.1	9.4	7.5	243.0	168,103.7	168,346.78
14.0	102,783.6	238.6	9.9	7.9	256.4	102,783.6	103,039.96
14.5	145,088.3					145,088.3	145,088.29
15.0	48,749.3					48,749.3	48,749.28
15.5	14,428.4					14,428.4	14,428.40
16.0	1,374.3					1,374.3	1,374.30
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
Total	2,124,527.78	78,548.60	3,271.84	2,598.07	84,418.51	2,124,527.78	2,208,946.30
Reclutas(<11,5 cm.)	444,426.78	68,716.74	2,862.31	2,272.87	73,851.92	444,426.78	518,278.70
% Reclutas	20.92	87.48	87.48	87.48	87.48	20.92	23.46
Area (mn ²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6
∥ (n ^o /mn ²)	2,041.21	170.13	30.82	34.67	131.33	2,041.21	1,312.03
% Total	96.18	3.56	0.15	0.12	3.82	96.18	100.00



Tabla 18.
Biomasa (toneladas) sardina común por talla según Método Bootstrap y Variable Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Método Bootstrap							Método Variables Regionalizadas						
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0														
6.5	212.3	43.7	1.6	1.5	46.8	212.3	259.12	380.5	80.81	1.5	3.2	380.5	85.6	466.08
7.0	184.5	114.0	4.2	3.8	122.0	184.5	306.47	424.3	270.31	5.1	10.8	424.3	286.3	710.54
7.5	323.8	466.8	17.1	15.5	499.4	323.8	823.20	939.1	1,396.03	26.6	55.8	939.1	1,478.4	2,417.47
8.0	2,578.4	1,121.0	41.2	37.3	1,199.5	2,578.4	3,777.87	9,292.2	4,166.09	79.3	166.5	9,292.2	4,411.9	13,704.15
8.5	6,640.0	1,840.9	67.6	61.3	1,969.8	6,640.0	8,609.73	29,344.9	8,389.29	159.6	335.4	29,344.9	8,884.3	38,229.24
9.0	10,655.9	1,958.7	71.9	65.2	2,095.7	10,655.9	12,751.69	57,079.9	10,818.71	205.9	432.5	57,079.9	11,457.1	68,536.95
9.5	14,271.8	1,640.1	60.2	54.6	1,754.9	14,271.8	16,026.66	91,701.7	10,866.41	206.8	434.4	91,701.7	11,507.6	103,209.24
10.0	16,515.3	2,048.6	75.2	68.2	2,192.0	16,515.3	18,707.26	126,106.9	16,129.81	306.9	644.8	126,106.9	17,081.5	143,188.42
10.5	10,009.1	1,391.9	51.1	46.3	1,489.3	10,009.1	11,498.41	90,062.3	12,914.62	245.7	516.3	90,062.3	13,676.6	103,738.89
11.0	5,404.6	629.1	23.1	20.9	673.2	5,404.6	6,077.76	56,870.7	6,826.55	129.9	272.9	56,870.7	7,229.3	64,100.03
11.5	10,367.7	474.5	17.4	15.8	507.7	10,367.7	10,875.40	126,696.5	5,979.29	113.8	239.0	126,696.5	6,332.1	133,028.58
12.0	22,249.9	218.9	8.0	7.3	234.2	22,249.9	22,484.08	313,763.4	3,182.55	60.6	127.2	313,763.4	3,370.3	317,133.77
12.5	30,613.1	38.0	1.4	1.3	40.6	30,613.1	30,653.72	495,260.4	633.61	12.1	25.3	495,260.4	671.0	495,931.39
13.0	16,892.0					16,892.0	16,892.04	311,832.2				311,832.2		311,832.22
13.5	8,341.1	10.9	0.4	0.4	11.7	8,341.1	8,352.77	174,827.3	236.49	4.5	9.5	174,827.3	250.4	175,077.79
14.0	4,512.6	10.2	0.4	0.3	10.9	4,512.6	4,523.51	106,894.6	249.47	4.7	10.0	106,894.6	264.2	107,158.77
14.5	5,660.5					5,660.5	5,660.51	150,891.4				150,891.4		150,891.36
15.0	1,696.9					1,696.9	1,696.88	50,699.1				50,699.1		50,699.10
15.5	449.8					449.8	449.77	15,005.5				15,005.5		15,005.49
16.0	38.5					38.5	38.50	1,429.3				1,429.3		1,429.27
16.5														
17.0														
17.5														
18.0														
Total	167,617.64	12,007.27	440.91	399.52	12,847.7	167,617.6	180,465.3	2,209,502.1	82,140.0	1,563.0	3,283.6	2,209,502.1	86,986.6	2,296,488.8
Reclutas(<11,5 cm.)	66,795.64	11,254.77	413.28	374.48	12,042.5	66,795.6	78,838.2	462,202.4	71,858.6	1,367.3	2,872.6	462,202.4	76,098.6	538,301.0
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.7	20.9	87.5	87.5	87.5	20.9	87.5	23.4
Area (mn²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6	1,080.0	457.2	108.0	86.4	651.6	1,080.0	1,731.6
r (nº/mn²)	161.04	26.01	4.15	5.33	20.0	161.0	107.2	2,045.8	179.7	14.5	38.0	3,390.9	80.5	1,326.2
% Total	92.88	6.65	0.24	0.22	7.1	92.9	100.0	96.2	3.6	0.1	0.1	96.2	3.8	100.0



