

# **ANTECEDENTES**

## **BIOLÓGICOS, PESQUEROS, ECONÓMICOS Y SOCIALES.**

## CONTENIDO

<b>1. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS.....</b>	<b>2</b>
1.1. ESTRUCTURA POBLACIONAL.....	2
1.2. PROCESO REPRODUCTIVO.....	2
1.2.1. <i>Dinámica reproductiva y época de desove.</i> .....	2
1.2.2. <i>Zonas de desove y concentración de huevos y larvas.</i> .....	3
1.3. PROCESO DE RECLUTAMIENTO .....	6
1.4. ESTATUS DE LOS RECURSOS.....	10
1.5. ROL ECOSISTÉMICO.....	13
<b>2. ANTECEDENTES DE LA PESQUERÍA.....</b>	<b>13</b>
2.1. UBICACIÓN.....	13
2.2. DESEMBARQUES.....	14
<b>3. MANEJO PESQUERO.....</b>	<b>16</b>
3.1. MANEJO HISTÓRICO DE LAS PESQUERÍAS DE SARDINA COMÚN Y ANCHOVETA.....	16
3.2. ESTABLECIMIENTO DE CBA EN ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN.....	18
3.3. DE LAS VEDAS .....	19
3.4. DE LAS CUOTAS DE CAPTURA .....	24
3.5. DEL RÉGIMEN ARTESANAL DE EXTRACCIÓN. ....	25
3.6. DE LAS LICENCIAS TRANSABLES DE PESCA.....	26
3.7. CARACTERIZACIÓN DE LOS USUARIOS.....	26
3.7.1. <i>Sector Industrial</i> .....	26
3.7.2. <i>Sector Artesanal</i> .....	28
<b>4. ASPECTOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y DE MERCADO.....</b>	<b>31</b>
4.1. EMPLEO.....	31
4.2. PROCESAMIENTO.....	33
4.2.1. <i>Caracterización de los participantes de la cadena</i> .....	33
4.3. MERCADO .....	34
4.3.1. <i>Mercado nacional</i> .....	34
4.3.2. <i>Mercado internacional</i> .....	35
4.3.3. <i>Principales Mercados de Destino</i> .....	36
<b>5. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE ASESORÍA PERMANENTE A LA ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>38</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>39</b>

## 1. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS.

La sardina común (*Strangomera bentincki*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) son peces pelágicos pequeños de gran importancia económica y pesquera en la zona centro-sur de Chile. Poseen una distribución geográfica ligada fundamentalmente a la costa, un corto ciclo de vida, con una longevidad máxima de cinco años, tasas de crecimiento rápido y una elevada mortalidad natural. Son especies que conforman cardúmenes altamente densos y fuertemente influenciadas por factores ambientales, ya sea bióticos como la oferta (calidad y cantidad) de alimento, predación entre otros, como abióticos (variabilidad estacional, interanual (eventos ENOS) y decadal, que pueden afectar las distintas etapas de su ciclo vital (Yáñez *et al.*, 1992, Cubillos y Arancibia 1993, Cubillos *et al.*, 1998, Cubillos *et al.*, 2001, Cubillos *et al.*, 2002, Cubillos y Arcos, 2002, Canales *et al.*, 2015).

### 1.1. Estructura poblacional

Galleguillos *et al.* (1997) y Ferrada *et al.* (2002) mediante la aplicación de diversas metodologías de análisis genético, investigaron la posible existencia de subunidades poblacionales en la zona centro-sur de Chile; analizando ejemplares de sardina común y anchoveta provenientes de la Región de San Antonio, Talcahuano y Puerto Montt, concluyen que no hay evidencias para indicar la existencia de varias unidades poblacionales de sardina común o anchoveta dentro del área de estudio, consecuentemente se acepta la hipótesis de una sola unidad de stock para cada especie entre la V y X Regiones.

### 1.2. Proceso reproductivo.

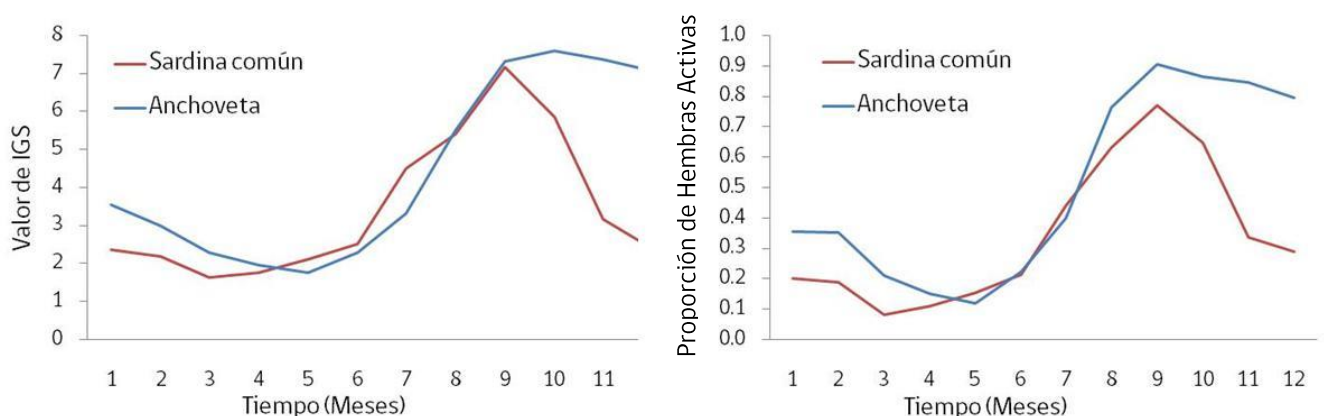
#### 1.2.1. Dinámica reproductiva y época de desove.

La actividad reproductiva en pequeños pelágicos presenta una alta variabilidad espacial y temporal, debido a factores oceanográficos (temperatura, oxígeno, etc.) (Wright y Trippel 2009), la ubicación latitudinal de las zonas de desove, y la influencia de las tallas y edades del stock parental (Trippel *et al.*, 1997; Wright y Trippel 2009). Según la estrategia reproductiva, las especies de pequeños pelágicos pueden ser clasificadas como iteróparas, con desarrollo reproductivo asincrónico y de fecundidad indeterminada (Murua y Saborido-Rey 2003), siendo las hembras desovantes parciales durante todo el periodo reproductivo (liberación de huevos por tandas).

A nivel nacional, resultados del proyecto FIP 2006-13 (Cubillos *et al.*, 2007), indican que la dinámica reproductiva de sardina común y anchoveta presenta una asincronía espacial. En el área norte de la unidad de pesquería (V a VIII Regiones), el inicio del proceso reproductivo principal, se da en el mes de agosto pudiendo extendiéndose hasta octubre (sardina común) o diciembre (anchoveta); mientras que

en el área sur de la unidad de pesquería este proceso está restringido temporalmente a dos meses de mayor actividad, septiembre–octubre (en la IX y XIV Regiones) y octubre–noviembre (en la X Región), tanto en anchoveta como sardina común. Por otro lado, resultados de este mismo proyecto, sugieren que la estructura de tallas del stock parental de anchoveta y sardina, puede generar cambios intra e interanuales en la duración e intensidad de la estación reproductiva, postulándose que las hembras más grandes tienden a tener una actividad reproductiva de mayor amplitud que las hembras más pequeñas (en primera reproducción), durante la misma estación reproductiva.

Respecto al proceso reproductivo observado en aguas interiores de la X Región, resultados de los proyectos “Investigación situación pesquera pelágica zona centro sur de Chile” ejecutados por IFOP entre los años 2001 a 2008, son coincidentes con los resultados del proyecto FIP 2006–13 (Cubillos *et al.*, 2007), registrándose un proceso reproductivo que se inicia a finales del mes de septiembre y finaliza en diciembre, con una máxima actividad durante el mes de noviembre. La estacionalidad de la actividad reproductiva promedio observada entre la V a X Regiones, basada en información de la proporción de hembras maduras y el Índice Gonadosomático (IGS), se presenta en la **Figura 1**.



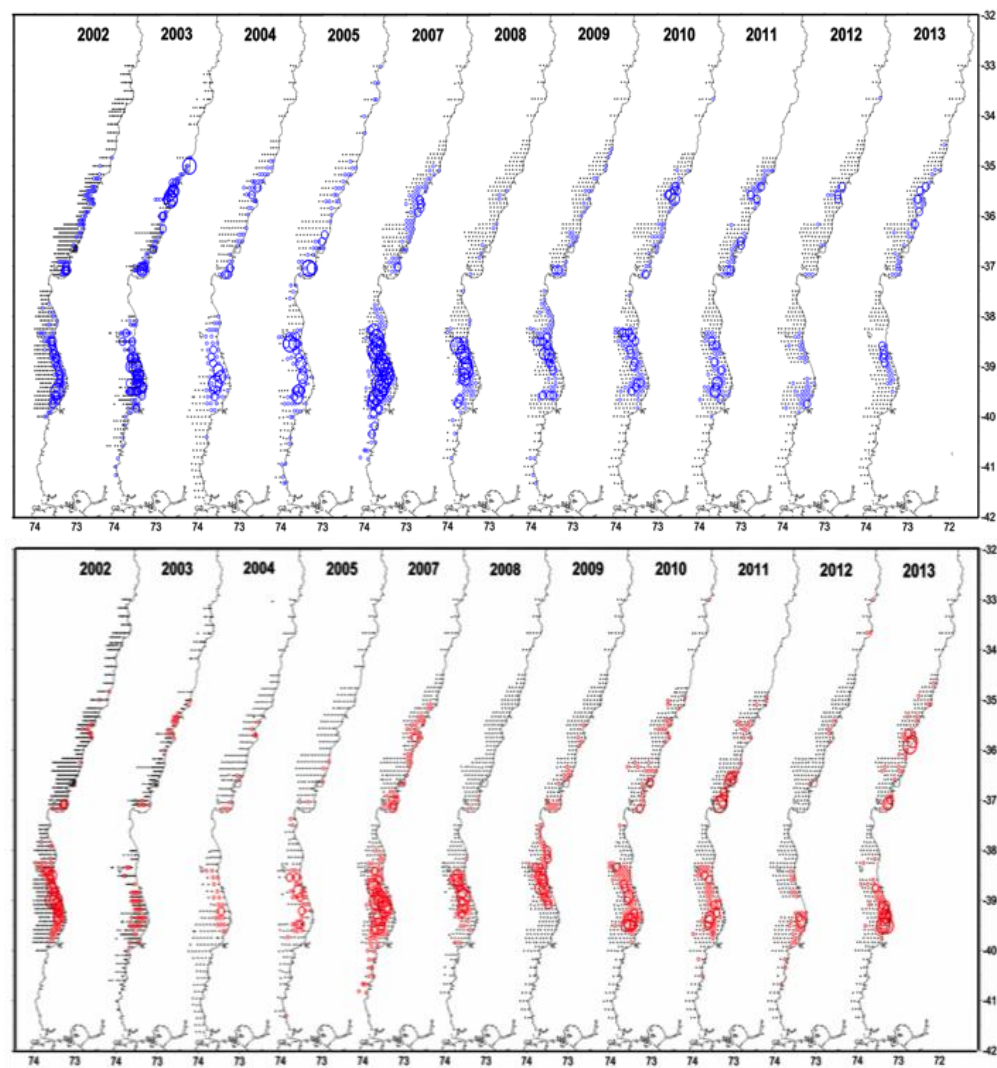
**Figura 1.** Estacionalidad del proceso reproductivo promedio de sardina común y anchoveta entre la V y X Regiones. Análisis mensual del indicador reproductivo de IGS y la Proporción de Hembras Activas (Periodo 2001–2013) (Fuente: IFOP).

### 1.2.2. Zonas de desove y concentración de huevos y larvas.

La estimación histórica (2002–2013) de la abundancia y distribución espacial de huevos/larvas de sardina común y anchoveta proveniente de los proyectos “Evaluación del stock desovante de sardina común y anchoveta, V a XIV Regiones”; sugiere que las zonas de desove de estos recursos se han mantenido constantes a través del tiempo (Zúñiga, 2011). Así, en el caso de la anchoveta, existe una zona entre el paralelo 35°S hasta el Golfo de Arauco (37° 10’S), con una mayor abundancia de huevos entre Constitución y la desembocadura del Río Itata y otra entre los paralelos 37°30’S hasta los 40°S, con una mayor abundancia entre los 38°S y 39°,7’S (**Figura 2**). Por su parte, la sardina común en

cambio, se identifican zonas de desove más discretas concentrándose principalmente en Constitución, entre la desembocadura del Río Itata y la Bahía de Concepción, y en el Golfo de Arauco. Sin embargo, la mayor zona de desove para este recurso se presenta entre los 38° S y 40° S (Sur Isla Mocha) (**Figura 2**).

En resumen, para ambas especies se identificaría un área importante de presencia de huevos, que ha sido persistente en el tiempo, entre los paralelos 38° 20'S y 40° S ([Cubillos et al., 2012](#)).