Tabla 19.
Abundancia (millones de ejemplares) de anchoveta por talla según Método de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Método Conglomerados y Estratos Agrupados								TOTAL
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	V-VIII	IX-X	
3.0		16.7	0.4	0.4	1.5	0.1	19.1		19.1
3.5		224.6	5.4	5.7	19.7	1.7	257.1		257.1
4.0		290.7	6.9	7.4	25.5	2.2	332.7		332.7
4.5		286.8	6.9	7.3	25.2	2.1	328.3		328.3
5.0	18.3	222.2	5.3	5.6	19.5	1.7	254.3	18.3	272.6
5.5		132.5	3.2	3.4	11.6	1.0	151.6		151.6
6.0	12.9	89.9	2.1	2.3	7.9	0.7	102.9	12.9	115.8
6.5		212.4	5.1	5.4	18.7	1.6	243.1		243.1
7.0	9.7	248.3	5.9	6.3	21.8	1.9	284.2	9.7	293.8
7.5		220.8	5.3	5.6	19.4	1.7	252.7		252.7
8.0	15.0	135.5	3.2	3.4	11.9	1.0	155.0	15.0	170.0
8.5	13.4	176.5	4.2	4.5	15.5	1.3	202.0	13.4	215.4
9.0		175.0	4.2	4.4	15.4	1.3	200.4		200.4
9.5	16.2	86.5	2.1	2.2	7.6	0.6	99.0	16.2	115.3
10.0	14.7	66.6	1.6	1.7	5.8	0.5	76.2	14.7	90.9
10.5	17.9	34.2	0.8	0.9	3.0	0.3	39.2	17.9	57.1
11.0	16.4	35.6	0.9	0.9	3.1	0.3	40.8	16.4	57.2
11.5	64.0	30.1	0.7	0.8	2.6	0.2	34.5	64.0	98.5
12.0	66.0	35.0	0.8	0.9	3.1	0.3	40.1	66.0	106.1
12.5	119.0	55.9	1.3	1.4	4.9	0.4	64.0	119.0	183.0
13.0	232.9	112.1	2.7	2.8	9.9	0.8	128.3	232.9	361.2
13.5	283.6	191.3	4.6	4.8	16.8	1.4	219.0	283.6	502.6
14.0	521.6	249.9	6.0	6.3	22.0	1.9	286.0	521.6	807.6
14.5	398.2	281.1	6.7	7.1	24.7	2.1	321.7	398.2	719.9
15.0	264.1	151.2	3.6	3.8	13.3	1.1	173.0	264.1	437.2
15.5	107.0	98.2	2.3	2.5	8.6	0.7	112.4	107.0	219.4
16.0	40.3	60.9	1.5	1.5	5.4	0.5	69.7	40.3	110.0
16.5	5.7	34.4	0.8	0.9	3.0	0.3	39.3	5.7	45.0
17.0	5.4	13.1	0.3	0.3	1.2	0.1	15.0	5.4	20.4
17.5	3.4	1.8	0.0	0.0	0.2	0.0	2.0	3.4	5.4
18.0									
Total	2,245.76	3,969.76	94.84	100.44	348.81	29.74	4,543.59	2,245.76	6,789.35
Reclutas	198.5	2,684.9	64.1	67.9	235.9	20.1	3,073.0	198.5	3,271.5
% Reclutas	8.8	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	8.8	48.2
Area (mn²)	858.5	361.9	245.2	74.8	74.8	74.8	74.8	1,465.6	1,465.6
□ (n^o/mn²)	2.6	11.0	0.4	1.3	4.7	0.4	60.7	1.5	4.6
% Total	33.1	58.5	1.4	1.5	5.1	0.4	66.9	33.1	100.0