**Figura 2.** Abundancia de huevos de anchoveta (panel superior) y sardina común (panel inferior) para la serie 2002 a 2013 (Fuente: Proyectos MPDH 2002-2013).

### 1.3. Proceso de reclutamiento

El proceso de reclutamiento de sardina común y anchoveta ocurre entre la primavera y el verano de cada año. Para sardina común este proceso se registra principalmente en los meses de noviembre, diciembre y enero, esto es aproximadamente 4 a 6 meses con posterioridad al período de máxima actividad de desove (Cubillos *et al.*, 1999). Por su parte, el reclutamiento en anchoveta ocurre con un desfase mensual principalmente en enero y febrero, observándose reclutas durante los meses de mayo y junio (Cubillos y Arcos 2002).

Por otro lado, el Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) analizó la información de estructura de tallas provenientes del monitoreo de las capturas de la flota artesanal e industrial, registradas durante el periodo 2001 al 2014, centrándose en la presencia de ejemplares de sardina común menores o iguales a los 8.5 cm de longitud, con el objetivo de determinar la variación temporal de la presencia de la fracción recluta e identificar patrones regionales de la amplitud total del proceso de reclutamiento (Reporte CCT-PP N° 2/2015).

Los resultados de dicho análisis sugieren una variación temporal (año, mes) y espacial (regional) de la presencia de esta fracción de la población, estimándose patrones regionales para la amplitud total del proceso de reclutamiento. En la V Región, se observó la presencia en alto porcentaje de esta fracción entre los meses de noviembre a mayo del año siguiente, en el área de la VII y VIII Regiones se registró entre los meses de noviembre a junio del año siguiente, en la IX Región entre los meses de febrero a junio del mismo año, mientras que en la XIV Región se observó entre los meses de diciembre a mayo del mismo año. Resultados del análisis integrado el cual utiliza toda la información de las Regiones V a XIV sugiere la presencia de esta fracción de la población entre los meses de noviembre a mayo del año siguiente.

El mismo análisis se realizó empleando una escala de análisis semanal, sugiriendo la existencia de periodos de alta presencia (intensidad) de la fracción de ejemplares menores o iguales a 8.5 cm de longitud con patrones diferenciales entre Regiones. Así, para el área de la VII y VIII Regiones la mayor intensidad se observó entre la semana 48 de un año (noviembre) y la semana 11 del año siguiente (marzo), en la IX Región se registró entre la semana 53 de un año (diciembre) y la semana 9 del año siguiente (febrero) y en la XIV Región entre la semana 4 (enero) y la semana 10 del mismo año (marzo). Los resultados, sugieren una sobreposición de los períodos regionales de mayor presencia de ejemplares menores o iguales a 8,5 cm de longitud, logrando identificar una ventana temporal acotada donde se presentaría una mayor intensidad del proceso de reclutamiento en todas las regiones.

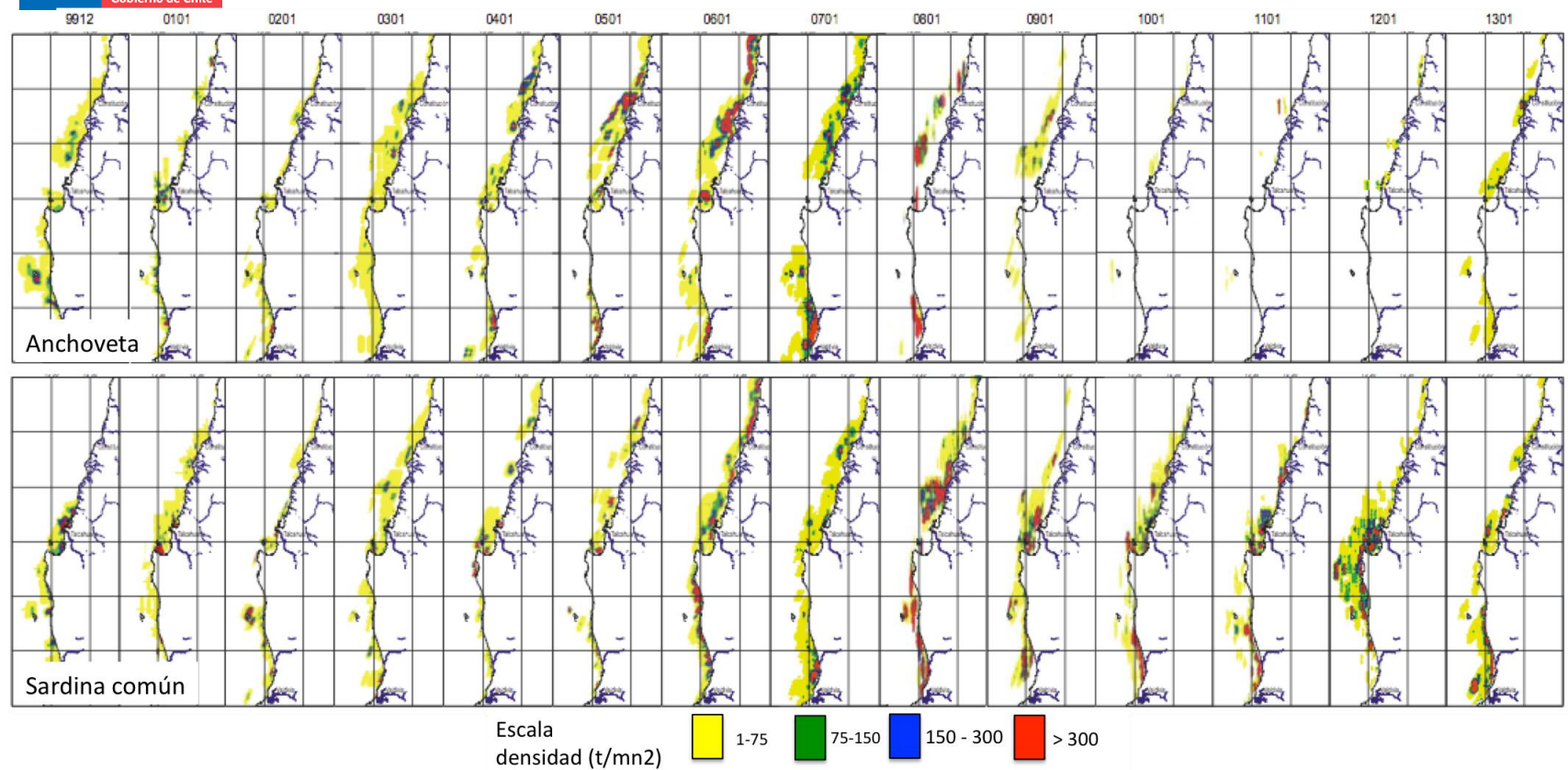
Entre los años 2000 y 2016, se han efectuado 18 cruceros de evaluación acústica que han permitido cuantificar la biomasa de sardina común y anchoveta durante el periodo de máxima intensidad del reclutamiento; resultados de la distribución histórica de este proceso obtenida desde el desarrollo de

estos cruceros, sugieren dos áreas de reclutamiento recurrentes a través del tiempo, estas son: i) en el área norte de la unidad de pesquería: entre el litoral frente a Constitución (VII Región) hasta la desembocadura del Río Itata y en la parte sur del Golfo de Arauco; y ii) en el área sur de la unidad de pesquería: entre el litoral frente a Tirúa y la desembocadura del Río Toltén (**Figura 3**).

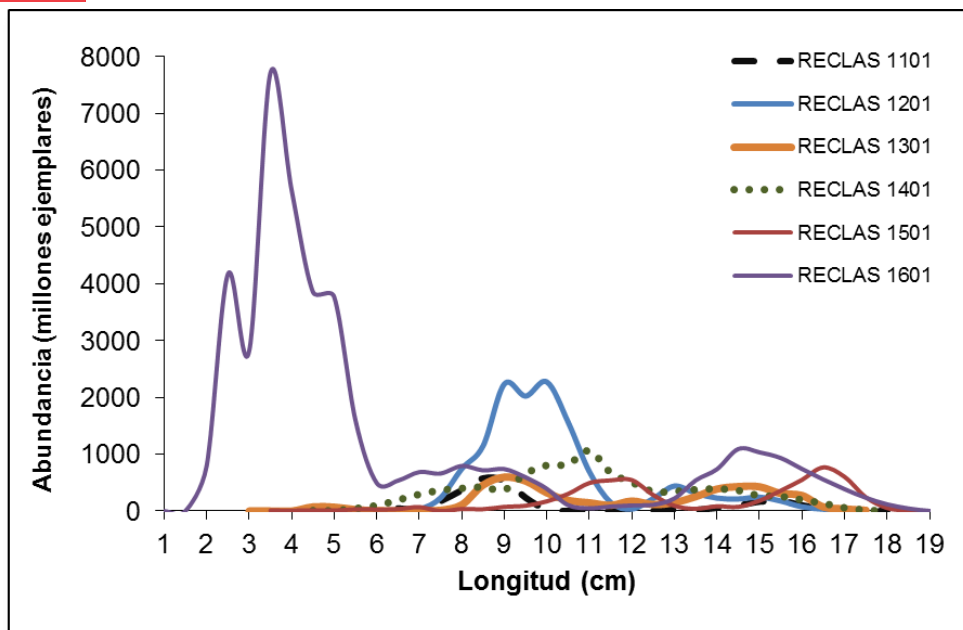
Las estimaciones de abundancia y biomasa de anchoveta dan cuenta de una tendencia general decreciente en el período 2007 a 2010, manteniéndose hasta la fecha, en las estimaciones más bajas de la serie histórica. Por su parte, la sardina común, el año 2006 registró un incremento en las estimaciones observándose un cambio de escala respecto del período 1999–2005. En los años 2014 y 2015, se observó una disminución de un 50% en promedio, respecto a dicho período. En relación al año 2016, el crucero RECLAS estimó un leve aumento en la biomasa de sardina común superando levemente los dos millones de toneladas, manteniéndose aun sobre el promedio de la serie 2000–2015, pero presentando al igual que en el año anterior un bajo aporte en biomasa de la fracción recluta (26,8%). Respecto a la anchoveta, en el año 2015 se observó un aumento en la biomasa respecto al 2014, asociado a una disminución de la abundancia con poca presencia de ejemplares reclutas. Así mismo, este año nuevamente se observó un aumento en la biomasa y abundancia, con una importante participación de la fracción recluta (84%).

En relación a las estructuras de talla, el recurso anchoveta presenta una bimodalidad característica en torno a los 9 y 14 cm., con excepción a lo observado el año 2014, cuando se registró una estructura unimodal centrada en los 11 cm. Respecto al año 2016 la estructura global de tallas presenta una estructura polimodal, cuyo grupo modal principal está centrado en 15,5 cm y los secundarios en 3,0 y 7,0 cm. (**Figura 4**). En cuanto a sardina común, la estructura de talla registrada da cuenta de un dominio de ejemplares menores a 8 cm, con excepción del año 2013, cuando ocurrió la falla en el reclutamiento y no hubo presencia de ejemplares reclutas. El año 2014 se observa una bimodalidad con modas en los 6 y 9,5 cm., mientras que el año 2015, se registró una estructura unimodal en los 4 cm. En el 2016, la distribución total de tallas se presenta polimodal, siendo los grupos modales principales de 8,5 cm, 12,0 cm y 15,0 cm. (**Figura 5**).

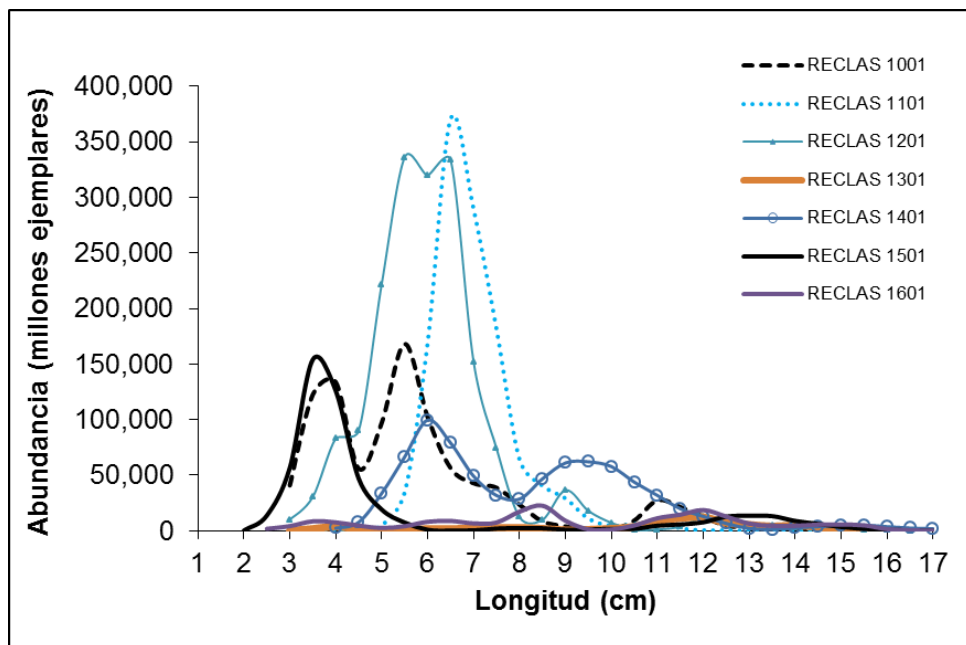




**Figura 3.** Distribución espacial de anchoveta (Panel superior) y sardina común (Panel inferior) en los cruceros de evaluación hidroacústica de reclutamiento desarrollados en la zona centro-sur durante el mes de enero (Periodo 1999 a 2013).