Tabla 20.
Abundancia (millones de ejemplares) de anchoveta por talla segun M3todo Bootstrap Y Variables Regionalizadas.
Crucero RECLAS 1305.

Talla	M3todo Bootstrap									M3todo Variable Regionalizadas								
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	V-VIII	IX-X	TOTAL	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		21.7	0.4	0.2	1.5	0.1	23.8		23.8		15.7	0.4	1.1	1.4	0.1	18.7		18.7
3.5		291.2	5.5	2.3	19.7	1.7	320.4		320.4		210.5	5.0	15.4	19.0	1.6	251.4		251.4
4.0		376.9	7.1	3.0	25.5	2.2	414.6		414.6		272.4	6.4	20.0	24.5	2.0	325.4		325.4
4.5		371.8	7.0	3.0	25.1	2.2	409.1		409.1		268.8	6.3	19.7	24.2	2.0	321.0		321.0
5.0	18.7	288.1	5.4	2.3	19.5	1.7	316.9	18.7	335.6	18.5	208.2	4.9	15.3	18.8	1.6	248.7	18.5	267.2
5.5		171.8	3.2	1.4	11.6	1.0	189.0		189.0		124.2	2.9	9.1	11.2	0.9	148.3		148.3
6.0	13.2	116.5	2.2	0.9	7.9	0.7	128.2	13.2	141.4	13.1	84.2	2.0	6.2	7.6	0.6	100.6	13.1	113.7
6.5		275.3	5.2	2.2	18.6	1.6	302.9		302.9		199.0	4.7	14.6	17.9	1.5	237.7		237.7
7.0	9.9	321.9	6.0	2.6	21.8	1.9	354.2	9.9	364.0	9.8	232.7	5.5	17.1	21.0	1.7	277.9	9.8	287.7
7.5		286.3	5.4	2.3	19.3	1.7	314.9		314.9		206.9	4.9	15.2	18.6	1.5	247.1		247.1
8.0	15.4	175.6	3.3	1.4	11.9	1.0	193.2	15.4	208.6	15.2	126.9	3.0	9.3	11.4	0.9	151.6	15.2	166.8
8.5	13.7	228.8	4.3	1.8	15.5	1.3	251.8	13.7	265.4	13.6	165.4	3.9	12.1	14.9	1.2	197.6	13.6	211.1
9.0		226.9	4.3	1.8	15.3	1.3	249.7		249.7		164.0	3.9	12.0	14.8	1.2	195.9		195.9
9.5	16.6	112.2	2.1	0.9	7.6	0.7	123.4	16.6	140.0	16.5	81.1	1.9	5.9	7.3	0.6	96.8	16.5	113.3
10.0	15.1	86.3	1.6	0.7	5.8	0.5	94.9	15.1	110.0	15.0	62.4	1.5	4.6	5.6	0.5	74.5	15.0	89.5
10.5	18.3	44.4	0.8	0.4	3.0	0.3	48.8	18.3	67.2	18.2	32.1	0.8	2.4	2.9	0.2	38.3	18.2	56.5
11.0	16.8	46.2	0.9	0.4	3.1	0.3	50.8	16.8	67.6	16.6	33.4	0.8	2.4	3.0	0.2	39.9	16.6	56.5
11.5	65.6	39.0	0.7	0.3	2.6	0.2	43.0	65.6	108.6	65.0	28.2	0.7	2.1	2.5	0.2	33.7	65.0	98.8
12.0	67.6	45.4	0.9	0.4	3.1	0.3	50.0	67.6	117.6	67.1	32.8	0.8	2.4	3.0	0.2	39.2	67.1	106.3
12.5	121.9	72.5	1.4	0.6	4.9	0.4	79.7	121.9	201.6	120.9	52.4	1.2	3.8	4.7	0.4	62.6	120.9	183.4
13.0	238.6	145.3	2.7	1.2	9.8	0.8	159.9	238.6	398.5	236.6	105.1	2.5	7.7	9.5	0.8	125.5	236.6	362.0
13.5	290.4	248.1	4.7	2.0	16.8	1.4	272.9	290.4	563.4	288.0	179.3	4.2	13.1	16.1	1.3	214.2	288.0	502.2
14.0	534.2	323.9	6.1	2.6	21.9	1.9	356.4	534.2	890.6	529.7	234.2	5.5	17.2	21.1	1.7	279.7	529.7	809.4
14.5	407.8	364.4	6.8	2.9	24.6	2.1	400.9	407.8	808.7	404.4	263.4	6.2	19.3	23.7	2.0	314.6	404.4	719.0
15.0	270.5	196.0	3.7	1.6	13.2	1.1	215.6	270.5	486.2	268.2	141.7	3.3	10.4	12.8	1.1	169.2	268.2	437.4
15.5	109.6	127.3	2.4	1.0	8.6	0.7	140.0	109.6	249.6	108.7	92.0	2.2	6.7	8.3	0.7	109.9	108.7	218.5
16.0	41.3	79.0	1.5	0.6	5.3	0.5	86.9	41.3	128.2	40.9	57.1	1.3	4.2	5.1	0.4	68.2	40.9	109.1
16.5	5.8	44.5	0.8	0.4	3.0	0.3	49.0	5.8	54.8	5.8	32.2	0.8	2.4	2.9	0.2	38.5	5.8	44.2
17.0	5.5	17.0	0.3	0.1	1.1	0.1	18.7	5.5	24.2	5.5	12.3	0.3	0.9	1.1	0.1	14.7	5.5	20.1
17.5	3.5	2.3	0.0	0.0	0.2	0.0	2.5	3.5	6.0	3.5	1.7	0.0	0.1	0.1	0.0	2.0	3.5	5.4
18.0																		
Total	2,300.1	5,146.6	96.6	41.3	347.8	30.1	5,662.4	2,300.1	7,962.5	2,280.7	3,720.3	87.7	272.6	335.0	27.7	4,443.3	2,280.7	6,724.0
Reclutas	203.3	3,480.8	65.3	28.0	235.2	20.3	3,829.7	203.3	4,033.0	201.6	2,516.2	59.3	184.4	226.6	18.7	3,005.2	201.6	3,206.8
% Reclutas	8.8	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	8.8	50.6	8.8	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	8.8	47.7
Area (mn²)	858.5	361.9	245.2	74.8	74.8	74.8	74.8	1,465.6	1,465.6	864.0	421.2	248.4	612.0	25.1	561.7	612.0	1,533.6	1,533.6
□ (n/mn²)	2.7	14.2	0.4	0.6	4.6	0.4	75.7	1.6	5.4	2.6	8.8	0.4	0.4	13.4	0.0	7.3	1.5	4.4
% Total	28.9	64.6	1.2	0.5	4.4	0.4	71.1	28.9	100.0	33.9	55.3	1.3	4.1	5.0	0.4	66.1	33.9	100.0