**Figura 4.** Estructura de tallas de anchoveta, registrada en las evaluaciones acústicas de enero (2011 a 2016). (Fuente: IFOP, cruceros RECLAS).



**Figura 5.** Estructura de tallas de sardina común, registrada en las evaluaciones acústicas de enero (2010 a 2016). (Fuente: IFOP, cruceros RECLAS).

## 1.4. Estatus de los Recursos

El Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos (CCT-PP), conforme a los resultados más actualizados de los proyectos "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2016" desarrollado por IFOP, estableció el estatus en el cual se encuentra los recursos sardina común y anchoveta en la zona centro-sur.

Conforme a los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) adoptados por el CCT-PP, año 2015 (**Tabla 1**) (Canales *et al.*, 2012; Zúñiga *et al.*, 2013; Zúñiga y Canales 2012 - 2016), se obtiene el siguiente estatus:

### Sardina común

El reclutamiento muestra niveles importantes entre el 2008 y 2012, con valores no observados en la historia de la pesquería, que permiten el crecimiento de la población hasta el año 2012. Sin embargo, el 2013 los reclutamientos decrecen y pese a registrar un leve aumento el 2014-2015, la estimación del año más reciente disminuye en un 49%, alcanzando el valor promedio histórico. Esta tendencia es corroborada por el acústico realizado en enero de 2016.

Dicha condición provoca una baja del 11% en la biomasa total estimada respecto al año biológico 2014-2015. En tanto, que la biomasa desovante se estimó en torno a 1 millones de toneladas, mostrando un aumento del 13% respecto al año biológico 2014-2015, como consecuencia del reclutamiento del año 2014-2015.

En relación a la mortalidad por pesca, ésta muestra una tendencia descendente a partir del año 2005, por debajo de la mortalidad natural ( $M=1 \text{ año}^{-1}$ ), tendencia que se acentúa a partir del año 2013. El valor estimado de la mortalidad por pesca fue de  $0.27 \text{ año}^{-1}$  para el año 2015-2016.

Conforme a la información actualizada de la evaluación del stock y el marco de referencia establecido, el recurso sardina común se encuentra en una condición de plena explotación, con valores de biomasa desovante en torno al 27% sobre el valor estimado al RMS y una mortalidad por pesca estimada próximo al  $F_{RMS}$  ( $F_{RMS}=0.26 \text{ año}^{-1}$ ) (**Figura 6**).

### Anchoveta

La estimación del reclutamiento registra el año 2012 el punto más bajo de la serie histórica, mostrando leves incrementos los años siguientes, aproximándose de esta forma al valor promedio histórico (55,3 millones de individuos). Por otro lado, la evaluación acústica de enero de 2016, estimó una biomasa de 218 mil toneladas, el doble de lo reportado en 2015, con un importante contingente de reclutas (84%) concentrados en la VIII Región.

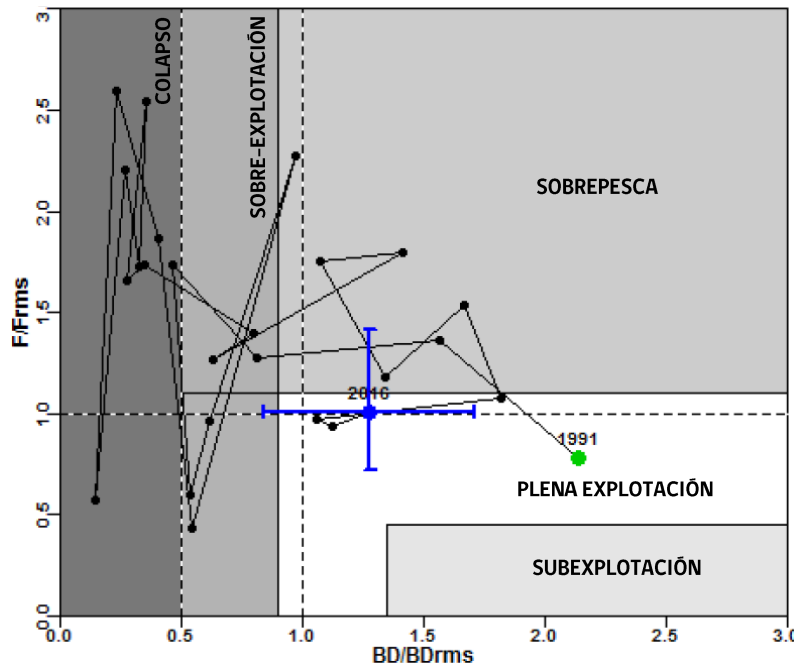
Si bien los niveles de biomasa se mantienen bajo la biomasa límite, se observa una leve tendencia creciente, con una biomasa desovante al 2016 en torno a 200 mil toneladas.

Las mortalidad por pesca muestra una tendencia a la baja los últimos 6 años, asociada a los bajos rendimientos.

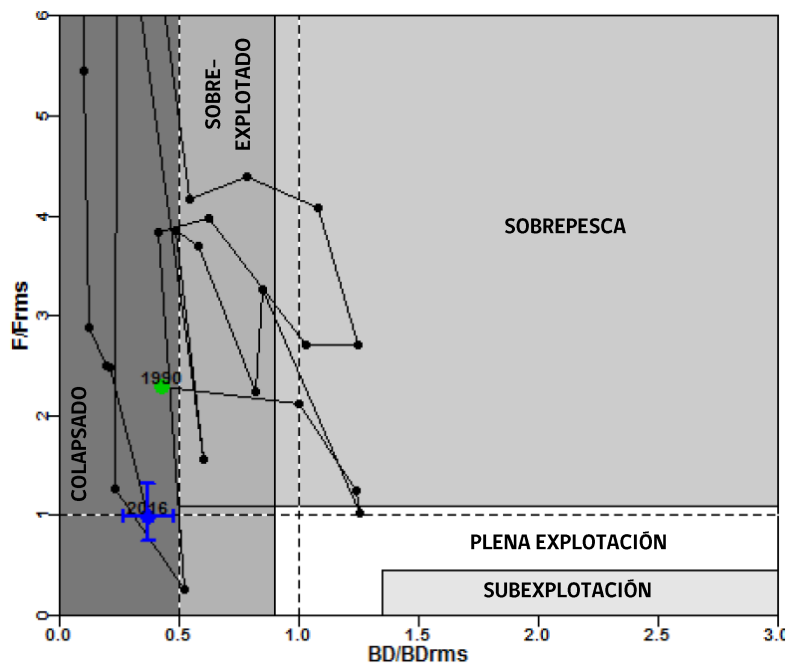
Conforme a la información actualizada y el marco de referencia establecido, el recurso anchoveta V a X Regiones, se encuentra en un situación de agotamiento o colapso, con valores de biomasa desovante equivalentes al 36% del valor estimado al RMS, no obstante, una mortalidad por pesca ( $F=0,396$ ) similar al  $F_{RMS}$  (**Figura 7**).

**Tabla 1.** Puntos Biológicos de Referencia (PBR) adoptados por el Comité Científico Técnico de sardina común y anchoveta, año 2015. Fuente: [Canales et al. \(2012\)](#); [Zúñiga et al. \(2013\)](#) y [Zúñiga y Canales \(2012 - 2016\)](#).

Punto Biológico de Referencia	Descripción
$proxy BD_{RMS} = 60\% BDpR$ (o $55\% B_0$ )	Correspondiente al nivel de reducción de la biomasa desovante equivalente al 60% del stock virginal (sin pesca)
$BD_{límite} = 27,5\% BD_0$ o $0,5 * BD_{RMS}$	Correspondiente al nivel de reducción de la biomasa desovante al 20% del stock virginal (sin pesca)
$proxy F_{RMS} = F_{60\%} BDpR$	Correspondiente al nivel de mortalidad por pesca que genera el rendimiento máximo sostenible. Este punto indica el límite de sobre-explotación por mortalidad por pesca (sobrepesca).
Rendimiento máximo sostenido (RMS)	Correspondiente al mayor nivel promedio de remoción por captura que se puede obtener de un stock en forma sostenible en el tiempo y bajo condiciones ecológicas y ambientales predominantes (LGPA)



**Figura 6.** Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca en sardina común. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS, para el período 1990–2016 (Fuente: Zúñiga y Canales (2016)).



**Figura 7.** Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca en anchoveta. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS, para el período 1990–2016 (Fuente: Zúñiga y Canales (2016)).

## 1.5. Rol Ecosistémico

Los pequeños pelágicos, como la sardina común y anchoveta, desempeñan un papel ecológico crucial en muchos ecosistemas marinos, tales como estuarios, zonas costeras, sistemas de surgencia y zonas de océano abierto (Pikitch *et al.*, 2012). Las sardinas y anchovetas son fundamentales en las redes alimentarias, siendo claves en la transferencia de energía desde el plancton a grandes predadores configurándose como la principal fuente de alimento de aves, mamíferos marinos (lobos, focas, ballenas) y peces silvestres de mayor tamaño que proporcionan otras oportunidades de pesca y/o alimento directo para el consumo humano (jurel, sierra, merluzas, congrios, cojinobas, corvinas, etc) (Cury y Shannon 2004; Pauly *et al.*, 2009; Utne-Palm *et al.*, 2010; Pikitch *et al.*, 2012). A nivel mundial, se ha indicado que una reducción en la disponibilidad de estas especies (producto de condiciones ambientales, actividad pesquera o una combinación de ambas), puede tener impactos directos y de largo plazo que fundamentalmente pueden cambiar la estructura y funcionamiento de un ecosistema (Pauly *et al.*, 2009; Utne-Palm *et al.*, 2010; Pikitch *et al.*, 2012).

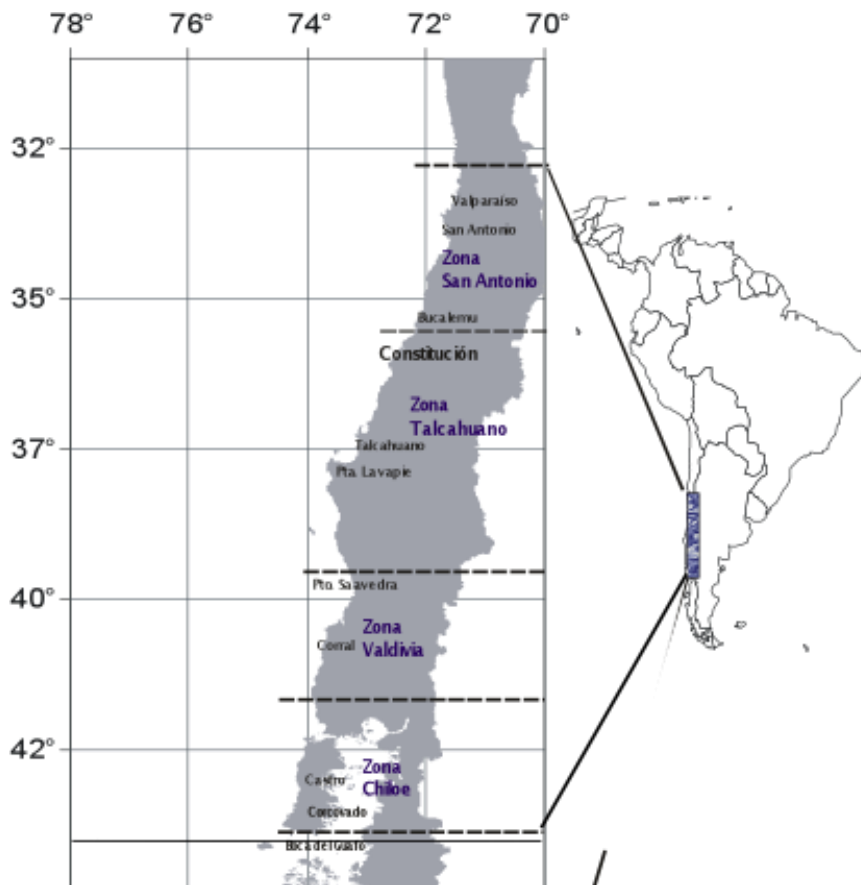
En Chile, los estudios realizados tanto en la zona norte como en la zona centro-sur y mar interior de Chiloé, indican que las anchovetas y sardinas son especies que representan una componente importante en la dieta del lobos marinos, tiburones y otros peces de importancia económica tales como; jurel, merluzas y congrios (Neira *et al.*, 2004; Neira *et al.*, 2004a; Medina *et al.*, 2007; Neira *et al.*, 2014).

## 2. ANTECEDENTES DE LA PESQUERÍA

### 2.1. Ubicación.

La pesquería de anchoveta y sardina común se desarrolla latitudinalmente entre los 33°S (V Región) y los 42°S (X Región), siendo los principales puertos de desembarque: San Antonio (en la V Región); Talcahuano, Coronel y San Vicente (en la VIII Región); Corral (en la XIV Región) y Calbuco (en la X Región) (Figura 8).

La pesquería de la anchoveta está estrechamente relacionada con la de sardina común con la cual presenta una importante interacción tecnológica y biológica. Estas características originan operaciones de pesca mixtas, con alternancia de dominio intra e interanual y componentes estacionales de desembarque que dependen del pulso anual de reclutamiento que ocurre en la época estival Cubillos *et al.*, (2002).



**Figura 8.** Distribución espacial de la pesquería de sardina común y anchoveta Fuente: [Aranis et al. \(2014\)](#).

## 2.2. Desembarques.

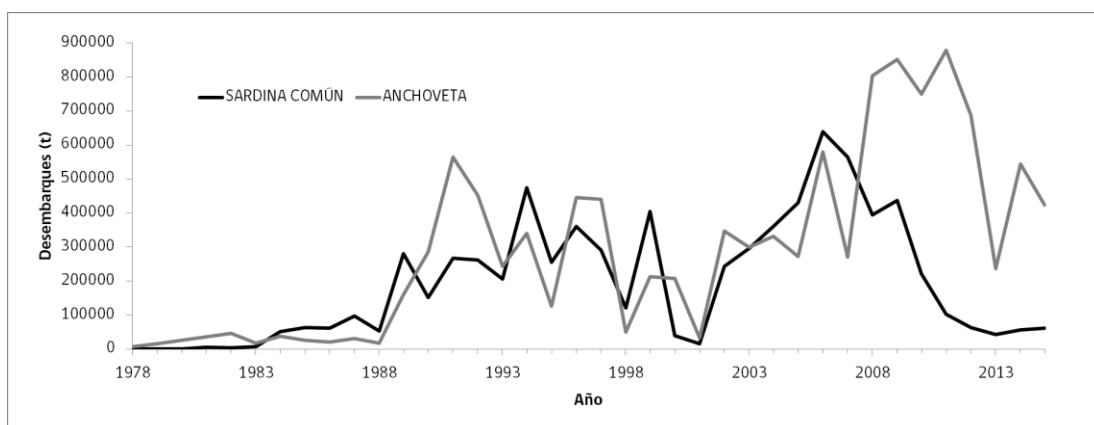
La extracción comercial de estos recursos se inicia en los años sesenta, período en los que se registraron desembarques en torno a las 10 mil toneladas, a partir del año 1968 y hasta 1974, los registros de captura conjunta se ubicaron en torno a las 200 mil toneladas, decreciendo éste hacia fines de los años 70 y manteniéndose bajos hasta fines de los años 80. Esta baja actividad en las capturas ha sido asociada a un cambio de régimen del ecosistema costero que generó una baja productividad biológica, lo cual mantuvo a los stocks deprimidos ([Yáñez et al., 2008](#)). Durante la década de los noventa se registró un incremento significativo de las capturas de ambos recursos, con una alta variabilidad, en los desembarques, así, en anchoveta se registraron capturas entre las 120 mil y 470 mil toneladas, mientras que en sardina común el rango se encontró entre las 50 mil y 560 mil toneladas. Dicho incremento principalmente por la incorporación de la X Región a la actividad extractiva de los recursos (actual XIV Región), y por la reorientación del esfuerzo de la flota industrial como consecuencia de la disminución del stock de jurel. A partir del año 2000, la pesquería fue

declarada en régimen de plena explotación ejerciéndose un control del esfuerzo de pesca a través del establecimiento de cuotas globales de captura.

El desembarque total de sardina común para el período 2002–2005, muestra una estabilización de estos en torno a las 315 mil toneladas, sin embargo, a partir del año 2006 y hasta el 2012, se registra un incremento de éste, observándose un cambio de escala en los desembarques y estabilización en entorno a las 800.000 toneladas como promedio. En el año 2013, producto de una falla en el reclutamiento de esta especie, las capturas disminuyeron drásticamente a 230 mil toneladas (**Figura 9**).

En anchoveta por su parte, las capturas durante el periodo 2001 a 2006 registraron un crecimiento sostenido llegando a desembarques entorno 600 mil toneladas. A partir del año 2007 las capturas mostraron una disminución sustantiva alcanzando los años 2013 y 2015, los niveles más bajos de la serie ([Registro SERNAPESCA; Aranís et al., 2014](#)) (**Figura 9**).

Por otro lado, los desembarques de sardina común y anchoveta se caracterizan por presentar un comportamiento estacional, donde cerca del 80% de la captura total anual se obtiene al primer semestre de cada año, con máximos entre marzo y abril. Esta estacionalidad está altamente influenciada por el reclutamiento, lo que incide en un aumento de la abundancia y disponibilidad de agregaciones de alta densidad en zonas costeras. Producto de esta alta dependencia, la pesquería ha estado sustentada en más del 80% por ejemplares juveniles y reclutas. Además, dicha estacionalidad está condicionada desde el 2001 por cuotas de pesca y vedas biológicas (reproductivas y de reclutamiento) para sardina común y anchoveta, las que han definido una actividad extractiva cada vez más intensa, tanto en el sector industrial como artesanal (Aranís et al., 2005 al 2014).



**Figura 9.** Desembarques anuales de sardina común y anchoveta 1978–2015. (Fuente: SERNAPESCA; Años 1998 a 2001 corregidos, IFOP).



### 3. MANEJO PESQUERO

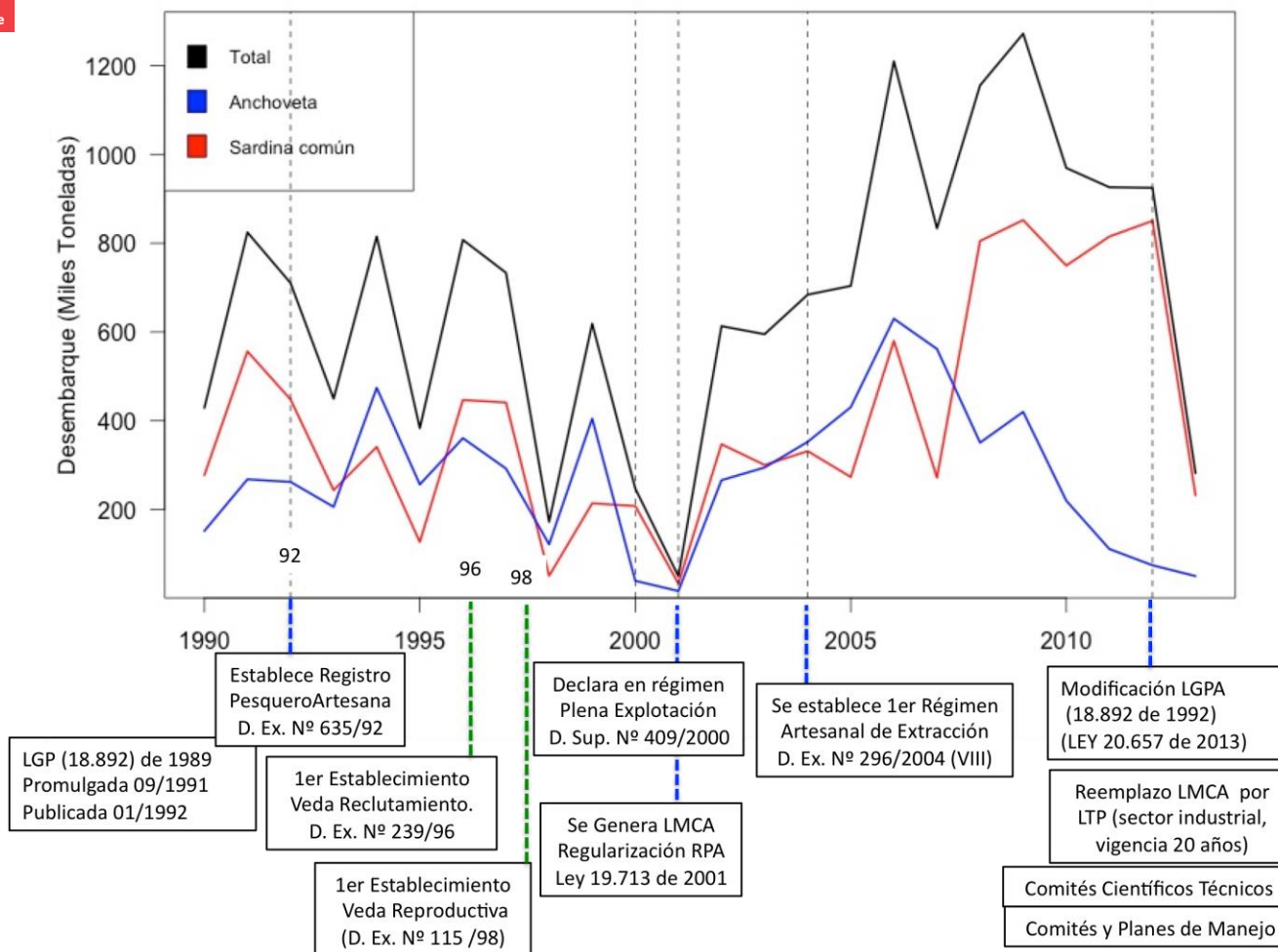
#### 3.1. Manejo histórico de las pesquerías de sardina común y anchoveta.

Hasta el año 1999, la pesquería de sardina común y anchoveta, se encontraba en desarrollo incipiente, siendo registrada como fauna acompañante de la pesquería del Jurel (*Trachurus murphyi*). A partir del año 2000, se declaran estos recursos en régimen de plena explotación en la unidad de pesquería V a X Regiones (Decreto supremo N° 409/2000), y se fijan cuotas anuales de captura. Paralelamente, a partir del año 2001, se establecieron los Límites Máximos de Captura por Armador (LMCA) para el sector industrial ((Ley 19.713 Título II, Artículo 2 letra d) del 2001) los cuales estuvieron vigentes por 12 años. A partir del año 2013 con la aplicación de la nueva Ley de Pesca, se reemplazó el régimen de administración de LMCA por las Licencias Transables de Pesca (LTP) (Ley 20.657). En tanto para el sector artesanal, a partir del año 2004, comienza la aplicación del Régimen Artesanal de Extracción (RAE), el cual consiste en distribuir porcentualmente la cuota de captura de la Región por área, flota, caleta, organización o tamaño de las embarcaciones.

Anualmente, y hasta el año 2012, se establecía la suspensión de solicitudes y el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca para el sector industrial; mientras que para el sector artesanal, se indicaba la suspensión transitoria de inscripciones al registro de la categoría pescador artesanal, así como la inscripción de estos recursos y su fauna acompañante en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) (R.Ex. N°2079/2012). A partir del año 2013, con la modificación de la LGPA, todas aquellas pesquerías declaradas en régimen de plena explotación mantienen su acceso cerrado (Artículo 24, Párrafo 2° Ley 20.657).

La nueva Ley crea los Comités Científico Técnico Pesqueros (Ley N° 20.657 en su Título XII, párrafo 3°), los cuales tienen el carácter de ser un organismo asesor y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías, así como, en aspectos ambientales y de conservación. También se crean los Comités de Manejo en aquellas pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como también en aquellas declaradas en Régimen de recuperación y desarrollo incipiente (Ley N° 20.657 artículo 8°), estos Comités tienen el carácter de asesor de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, para la elaboración de la propuesta, implementación, evaluación y adecuación de los Planes de Manejo.

En la **Figura 10**, se presenta un resumen de los hitos más relevantes del manejo y administración de la pesquería de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur, V a X Regiones.



**Figura 10.** Hitos relevantes del proceso de manejo de la pesquería de sardina común y anchoveta zona centro-sur.

### 3.2. Establecimiento de CBA en anchoveta y sardina común.

El estado de cada recurso se establece a través de modelos de evaluación de stock indirecta que incorporan la mejor y más actualizada información posible (biológica, pesquera, evaluaciones acústicas de verano y otoño); se analizan las variables de estado (abundancias, biomاسas, y niveles de mortalidad por pesca, entre otras) relacionadas a la explotación pesquera. Este proceso concluye con el establecimiento de una Captura Biológicamente Aceptable (CBA) calculada sobre la base de Puntos Biológicos de Referencia objetivo.

El establecimiento de las cuotas de capturas anuales y otras regulaciones consideran que el objetivo de conservación asociado a la pesquería pelágica de anchoveta y sardina común, consiste en un aprovechamiento eficiente de su biomasa, sujeto a la condición de mantener un tamaño adecuado de los stocks en el largo plazo, tamaño equivalente a conservar un porcentaje de la biomasa desovante por recluta en el agua.