Tabla 21.
Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla segun M3todo de
Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Talla	M3todo Conglomerados y Estratos Agrupados								TOTAL
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	V-VIII	IX-X	
3.0		2.0	0.0	0.0	0.2	0.0	2.2		2.2
3.5		43.6	1.0	1.1	3.8	0.3	49.9		49.9
4.0		87.3	2.1	2.2	7.7	0.7	99.9		99.9
4.5		126.6	3.0	3.2	11.1	0.9	144.9		144.9
5.0	11.4	138.5	3.3	3.5	12.2	1.0	158.5	11.4	169.9
5.5		112.8	2.7	2.9	9.9	0.8	129.1		129.1
6.0	14.6	101.8	2.4	2.6	8.9	0.8	116.5	14.6	131.1
6.5		312.5	7.5	7.9	27.5	2.3	357.7		357.7
7.0	18.1	465.8	11.1	11.8	40.9	3.5	533.1	18.1	551.2
7.5		519.2	12.4	13.1	45.6	3.9	594.2		594.2
8.0	43.5	393.5	9.4	10.0	34.6	2.9	450.3	43.5	493.9
8.5	47.3	625.2	14.9	15.8	54.9	4.7	715.6	47.3	762.9
9.0		747.7	17.9	18.9	65.7	5.6	855.8		855.8
9.5	82.8	441.1	10.5	11.2	38.8	3.3	504.9	82.8	587.7
10.0	88.8	401.4	9.6	10.2	35.3	3.0	459.4	88.8	548.3
10.5	126.7	242.2	5.8	6.1	21.3	1.8	277.2	126.7	403.9
11.0	135.1	293.5	7.0	7.4	25.8	2.2	335.9	135.1	471.0
11.5	610.4	287.0	6.9	7.3	25.2	2.2	328.5	610.4	938.9
12.0	723.4	383.8	9.2	9.7	33.7	2.9	439.3	723.4	1,162.7
12.5	1490.3	700.0	16.7	17.7	61.5	5.2	801.2	1,490.3	2,291.5
13.0	3316.3	1596.1	38.1	40.4	140.2	12.0	1,826.9	3,316.3	5,143.1
13.5	4568.3	3082.6	73.6	78.0	270.9	23.1	3,528.1	4,568.3	8,096.5
14.0	9465.2	4534.2	108.3	114.7	398.4	34.0	5,189.7	9,465.2	14,654.9
14.5	8105.8	5721.2	136.7	144.8	502.7	42.9	6,548.2	8,105.8	14,653.9
15.0	6007.7	3438.5	82.1	87.0	302.1	25.8	3,935.6	6,007.7	9,943.3
15.5	2709.3	2486.3	59.4	62.9	218.5	18.6	2,845.7	2,709.3	5,555.0
16.0	1132.2	1712.0	40.9	43.3	150.4	12.8	1,959.5	1,132.2	3,091.7
16.5	177.2	1067.6	25.5	27.0	93.8	8.0	1,222.0	177.2	1,399.2
17.0	184.6	449.3	10.7	11.4	39.5	3.4	514.2	184.6	698.9
17.5	128.1	66.8	1.6	1.7	5.9	0.5	76.5	128.1	204.6
18.0									
Total	39,187.21	30,580.17	730.57	773.72	2,687.01	229.08	35,000.55	39,187.21	74,187.76
Reclutas	1,178.71	5,341.64	127.61	135.15	469.36	40.02	6,113.8	1,178.7	7,292.5
% Reclutas	3.01	17.47	17.47	17.47	17.47	17.47	17.5	3.0	9.8
Area (mn²)	858.52	361.94	245.15	74.81	74.81	74.81	74.8	1,465.6	1,465.6
□ (n^o/mn²)	45.6	84.5	3.0	10.3	35.9	3.1	467.9	26.7	50.6
% Total	52.8	41.2	1.0	1.0	3.6	0.3	47.2	52.8	100.0



Tabla 22.
Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla segun M3todo Bootstrap y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

Talla	M3todo Bootstrap									M3todo Variable Regionalizadas								
	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	V-VIII	IX-X	TOTAL	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		2.5	0.0	0.0	0.2	0.0	2.8		2.8		1.8	0.0	0.1	0.2	0.0	2.2		2.2
3.5		56.5	1.1	0.5	3.8	0.3	62.1		62.1		40.8	1.0	3.0	3.7	0.3	48.8		48.8
4.0		113.2	2.1	0.9	7.6	0.7	124.5		124.5		81.8	1.9	6.0	7.4	0.6	97.7		97.7
4.5		164.2	3.1	1.3	11.1	1.0	180.6		180.6		118.7	2.8	8.7	10.7	0.9	141.7		141.7
5.0	11.7	179.6	3.4	1.4	12.1	1.0	197.6	11.7	209.2	11.6	129.8	3.1	9.5	11.7	1.0	155.0	11.6	166.6
5.5		146.3	2.7	1.2	9.9	0.9	160.9		160.9		105.7	2.5	7.7	9.5	0.8	126.3		126.3
6.0	15.0	131.9	2.5	1.1	8.9	0.8	145.2	15.0	160.2	14.9	95.4	2.2	7.0	8.6	0.7	113.9	14.9	128.8
6.5		405.2	7.6	3.3	27.4	2.4	445.8		445.8		292.9	6.9	21.5	26.4	2.2	349.8		349.8
7.0	18.5	603.8	11.3	4.8	40.8	3.5	664.4	18.5	682.9	18.4	436.5	10.3	32.0	39.3	3.3	521.3	18.4	539.7
7.5		673.1	12.6	5.4	45.5	3.9	740.5		740.5		486.5	11.5	35.7	43.8	3.6	581.1		581.1
8.0	44.6	510.1	9.6	4.1	34.5	3.0	561.2	44.6	605.8	44.2	368.7	8.7	27.0	33.2	2.7	440.4	44.2	484.6
8.5	48.5	810.5	15.2	6.5	54.8	4.7	891.8	48.5	940.2	48.1	585.9	13.8	42.9	52.8	4.4	699.8	48.1	747.9
9.0		969.3	18.2	7.8	65.5	5.7	1,066.5		1,066.5		700.7	16.5	51.3	63.1	5.2	836.9		836.9
9.5	84.8	571.9	10.7	4.6	38.6	3.3	629.2	84.8	714.0	84.1	413.4	9.7	30.3	37.2	3.1	493.8	84.1	577.8
10.0		91.0	520.4	9.8	4.2	35.2	3.0	572.6	91.0	90.2	376.2	8.9	27.6	33.9	2.8	449.3		539.5
10.5	129.7	314.0	5.9	2.5	21.2	1.8	345.5	129.7	475.2	128.7	227.0	5.4	16.6	20.4	1.7	271.1	128.7	399.7
11.0	138.3	380.5	7.1	3.1	25.7	2.2	418.6	138.3	556.9	137.2	275.0	6.5	20.2	24.8	2.0	328.5	137.2	465.6
11.5	625.1	372.1	7.0	3.0	25.1	2.2	409.4	625.1	1,034.6	619.9	269.0	6.3	19.7	24.2	2.0	321.3	619.9	941.1
12.0	740.9	497.6	9.3	4.0	33.6	2.9	547.4	740.9	1,288.4	734.7	359.7	8.5	26.4	32.4	2.7	429.6	734.7	1,164.2
12.5	1,526.4	907.6	17.0	7.3	61.3	5.3	998.5	1,526.4	2,524.9	1,513.5	656.1	15.5	48.1	59.1	4.9	783.6	1,513.5	2,297.0