El establecimiento de la CBA comienza aproximadamente en noviembre de cada año, con la consulta al Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos, quienes establecen el estatus de los recursos y el rango de CBA. Para ello, el CCT analiza la información proveniente de los modelos de evaluación efectuados por el Instituto de Fomento Pesquero.

Esta primera estimación de la CBA es inicial y tiene el carácter de "precautorio". Una segunda etapa ocurre una vez finalizado el crucero de evaluación de enero de cada año, el cual permite estimar la abundancia y biomasa de reclutas (crucero RECLAS) y sobre esta nueva pieza de información, se actualiza el diagnóstico de los recursos y analiza la pertinencia de modificar la CBA. Una vez concluida la veda de reclutamiento (enero y febrero), se inicia el periodo de extracción de ambas flotas.

En mayo se realiza un segundo crucero de evaluación acústica (crucero PELACES), el cual permite validar la observación del crucero de enero, además de detectar (si es el caso), nuevos pulsos de reclutamiento no observados en enero. Con esta nueva pieza de información, se vuelve a actualizar el estatus y, si corresponde, se analiza una modificación a la CBA. En la **Figura 11**, se presenta en forma esquemática el ciclo de manejo de la pesquería de sardina común y anchoveta.



**Figura 11.** Esquema del ciclo de manejo de la pesquería de sardina común y anchoveta zona centro-sur.

### 3.3. De las vedas

#### 3.3.1. Veda de Reclutamiento (D. Ex. N° 51/2016);

El establecimiento de veda de reclutamiento está sujeto a la aplicación de un criterio de decisión basada en indicadores biológicos, los cuales fueron establecidos por el Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos (D. Ex N° 149/15 y N° 1083/15). El indicador para ambos recursos corresponde a una talla de referencia y el criterio de decisión asociado es el siguiente:

**Sardina común:** Si el porcentaje de individuos menores o iguales a 8,5 cm de longitud total ( $\leq 8,5$  cm LT) es mayor o igual al 32% ( $\geq 32\%$ ), se inicia la veda de reclutamiento.

o,

**Anchoveta:** Si el porcentaje de individuos menores o iguales a 11,5 cm de longitud total ( $\leq 11,5$  cm LT) es mayor o igual al 30% ( $\geq 30\%$ ), se inicia la veda de reclutamiento.

Complementariamente, existe un **periodo referencial** de veda de reclutamiento, extendido desde el 1 de diciembre de cada año calendario al 30 de abril del año calendario siguiente para las Regiones V a XIV, y un **periodo fijo** de veda, comprendido dentro del periodo referencial, el cual se extiende desde el 1 de enero hasta el 7 de febrero para la IX y XIV Regiones y desde el 1 de enero hasta el 28/29 de febrero para la V a VIII Regiones.

Para la aplicación efectiva de la veda de reclutamiento, los indicadores descritos anteriormente, son evaluados en escala semanal y regionalmente durante el inicio y término del periodo referencial, es decir, desde el 1 al 31 de diciembre y desde la finalización del periodo fijo en la Región que corresponda hasta el 30 de abril. Durante el primer periodo, la veda de reclutamiento es iniciada en el momento que se supere el porcentaje asociado a la talla de referencia evaluado por Región (entre la V y XIV Regiones) y semanalmente, para una de las dos especies. Durante el segundo periodo, la veda de reclutamiento puede extenderse o suspenderse semanalmente hasta el 30 de abril de cada año, dependiendo de los resultados del indicador biológico: si se supera el porcentaje asociado a la talla de referencia indicado en ambas especies, la veda de reclutamiento se extiende una semana, de lo contrario la veda se suspende en la Región que corresponda.

No obstante lo anterior, en el caso excepcional de que se registre una significativa dominancia de sardina común o anchoveta, esto es; un nivel de abundancia por sobre el 85% de una de las dos especies, sólo se considerará el indicador de la especie dominante para determinar la suspensión de la veda de reclutamiento (posterior a la finalización del periodo fijo). El nivel de abundancia será determinado utilizando la información más actualizada, considerando los cruceros acústicos y secundariamente otros criterios (ej. desembarques).

En el caso particular de la VIII Región y respecto a la extensión o suspensión de la veda de reclutamiento posterior a la finalización del periodo fijo, el indicador biológico de veda se evaluará y aplicará por zonas según se indica:

- (i) Itata: comprendida entre el límite norte de la VIII Región y el paralelo 36°31' L.S;
- (ii) Bahía de Concepción: comprendida entre los paralelos 36°31' L.S y 36°46' L.S;
- (iii) Golfo de Arauco: comprendida entre los paralelos 36°46' L.S. y 37°14' L.S;
- (iv) Punta Lavapié: comprendida entre el paralelo 37° 14' L.S. y el límite sur de la VIII Región.

### 3.3.2. Veda Reproductiva (D. Ex. N° 530/2016)

El establecimiento de veda reproductiva también está sujeto a la aplicación de un criterio de decisión basada en indicadores biológicos, los cuales son el Índice Gonadosomático (IGS) y la Proporción de Hembras Activas (PHA). El criterio de decisión evaluado para la aplicación de la veda reproductiva es el siguiente:

**Sardina común o anchoveta:** Si el porcentaje del IGS<sup>1</sup> es mayor o igual a 6% ( $IGS \geq 6\%$ ) y el PHA es mayor o igual al 40% ( $PHA \geq 40\%$ ), se inicia la veda reproductiva.

Al igual que en la veda de reclutamiento, existe un **periodo referencial** de veda reproductiva, comprendido entre el 6 de julio al 31 de octubre de cada año calendario, para las Regiones V a XIV, y, un **periodo fijo** de veda comprendido entre el 3 de agosto al 4 de octubre de cada año.

Para la aplicación efectiva de la veda reproductiva, los indicadores señalados anteriormente, son evaluados en escala semanal y regionalmente durante el inicio y término del periodo referencial. Es decir, entre el **6 de julio** al **2 de agosto** la veda se iniciará entre la V y XIV Regiones en el momento que se supere simultáneamente el porcentaje asociado a los indicadores descritos, para una de las dos especies. Iniciada la veda, ésta se extenderá hasta finalizar el periodo fijo (4 de octubre). Posterior a la finalización del periodo fijo, es decir, desde el 5 hasta el 31 de octubre de cada año, la veda reproductiva podrá extenderse o suspenderse semanalmente, dependiendo de los resultados del indicador biológico: cuando se supere o iguale el porcentaje asociado al IGS y PHA indicado anteriormente, para ambas especies, la veda reproductiva se mantendrá o extenderá semanalmente en la(s) Región(es) que corresponda(n). En caso contrario, es decir, si el porcentaje asociado al IGS es menor a 6% y el PHA es menor a 40%, la veda reproductiva se suspenderá semanalmente en la(s) Región(es) que corresponda(n).

No obstante lo anterior, en el caso excepcional de que se registre una significativa dominancia de sardina común o anchoveta, esto es; un nivel de abundancia por sobre el 85% de una de las dos especies, sólo se considerará el indicador de la especie dominante para determinar la suspensión de la veda reproductiva (posterior a la finalización del periodo fijo). El nivel de abundancia será determinado utilizando la información más actualizada, considerando los cruceros acústicos y secundariamente otros criterios (ej. desembarques).

En el caso particular de la VIII Región y respecto a la extensión o suspensión de la veda reproductiva posterior al 5 de octubre el indicador podrá ser evaluado y aplicado por zonas, las cuales son (i) Itata, (ii) Bahía de Concepción, (iii) Golfo de Arauco y (iv) Punta Lavapié, cuya delimitación fue indicada en la sección 3.3.1 (veda de reclutamiento).

En las **Tablas 2 y 3**, se resumen los periodos de veda de reclutamiento y reproductiva establecidos entre el año 1998 y 2015 por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

---

<sup>1</sup> IGS y PHA calculados con hembras en estado de madurez sexual (EMS) 3 y 4.

**Tabla 2.** Periodos de veda de reclutamiento establecidos entre los años 1998 y 2016.

Año	Región/Área	Periodo veda	Periodo complementario	Días
1996	V - X	15 noviembre - 10 diciembre	25 diciembre - 20 enero	53
1997	V - X	15 noviembre/96 - 5 enero		52
1998	V - X	13 diciembre/97 - 10 enero		29
1999	V - X	15 diciembre/98 - 20 enero		37
2000	V - X	10 diciembre/99 - 10 enero		32
2001	V - X	10 diciembre/00 - 20 enero		42
2002	V - X	10 diciembre/01 - 20 enero		42
2003	V - X	10 diciembre/02 - 28 enero		50
2004	V - X	10 diciembre/03 - 31 enero		53
2005	V - X	10 diciembre/04 - 7 febrero	30 noviembre - 9 diciembre (VIII)	70
2006	V - XIV	10 diciembre/05 - 19 febrero		72
	X	1 enero - 7 febrero		38
2007	V - VIII	10 diciembre/06 - 19 febrero		72
	XIV - X	1 enero - 7 febrero		38
2008	V - IX	10 diciembre/07 - 20 febrero		73
	XIV - X	10 diciembre/07 - 7 febrero		60
2009	V - IX	10 diciembre/08 - 20 febrero		73
	XIV - X	10 diciembre/08 - 7 febrero		60
2010	V - IX	10 diciembre/09 - 5 marzo		86
	XIV - X	10 diciembre/09 - 7 febrero		60
2011	V - IX	10 diciembre/10 - 5 marzo		86
	XIV - X	1 enero - 7 febrero		38
2012	V - IX	14 diciembre/11 - 5 marzo	23 de marzo al 6 de abril y desde el 1 al 22 de junio.	120
	X	1 enero - 7 febrero		38
	XIV	1 enero - 7 febrero	23 de marzo al 6 de abril y desde el 1 al 22 de junio.	75
2013	V - IX	10 diciembre/12 - 5 marzo		82
	XIV	1 enero - 7 febrero		38
	X	30 abril - 15 mayo		16
2014	V - IX	10 diciembre/13 - 5 marzo		86
	XIV	1 enero - 7 febrero		38
	X	4 abril - 15 mayo		42
2015	V - VIII	10 diciembre/2014 - 5 marzo/2015	11 al 25 de marzo; 31 de marzo al 5 de abril y 12 al 18 de abril.	113
	IX - XIV	1 enero - 7 febrero		38
	X	15 marzo - 15 mayo		61
2016	V - VIII	1 de enero - 29 de febrero	31 de diciembre al 29 de febrero en la VIII Región. 4 junio - 18 junio solo en el Golfo de Arauco.	60
	IX - XIV	1 de enero - 7 de febrero		38
	X	15 marzo - 15 mayo		61

**Tabla 3.** Periodos de veda reproductiva establecidos entre los años 1998 y 2015.

Año	Región/Área	Periodo	Periodo complementario	Días
1998	V - X	15 julio - 15 agosto		32
1999	V - X	21 julio - 31 agosto	4 - 19 septiembre	58
2000	V - X	21 julio - 31 agosto		44
2001	V - X	21 julio - 31 agosto		44
2002	V - X	21 julio - 31 agosto		44
2003	V - X	21 julio - 31 agosto		44
2004	V - X	21 julio - 31 agosto		44
2005	V - X	21 julio - 31 agosto	1 - 20 septiembre	64
2006	V - XIV	21 julio - 31 agosto		44
	X	21 agosto - 30 septiembre		41
2007	V - XIV	21 julio - 31 agosto	11 - 30 septiembre (VIII)	62
	X	21 agosto - 30 septiembre		41
2008	V - X	21 julio - 31 agosto		42
2009	V - XIV	21 agosto - 4 octubre		45
	X	15 septiembre - 31 octubre		47
2010	V - XIV	21 agosto - 21 octubre		62
	X	15 septiembre - 15 noviembre		62
2011	V - XIV	8 agosto - 21 octubre		75
	X	15 septiembre - 15 noviembre		62
2012	V - XIV	8 agosto - 21 octubre		75
	X	15 septiembre - 15 noviembre		62
2013	V - XIV	30 julio - 21 octubre	25 octubre - 17 noviembre	108
	X	15 septiembre - 15 noviembre		62
2014	V - XIV	21 julio - 21 octubre		93
	X	15 septiembre - 15 noviembre		62
2015	V - VIII	21 agosto - 21 de octubre	13 agosto - 31 de octubre	80
	IX - XIV	21 agosto - 21 de octubre	13 agosto - 31 de octubre	80
	X	15 septiembre - 15 noviembre		62



### 3.4. De las Cuotas de Captura

Según se establece en el Artículo 3° letra c de la LGPA, se podrán establecer cuotas anuales de captura para los recursos en plena explotación, sobre la cual podrán establecerse las siguientes deducciones:

- i) Cuota para investigación, hasta un 2% de la cuota global anual de captura;
- ii) Cuota para imprevistos, hasta un 1% de la cuota global anual de captura; y
- iii) Cuota para consumo humano, hasta un 1% de la cuota global anual de captura.