13.0	3,396.6	2,069.3	38.8	16.6	139.8	12.1	2,276.7	3,396.6	5,673.2	3,367.9	1,495.8	35.3	109.6	134.7	11.1	1,786.5	3,367.9	5,154.4
13.5	4,678.9	3,996.4	75.0	32.1	270.1	23.4	4,396.9	4,678.9	9,075.8	4,639.4	2,888.8	68.1	211.7	260.1	21.5	3,450.3	4,639.4	8,089.7
14.0	9,694.4	5,878.4	110.3	47.2	397.2	34.4	6,467.5	9,694.4	16,161.1	9,612.5	4,249.3	100.2	311.4	382.6	31.7	5,075.2	9,612.5	14,687.1
14.5	8,302.0	7,417.1	139.2	59.6	501.2	43.3	8,160.5	8,302.0	16,462.2	8,231.9	5,361.6	126.4	392.9	482.8	40.0	6,403.7	8,231.9	14,635.1
15.0	6,153.2	4,457.9	83.7	35.8	301.3	26.0	4,904.7	6,153.2	11,057.1	6,101.2	3,222.4	76.0	236.2	290.2	24.0	3,848.8	6,101.2	9,950.0
15.5	2,774.9	3,223.3	60.5	25.9	217.8	18.8	3,546.4	2,774.9	6,321.3	2,751.5	2,330.0	54.9	170.8	209.8	17.4	2,782.9	2,751.5	5,534.4
16.0	1,159.6	2,219.5	41.7	17.8	150.0	13.0	2,442.0	1,159.6	3,601.6	1,149.8	1,604.4	37.8	117.6	144.5	12.0	1,916.3	1,149.8	3,066.1
16.5	181.5	1,384.1	26.0	11.1	93.5	8.1	1,522.8	181.5	1,704.3	180.0	1,000.5	23.6	73.3	90.1	7.5	1,195.0	180.0	1,374.9
17.0	189.1	582.5	10.9	4.7	39.4	3.4	640.8	189.1	829.9	187.5	421.0	9.9	30.9	37.9	3.1	502.9	187.5	690.4
17.5	131.2	86.6	1.6	0.7	5.9	0.5	95.3	131.2	226.5	130.1	62.6	1.5	4.6	5.6	0.5	74.8	130.1	204.9
18.0																		
Total	40,135.	39,645.	744.2	318.4	2,679.2	231.7	43,618.	40,135.	83,754.	39,796.	28,658.	675.7	2,100.2	2,580.7	213.5	34,228.	39,796.	74,025.
Reclutas	1,207.2	6,925.1	130.0	55.6	468.0	40.5	7,619.2	1,207.2	8,826.4	1,197.0	5,005.9	118.0	366.9	450.8	37.3	5,978.9	1,197.0	7,175.9
% Reclutas	3.0	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	3.0	10.5	3.0	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	3.0	3.0	9.7
Area (mn²)	858.5	361.9	245.2	74.8	74.8	74.8	74.8	1,465.6	1,465.6	864.0	421.2	248.4	612.0	612.0	612.0	1,533.6	1,533.6	1,533.6
□ (n°/mn²)	46.8	109.5	3.0	4.3	35.8	3.1	583.1	27.4	57.1	46.1	68.0	2.7	3.4	4.2	0.3	55.9	25.9	48.3
% Total	47.9	47.3	0.9	0.4	3.2	0.3	52.1	47.9	100.0	53.8	38.7	0.9	2.8	3.5	0.3	46.2	53.8	100.0