La cuota restante se distribuye entre los sectores artesanal e industrial, según se establece en el artículo 6° de las disposiciones transitorias, y que corresponde a un 22% para el sector industrial y un 78% para el sector artesanal en ambos recursos.

En la **Tabla 4**, se resumen las cuotas anuales de captura de anchoveta y sardina común aplicadas entre los años 2001 a 2016 en la unidad de pesquería V a X Regiones, total y por sector.

**Tabla 4.** Cuotas anuales de captura por recurso y por sector, periodo 2001 a 2016.

Año	anchoveta			sardina común		
	Cuota anual	Artesanal	Industrial	Cuota anual	Artesanal	Industrial
2001	158.440	87.169	67.771	358.620	249.577	105.543
2002	397.000	207.480	163.020	427.000	278.250	119.250
2003	393.291	234.435	149.882	366.647	270.613	90.204
2004	384.000	240.768	129.960	382.000	290.320	75.800
2005	467.000	276.236	170.925	332.555	239.470	80.043
2006	388.000	197.616	170.984	473.000	359.480	89.870
2007	440.000	236.544	185.856	428.000	308.160	102.720
2008	431.200	234.080	183.920	790.000	525.350	225.150
2009	426.031	231.420	181.830	900.000	611.100	261.900
2010	283.055	152.639	119.931	900.000	607.232	260.243
2011	80.000	37.502	29.466	1.100.000	735.411	315.176
2012	78.000	38.735	30.435	1.050.000	729.981	312.849
2013	120.000	90.509	25.528	605.000	455.458	128.462
2014	42.200	32.233	9.091	572.000	437.181	123.307
2015	34.400	26.165	7.380	356.000	272.009	76.721
2016 (*)	39.900	30.398	8.574	326.600	249.363	70.375

(\*) Cuota correspondiente a la primera actualización de estatus de ambos recursos (D. Ex. N° 346/2016)

La cuota artesanal de estos recursos se fracciona regionalmente (artículo 55 J; LGPA), considerando la historia real de desembarque y desde el 2016 conforme a la aplicación del artículo 48 B de la LGPA (**Tabla 5**).

**Tabla 5.** Porcentajes de distribución regional de sardina común y anchoveta entre la V y X Regiones, conforme a la aplicación del artículo 48 B de la LGPA (año 2016).

Region / Recurso	S. Común	Anchoveta
V	1.41836%	6.22365%
VI	0.00692%	0.00766%
VII	0.51292%	0.66682%
VIII	79.99345%	79.75397%
IX	1.18405%	1.24550%
XIV	11.46131%	7.48831%
X	5.42300%	4.61409%

### 3.5. Del Régimen Artesanal de Extracción.

El Régimen Artesanal de Extracción, es una medida de administración que regula el marco operativo del sector artesanal (LGPA Artículos 3º, 4º y 47º). Este régimen consiste en la asignación de la fracción artesanal de la cuota anual de captura a una determinada Región, ya sea por área o flota, caleta, organización o el tamaño de las embarcaciones. El reglamento que regula este régimen se encuentra contenido en Decreto Supremo Nº 296/2004.

La Regiones en las que se aplica el RAE son:

- V Región: Vigente hasta el 31 de diciembre de 2029 (D.Ex.Nº1033/2014).
- VII Región: Vigente hasta el 31 de diciembre de 2016 (D.Ex.Nº191/2012).
- VIII Región: Vigente hasta el 31 de diciembre de 2026 (D.Ex.Nº227/2012).
- XIV Región: Vigente hasta el 31 de diciembre de 2028 (D.Ex.Nº123/2014) y
- X Región: Vigente hasta el 31 de diciembre de 2018 (D.Ex.Nº1034/2014).

En este marco de operación del RAE, existen importantes medidas de manejo concensuadas con los usuarios, entre las que se destaca el control del esfuerzo a través del establecimiento de días de operación de captura (ej: lunes a viernes); operación diferenciada de embarcaciones de menor eslora y modificación al fraccionamiento temporal de las cuotas asignadas.

### 3.6. De las Licencias Transables de Pesca

Las Licencias Transables de pesca, otorgan, a los titulares de autorizaciones de pesca industrial, herramientas de administración de la cuota, por un plazo de 20 años.

Las Licencias Transables de Pesca, son autorizaciones de pesca es una medida de administración que regula el marco operativo del sector industrial (LGPA Título III)

### 3.7. Caracterización de los Usuarios

#### 3.7.1. Sector Industrial

En el periodo comprendido entre 2013 y 2016 el número de titulares de Licencias Transables de Pesca (LTP) en la pesquería de sardina y anchoveta entre la V y X Región ha registrado un aumento en el tiempo, más significativo para recurso sardina común (**Tabla 6**). Actualmente el registro para el recurso anchoveta cuenta con un total de 18 titulares de LTP Clase A y el recurso sardina común 22 titulares de LTP Clase A y 9 titulares de LTP Clase B, los cuales se identifican en la **Tabla 7 y 8**.

**Tabla 6.** Numero histórico de Titulares de Licencias Transables de Pesca Clase A, pesquería de sardina común y anchoveta entre la V y X Región, periodo 2013-2016.

N° Titulares LTP Clase A				
Recurso	2013	2014	2015	2016
Anchoveta	17	17	19	18
Sardina Común	17	16	23	22

Fuente: DAP-Subpesca; SERNAPesca.

La actividad extractiva sobre los recursos sardina común y anchoveta en el periodo comprendido entre 2013-2016 presentó una disminución que el año 2014 significó un 58% (11 naves) y 52% (11 naves) de naves operando respectivamente. Posteriormente el año 2015 se observa una leve recuperación en la operación que para el recurso sardina común se tradujo en un 13% (2 naves) y un 23% (3 naves) para el recurso anchoveta (**Tabla 9**). La capacidad de bodega de las embarcaciones que registraron operación se distribuyó entre 16.922 m<sup>3</sup> y 32.878 m<sup>3</sup>.

**Tabla 7.** Titulares de Licencias Transables de Pesca Clase A, pesquería de sardina común y anchoveta entre la V y X Región, año 2016.

TIPO DE LTP	RECURSO	TITULAR LTP
Clase A	Anchoveta	ALIMENTOS MARINOS S.A.
		BLUMAR S.A.
		CAMANCHACA PESCA SUR S.A.
		CENTRO SUR SpA. PESQ.
		FOODCORP CHILE S.A.
		GENMAR LTDA. SOC. PESQ.
		INOSTROZA CONCHA PELANTARO
		INVERSIONES PESQUERAS SpA.
		ISLA QUIHUA S.A. PESQ.
		LANDES S.A. SOC. PESQ.
		LOTA PROTEIN S.A.
		MAR PROFUNDO S.A. SOC. PESQ.
		ORIZON S.A.
		SAN ANTONIO S.A. PESQ.
		BURITA INVERSIONES SpA.
		CAMANCHACA S.A. CIA. PESQ.
	OPERACIONES ARANDU SpA.	
	SANTANA SpA INV.	
	Sardina común	ALIMENTOS MARINOS S.A.
		BLUMAR S.A.
		CAMANCHACA PESCA SUR S.A.
		CENTRO SUR SpA. PESQ.
		FOODCORP CHILE S.A.
		GENMAR LTDA. SOC. PESQ.
		INOSTROZA CONCHA PELANTARO
		INVERSIONES PESQUERAS SpA.
		ISLA QUIHUA S.A. PESQ.
		LANDES S.A. SOC. PESQ.
		LOTA PROTEIN S.A.
		MAR PROFUNDO S.A. SOC. PESQ.
		ORIZON S.A.
		SAN ANTONIO S.A. PESQ.
		DIAPO INVERSIONES SpA.
		INVERSIONES ARAL SpA.
INVERSIONES BOREBI SpA.		
LONDRINA SpA INV.		
OPERACIONES CALUBI SpA.		
SC INVERSIONES SpA.		
SOC. DE INVERSIONES PREDI SpA.		
VISTA INVERSIONES SpA.		

**Tabla 8.** Titulares de Licencias Transables de Pesca Clase B, pesquería de sardina común y anchoveta entre la V y X Región, año 2016.

TIPO DE LTP	RECURSO	TITULAR LTP
Clase B	Sardina común	CAMANCHACA PESCA SUR S.A.
		CRISTIAN SILVA LORCA
		FABIAN MONSALVE SALAS
		GONZALO GALDAMES SANTIBAÑEZ
		JULIO SAEZ MUÑOZ
		ORIZON S.A.
		PAOLA POBLETE NOVOA
		PROCESOS TECNOLOGICOS DEL BÍO BÍO S.A.
		SOC. PESQ. LANDES S.A.
		SOC. PESQUERA MEHUIN REY LTDA.
		SUSAN MONSALVE SALAS

**Tabla 9.** Numero de naves que registraron operación entre el periodo 2013–2016 en la pesquería de sardina común y anchoveta entre la V y X Región.

N° embarcaciones que registran operación			
Recurso	2013	2014	2015
Anchoveta	25	13	16
Sardina Común	26	15	17

Fuente: DAP-Subpesca; SERNAPesca.

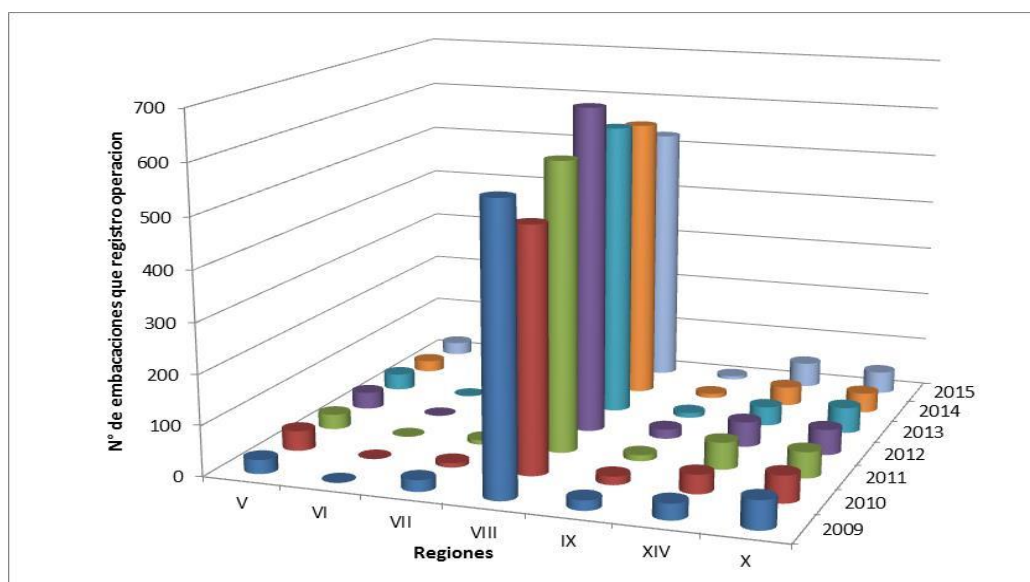
### 3.7.2. Sector Artesanal

En el Registro Pesquero Artesanal (RPA) de los recursos sardina común y anchoveta se encuentran inscritos un total de 9.820 pescadores artesanales de los cuales 1.411 corresponden armadores artesanales y 8.409 a pescadores artesanales propiamente tal. El mayor número de inscripciones se concentra entre la VIII (39%) y X (29%) Regiones seguido por la V Región (22%) (**Tabla 10**).

**Tabla 10.** Número de pescadores por categorías y Región con RPA vigente a julio de 2014.

Región	Armador artesanal	Pescador artesanal propiamente tal	Total registros
V	258	1874	2132
VI	3	22	25
VII	20	185	205
VIII	581	3276	3857
IX	32	164	196
XIV	72	460	532
X	445	2428	2873
<b>Total Registros</b>	<b>1411</b>	<b>8409</b>	<b>9820</b>

Del total de embarcaciones inscritas en el RPA de sardina común y anchoveta, en el periodo comprendido entre 2009 y 2015, se ha mantenido operando solo entre un 30% y 50% de las embarcaciones a nivel nacional, lo que da cuenta de un importante esfuerzo potencial en la pesquería (**Tabla 11**). Principalmente las embarcaciones que desarrollan la actividad extractiva se concentran en la VIII Región, debido a que es la que posee la mayor asignación de cuota artesanal en la Unidad de Pesquería, le sigue con una operación no menos importante pero inferior en número de embarcaciones la XIV y X Región (**Figura 12**).



**Figura 12.** Número de embarcaciones artesanales que registraron operación en la pesquería sardina común y anchoveta V-X Región, periodo 2009-2015.

**Tabla 11:** Evolución Número de embarcaciones inscritas de la flota artesanal de pelágicos.

Región		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
V	Inscritas	417	395	312	297	280	262	241
	Operando	28	40	30	34	33	23	26
VI	Inscritas	10	10	5	3	3	3	1
	Operando							
VII	Inscritas	28	27	26	26	25	23	23
	Operando	23	9	9	10	10	3	3
VIII	Inscritas	769	768	691	684	691	688	681
	Operando	563	485	577	655	591	573	527
IX	Inscritas	46	46	35	33	33	32	31
	Operando	20	17	12	19	10	9	7
XIV	Inscritas	131	128	87	88	80	80	78
	Operando	32	38	54	50	38	38	50
X	Inscritas	688	662	530	516	459	426	358
	Operando	57	54	52	51	52	40	45
<b>Total Inscritas</b>		<b>2.089</b>	<b>2.036</b>	<b>1.686</b>	<b>1.647</b>	<b>1.571</b>	<b>1.514</b>	<b>1.413</b>
<b>Total Operando</b>		<b>723</b>	<b>643</b>	<b>734</b>	<b>819</b>	<b>734</b>	<b>686</b>	<b>658</b>
Operando/Inscritas (%)		<b>34,61%</b>	<b>31,58%</b>	<b>43,53%</b>	<b>49,73%</b>	<b>46,72%</b>	<b>45,31%</b>	<b>46,57%</b>

Operando: Embarcaciones que desembarcan en la Región. Se considera recursos anchoveta y sardina común.  
Inscritos: Se refiere a las embarcaciones inscritas en anchoveta y sardina común. Fuente: SERNAPesca.

## 4. Aspectos Económicos, Sociales y de Mercado

### 4.1. Empleo

Producto de la reciente crisis referida a la sardina común, el empleo en el sector artesanal, el cual se mide por el número de plazas ocupadas, ha sufrido una disminución desde 3.539 a 2.600 (**Tabla 12**), es decir un 34% menos que el año 2012. Al igual que sucede con el número de embarcaciones inscritas, los pescadores inscritos en el registro son mucho más que los que realmente operan en la pesquería (**Tabla 12**). Para el año 2013 existen en la pesquería 9.252 pescadores artesanales inscritos, de los cuales sólo se ocupan mensualmente en promedio 2.600 plazas de trabajo, es decir opera el 28,1% de los pescadores inscritos. La excepción es la VIII Región en la cual se ocupan el presente año 56% de las plazas de trabajo disponibles.

**Tabla 12.** Dotación<sup>1</sup> empleada en la pesquería artesanal pelágica entre la V y X Regiones.

Región	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
V <sup>2</sup>	148	131	101	101	138	114	168	125
VIII <sup>3</sup>	2.075	1.944	2.079	2.158	1.978	2.113	2.751	2.044
XIV <sup>3</sup>	195	151	171	181	250	252	278	249
X <sup>4</sup>	213	240	291	268	306	265	342	182
<b>Total</b>	<b>2.631</b>	<b>2.466</b>	<b>2.642</b>	<b>2.708</b>	<b>2.672</b>	<b>2.744</b>	<b>3.539</b>	<b>2.600</b>

<sup>1</sup>Fue construida considerando el N° de tripulantes de las embarcaciones que operaron en la pesquería pelágica asociada en cada región mensualmente, luego se obtuvo el promedio mensual para el año en análisis. A cada embarcación se le asignó una tripulación estándar de acuerdo a lo siguiente: Bote 3 tripulantes, lanchas hasta 14,9 m 8 tripulantes, lanchas entre 15-16 m 9 tripulantes, lanchas entre 16,1 y 17 m 10 tripulantes y lanchas mayores a 17 m 12 tripulantes. <sup>2</sup>Consideró operación en anchoveta, sardina común y Jurel. <sup>3</sup>Consideró operación en anchoveta y sardina común. <sup>4</sup>Consideró operación en anchoveta, sardina común, jurel y sardina austral.

Observado el desempeño productivo del sector industrial pelágico en los últimos años, resulta obvio indicar que esto ha resentido el empleo en este sector. El año 2012<sup>2</sup> la industria asociada a pesquerías pelágicas alcanza a un promedio mensual de 3.899 plazas de trabajos ocupada, un 14,5% que lo registrado el año 2011 y un 62,8% menos de plaza de trabajos que el año 2007, en donde se registra el máximo empleo en el periodo analizado (**Tabla 13**). Finalmente la **Figura 13** resume los efectos que ha tenido en el empleo los bajos desempeños productivos de las pesquerías pelágicas. De tener un empleo promedio mensual de 8.741 plazas de trabajo el año 2007, el año 2011 ésta se situó en torno a las 3.780, es decir una baja en el empleo de un 57%.

<sup>2</sup> La información referida a mano de obra de pelágicos para el año 2013, se encuentra en revisión. En un próximo reporte se dará cuenta de ella.

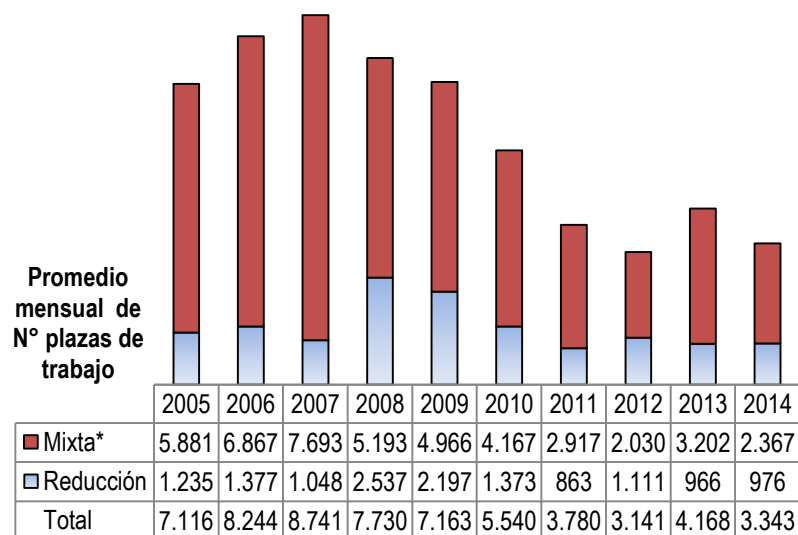


**Tabla 13.** Promedio mensual de las plazas de trabajo ocupadas por la industria de pelágicos en las Regiones V a X.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Flota	1.436	1.403	1.737	1.093	1.161	1.249	778	758	758	474
Plantas	7.116	8.244	8.741	7.730	7.163	5.540	3.780	3.141	3.410	2.869
<b>Total</b>	<b>8.552</b>	<b>9.647</b>	<b>10.478</b>	<b>8.823</b>	<b>8.324</b>	<b>6.789</b>	<b>4.558</b>	<b>3.899</b>	4.168	3.343

Fuente: IFOP

Se aprecia en la tabla anterior que la variación en la flota (incluye tripulantes y a la sección bahía) es menor. No ocurre lo mismo en el sector de plantas de proceso que se aprecia un reacomodo del empleo, aumentando en el sector de reducción y disminuyendo en el sector de plantas mixtas<sup>3</sup>.



**Figura 13.** Empleo en el sector secundario de las pesquerías pelágicas. (Fuente: IFOP).

<sup>3</sup>Se refiere a que las plantas en sus centros de proceso tiene asociados líneas de proceso de consumo humano como también de reducción.

## 4.2. Procesamiento

### 4.2.1. Caracterización de los participantes de la cadena

#### Plantas de Proceso

Las plantas de proceso que elaboran productos a partir de anchoveta y sardina común, son abastecidas por el sector industrial y artesanal, siendo este último sector el que mayor aporta materia prima. Respecto al número de plantas que procesan anchoveta y sardina común, éstas se han reducido desde el año 2011, actualmente se registran un total de 19 establecimientos de proceso que operan entre la V y X Región. Siendo la VIII Región la que concentra el mayor número de centros operativos. En la **Tabla 14**, se presenta la variación regional de centros de proceso para el periodo 2008-2013.

**Tabla 14.** Número de establecimientos que procesan anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones.

Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5	1	1	1	1	1	1	1	2
8	17	15	13	10	10	14	16	15
14	1	1	1	1	1	1	1	1
10	5	6	5	4	3	3	3	3
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPECA

#### Productos

La principal línea de elaboración es la harina de pescado y como subproducto el aceite. Aunque se ha registrado proceso de congelados salados y fresco refrigerado, pero no siendo importantes sus producciones. En este contexto, el total de materia prima que ha ingresado a planta de proceso y la producción registrada entre los años 2008 a 2013 se observa en las **Tablas 15 y 16**. Es posible apreciar una disminución de la producción en el año 2013, lo cual fue producto de que estos recursos no estuvieron disponibles tanto para la flota industrial como la flota artesanal.

**Tabla 15.** Materia Prima (MP) por recurso y Región, años 2008 a 2015.

	Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Anchoveta</b>	V	10.204	2.949	5.858	2.640	2.415	4.460	3.382	675
	VIII	346.145	395.336	192.307	93.444	68.680	34.223	54.496	16.849
	XIV	23.957	26.042	14.890	889	693	3.312	1.053	195
	X	8.577	11.715	7.369	4.708	755	180	184	110
<b>Total MP</b>		<b>388.883</b>	<b>436.042</b>	<b>220.424</b>	<b>101.681</b>	<b>72.543</b>	<b>42.174</b>	<b>59.114</b>	<b>17.829</b>
<b>S. Común</b>	V	1.950	2.883	8.198	14.987	9.344	5.120	8.968	2.027
	VIII	709.159	731.662	549.934	759.532	700.882	179.021	442.992	98.799
	XIV	69.484	95.331	120.627	81.285	118.196	44.879	85.306	17.684
	X	14.358	24.723	65.457	29.013	19.898	4.645	2.951	702
<b>Total MP</b>		<b>794.951</b>	<b>854.599</b>	<b>744.216</b>	<b>884.817</b>	<b>848.321</b>	<b>233.664</b>	<b>540.217</b>	<b>119.212</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

**Tabla 16.** Producción por recurso y línea de proceso, años 2008 a 2015.

Línea de Proceso		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Anchoveta</b>	Aceite	18.429	21.819	10.960	6.458	3.740	3.043	5.253	4854
	Harina	80.676	88.002	48.034	20.069	13.874	8.822	11.375	12973
	Otras Líneas	216	127	315	5	0	32	1	2
	<i>Producción Total</i>	<i>99.321</i>	<i>109.948</i>	<i>59.309</i>	<i>26.532</i>	<i>17.614</i>	<i>11.897</i>	<i>16.529</i>	<i>17.829</i>
<b>S. Común</b>	Aceite	41.362	46.488	37.819	51.284	45.786	17.568	46.987	31.109
	Harina	166.592	169.563	164.907	174.540	161.783	46.008	103.796	87.965
	Otras Líneas	1.234	108	39	10	0	444	447	138
	<i>Producción Total</i>	<i>209.188</i>	<i>216.159</i>	<i>202.765</i>	<i>225.833</i>	<i>207.569</i>	<i>64.020</i>	<i>151.230</i>	<i>119.212</i>
<b>Total general</b>		<b>308.509</b>	<b>326.107</b>	<b>262.074</b>	<b>252.365</b>	<b>225.183</b>	<b>75.917</b>	<b>167.859</b>	<b>137.041</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

## 4.3. Mercado

### 4.3.1. Mercado nacional

No existe información oficial respecto a los montos transados a nivel nacional de harina y aceite de pescado. Sin embargo es por todos sabido que estos productos son parte esencial de la confección de alimentos para la alimentación de animales, en especial de salmónidos.

Respecto a los precios de venta de los recursos, se sabe que el precio de primera venta a planta de proceso, depende de dos factores: El precio FOB vigente en el mes anterior y del precio del dólar observado. Con esto se ha podido realizar estimaciones del precio de primera venta en la VIII Región de 1 tonelada de anchoveta y/o sardina común. El precio del presente año se ha situado entre 99.200

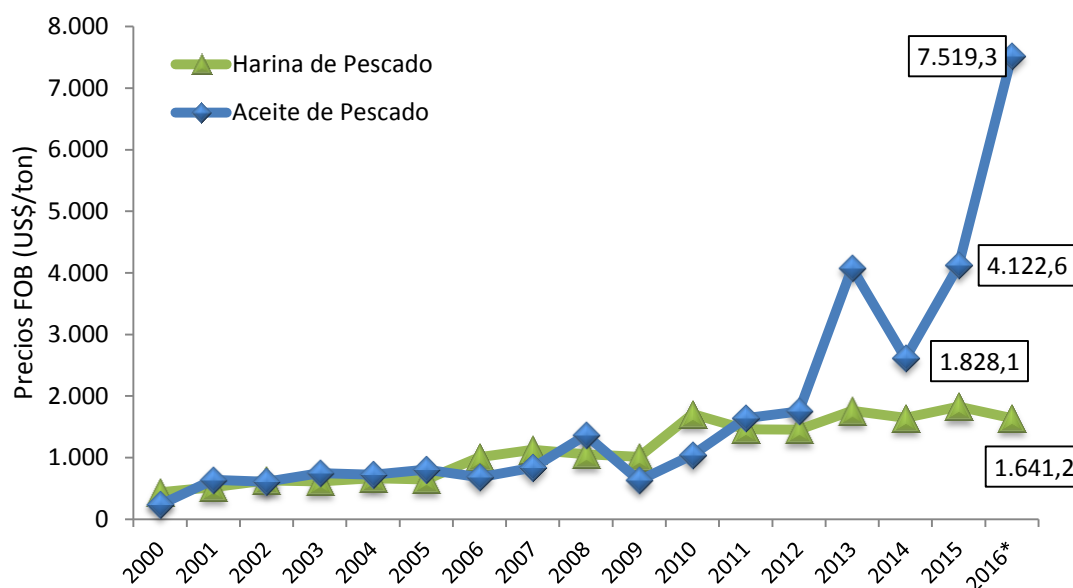
\$/t, con una banda entre 78.000 y 114.500. \$/t. El valor promedio del presente año es superior en un 1,3% del valor promedio observado el año pasado. Esto se debe íntegramente a efecto de un mejor precio del dólar observado, ya que el precio de la harina presenta una reducción de un 13%.