A N E X O

Plan detallado de asignación de
personal profesional y técnico



PLAN DETALLADO DE ASIGNACIÓN DE PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO

Proyecto FIP 2012-12: "Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013"

OBJETIVO 1. Estimar la abundancia y la biomasa total así como de la fracción recluta y adulta de anchoveta y sardina común en el área y períodos de estudio.

	Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	28	10	6	6	50
Leiva Pérez Bernardo Patricio	95	0	0	0	95
Legua Delgado Javier	170				170
Leiva Dietz Francisco Javier		18	12	4	34
Rojas García Manuel Anselmo	95	0	0	0	95
Vargas Silva René Alfonso	170	0	0	0	170
Muñoz Héctor	65	0	0	0	65
Rojas Muñoz Raúl Fernando	65	0	0	0	65
Carrera Cádiz Daniel Augusto	65				65
Sub Total	753	28	18	10	809

OBJETIVO 2. Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock de anchoveta y sardina común en el área y períodos de estudio.

	Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	28	7	6	24	65
Molina Guerrero Esteban Gregorio	170	42	7	17	236
Concha Palza Carlos	170	0	0	0	170
Lorca Aghemio Roberto Bruno	170	0	0	0	170
Sub Total	538	49	13	41	641



OBJETIVO 3 Determinar las áreas de agregación de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.

	Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	28	29	25	24	106
Vargas Silva René Alfonso		98			98
Sub Total	28	127	25	24	204

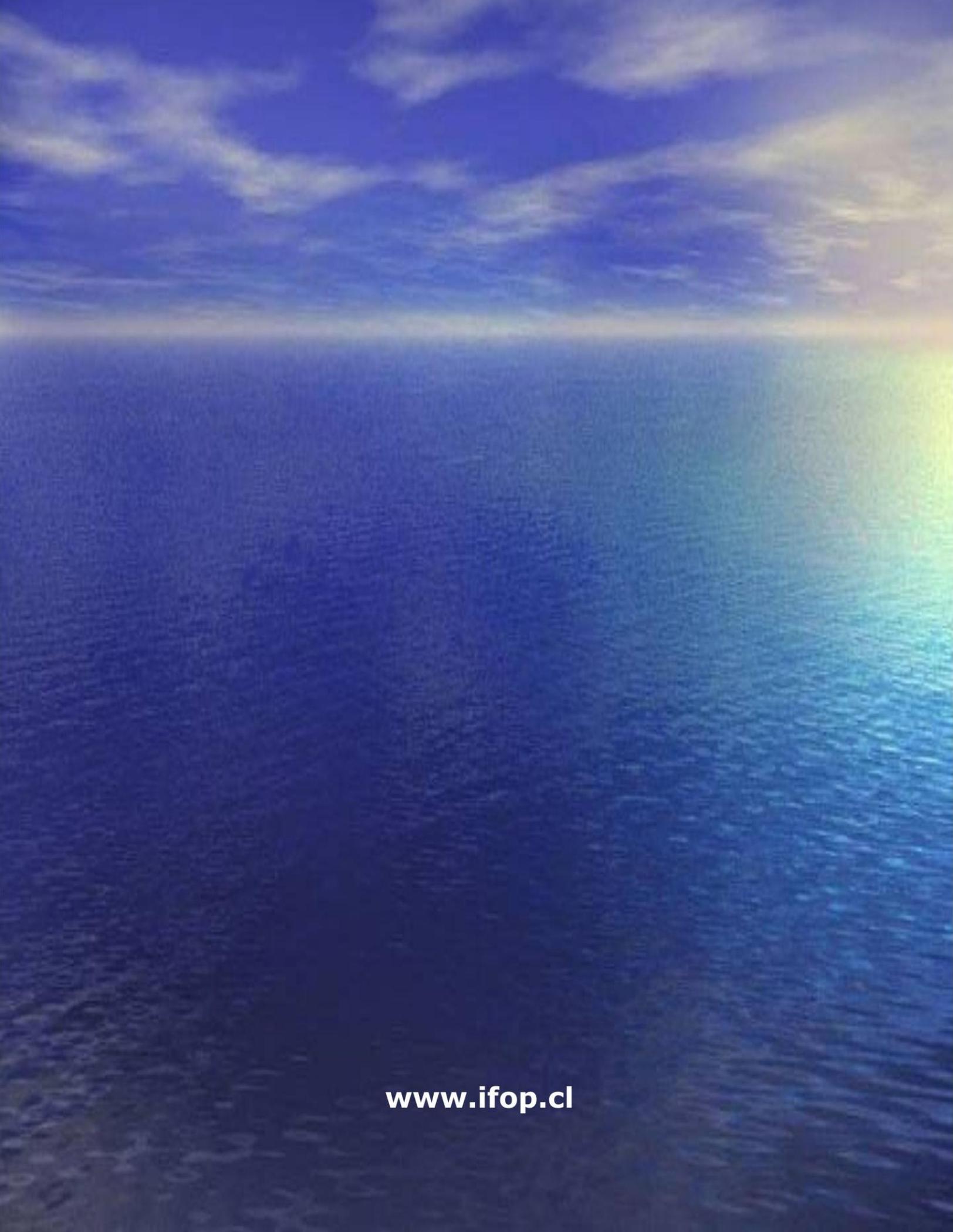
OBJETIVO 4 Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina común en el área y periodos de estudio.

	Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	28	15	0	0	43
Saavedra Godoy Álvaro René	170	20	0	0	190
Sub Total	198	35	0	0	233



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