### 4.3.2. Mercado internacional

Las exportaciones de harina de pescado han presentado una tendencia a la baja los últimos años, principalmente debido a las bajas capturas de jurel y a que este último recurso ha sido destinado principalmente a líneas de consumo humano directo. Esto se acentuó el año recién pasado, dado la considerable baja de los desembarques de sardina común (**Tabla 17**). Sólo para ejemplificar, mientras en año 2009 se exportó en total 557 mil toneladas, el año 2013 fueron sólo 190 mil toneladas (un 66% menos). A julio de 2016 las exportaciones alcanzan a 73 mil toneladas.

Respecto al precio FOB promedio de la harina de pescado, el año 2015 fue de 1.828 US\$/t. El presente año los precios han presentado un retroceso de un 10%, llegando el promedio a junio de 1.641 US\$/t, lo cual va de acuerdo con el mejor desempeño de Perú en los desembarques y con la baja observada en el desarrollo de la economía China (**Figura 14**).

Con respecto al aceite de pescado, se observaba que en el periodo 2008–2012, las exportaciones se han mantenido en baja hasta llegar el año 2013 a tan sólo 11 mil toneladas. El año 2015 se observa un repunte hasta llegar a las 17,5 mil toneladas. Desde el año 2013 se aprecia un aumento en el precio, llegando a 4.122 US\$/t (**Tabla 17**). Lo anterior se debe a se han incrementado las exportaciones de aceites de pescado destinado a consumo humano (Aceite Concentrado de Omega 3). El precio de estos productos llega a junio de 2016 a 18.173 US\$/t, siendo un 142% superior al promedio de las exportaciones de toda eñl aceite, el cual alcanzó a junio a 7.519 US\$/t.



**Figura 14.** Precio FOB de exportación (US\$) de Harina y Aceite de Pescado, años 2000- 2014\* (a julio).  
(Fuente: Servicio Nacional de Aduanas e Instituto de Fomento Pesquero)

**Tabla 17.** Evolución de las Exportaciones de Harina y Aceite de pescado de peces pelágicos, en Valor FOB y Volumen.

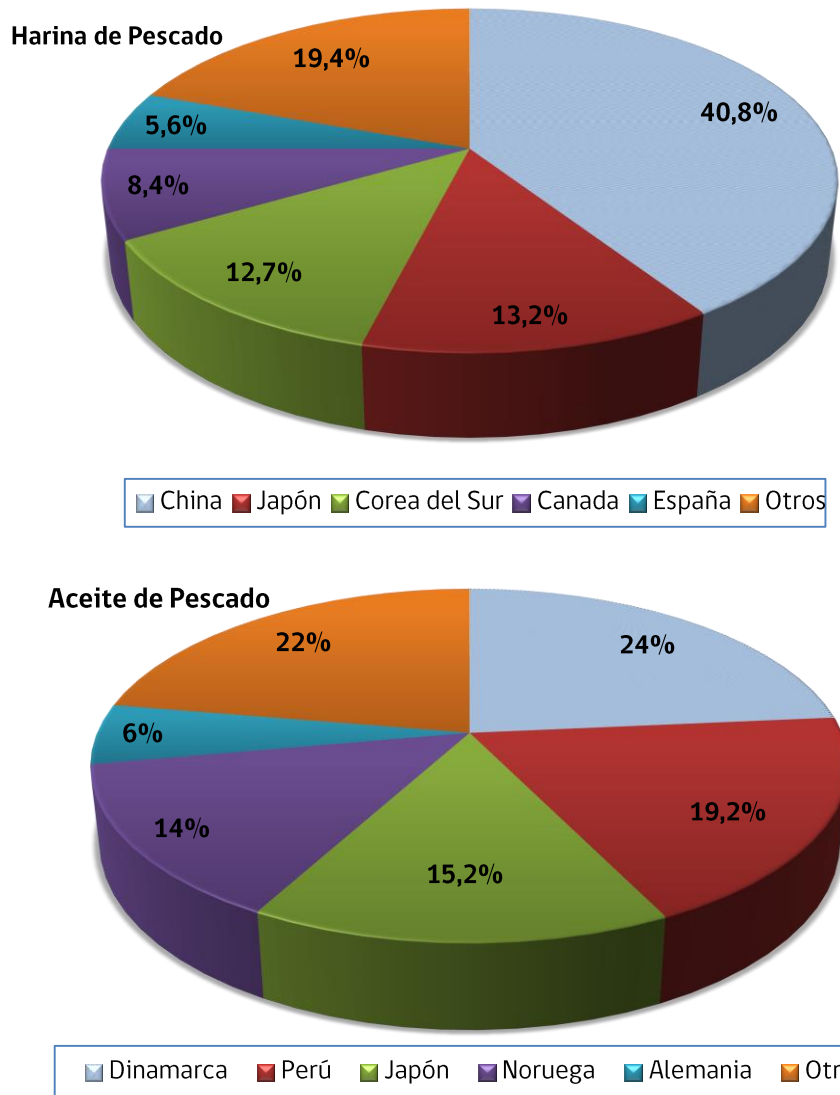
Año		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 <sup>1</sup>
Estándar	Valor (miles US\$)	94.307	102.799	47.940	82.203	48.769	28.571	21.901	13.942	3.236
	Volumen (t)	98.477	105.249	30.773	62.336	38.091	17.200	14.842	9.449	2.371
Prime	Valor (miles US\$)	179.609	259.336	220.113	236.883	217.556	196.380	203.939	142.675	52.031
	Volumen (t)	172.877	268.194	131.931	167.610	153.220	114.000	127.458	79.629	32.773
Súper Prime	Valor (miles US\$)	166.884	204.069	203.092	110.576	95.355	111.605	111.303	94.081	65.521
	Volumen (t)	146.751	183.796	113.232	64.684	57.492	58.955	62.263	48.054	38.453
Total	<b>Valor (miles US\$)</b>	<b>441.167</b>	<b>566.243</b>	<b>471.976</b>	<b>429.662</b>	<b>361.679</b>	<b>336.556</b>	337.142	250.698	120.788
	<b>Volumen (t)</b>	<b>418.466</b>	<b>557.278</b>	<b>276.475</b>	<b>294.631</b>	<b>248.803</b>	<b>190.155</b>	204.564	137.133	73.597
Aceite	Valor (miles US\$)	55.246	25.043	26.105	32.785	35.902	45.722	94.018	72.417	18.144
	Volumen (t)	40.454	39.614	24.932	19.978	20.536	10.847	35.993	17.566	2.413

<sup>1</sup>Cifra preliminar a Junio de 2016. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

#### 4.3.3. Principales Mercados de Destino

El principal destino de exportación de harina de pescado es China. El año 2015 su participación en volumen fue de un 40,8%, acorde a lo registrado años anteriores. Esto es de suma relevancia, pues de acuerdo a lo que demande este mercado de harina, y en conjunto con el desempeño de la industria peruana, será el comportamiento que presente el precio. Otros mercados de importancia son Japón, Corea del Sur, Canadá y España (**Figura 15**).

Respecto a los mercados de aceite de pescado, el año 2015 los principales fueron Dinamarca, Perú y Japón, con un 24%, 19% y 15 % respectivamente, de las exportaciones en volumen.



**Figura 15.** Mercados de Harina de Pescado y Aceite de Pescado. Participación del volumen exportado. Año 2015. (Fuente: Servicio Nacional de Aduanas e Instituto de Fomento Pesquero)

## **5. Proyectos de investigación de asesoría Permanente a la Administración**

Los proyectos de investigación requeridos para la administración de estas pesquerías son financiadas, con fondos propios y del Fondo de Investigación Pesquera (FIP).

En primera instancia, la Subsecretaría ha encargado al IFOP la ejecución de los programas de seguimiento y monitoreo de estas pesquerías, así como también, evaluaciones directas e indirectas de los stocks y análisis de capturas recomendables. En este último proyecto se integra toda la información científica y técnica disponible generada en diversos estudios, lo cual permite actualizar anualmente el estatus de conservación y recomendar las Capturas Biológicamente Aceptables de sardina común y anchoveta para la zona centro-sur, V a X Regiones.

### **5.1. Evaluaciones directas**

Entre los proyectos de evaluación directa se encuentran las estimaciones de abundancia y biomasa acústica (cruceros de verano y otoño) y la estimación del stock desovante a través del Método de Producción de Huevos.

Las evaluaciones acústicas las ha desarrollado históricamente el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) desde el año 1999 a la fecha. Estos cruceros se desarrollan durante la temporada estival (Crucero RECLAS en enero) y otoño (Crucero PELACES en mayo) de cada año, cubriendo regularmente la zona centro-sur entre la V a X Regiones. Por otra parte, la evaluación del stock desovante por el Método de Producción de Huevos se ha desarrollado desde el año 2003 a la fecha, este es conducido durante el periodo de máximo desarrollo reproductivo.

### **5.2. Otros proyectos**

Adicionalmente, en los últimos años, la asesoría científica se ha centrado en abordar temas asociados al manejo de estos recursos como es la pesquería mixta, intentando resolver problemáticas relacionadas con operación en la actividad pesquera dada la mezcla de especies. En tal sentido, se han desarrollado proyectos de investigación tendientes a plantear y evaluar estrategias de manejo y/o reglas de control alternativas aplicables a estas pesquerías, tal que permitan evaluar la unificación de la cuota de captura en un marco de análisis de viabilidad de las restricciones biológicas que aseguren cumplir con los objetivos de conservación de cada una de las especies (sardina común y anchoveta)

## 6. Bibliografía.

- Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, F. Cerna, C. Vera, V. Bocic, A. Gómez, G. Rosson. 2006. Informe Final "Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2005". Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile, Chile. 163 p + Anexos.
- Aranis A., L. Caballero, A. Gómez, G. Rosson, M. González, F. Cerna, V. Bocic, A. López, C. Machuca, F. Espíndola, C. Vera, Z Young, H. Miranda. 2010. Informe Final, Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2009. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq. Valparaíso, Chile. 188p + Anexos.
- Aranis A.; L. Caballero; A. Gómez; M. González; F. Cerna; V. Bocic; A. López; C. Machuca; C. Vera. 2011. Informe de Avance. Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura, 2011. Actividad 1: Recursos Pelágicos: Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2011. IFOP/SUBPESCA. 69 p + Anexos.
- Aranis A., A. Gómez, S. Mora, M.J. Zúñiga, G. Muñoz, L. Ossa, L. Caballero, F. Cerna, V. Bocic, A. López, C. Machuca, L. Muñoz, C. Vera, V. Valdebenito, G. Eisele, M. Ramírez. 2012. Informe Final, Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura, 2011. Actividad 1: Recursos Pelágicos Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2011. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq. Valparaíso, Chile. 253 p + Anexos..
- Claramunt G. A., Cubillos L.A., Castro L., Hernández C., Arteaga. M. 2014. Variation in the spawning periods of *Engraulis ringens* and *Strangomera bentincki* off the coasts of Chile: A quantitative analysis. *Fisheries Research* 160 (2014) 96-102.
- Cubillos, L., Claramunt, G., 2009. Length-structured analysis of the reproductive sea-season of anchovy and common sardine off central southern Chile. *Mar. Biol.* 156,1673-1680.
- Cubillos, L., Alarcon, C., Castillo-Jordán, C., Claramunt, G., Oyarzun, C., Gacitúa, S., 2011. Spatial and temporal changes in batch fecundity of common sardine and anchovy off central and southern Chile (2002-2007). *Ciencias Mar.* 37 (4B),547-564.
- Cubillos L.A., L. Castro, G. Claramunt. 2012. Evaluación del stock desovante de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, año 2010. Informe Final FIP 2010-02. Universidad de Concepción. (Concepción, Chile). 90 pp.
- Cubillos, L., Canales, M., Bucarey, D., Rojas, A., Alarcón, R., 1999. Época reproductiva y talla media de primera madurez sexual de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el periodo 1993-1997, zona centro-sur de Chile (1993-1997). *Invest.Mar.* 28, 73-85.
- Cubillos, L. y H. Arancibia. 1993c. On the seasonal growth of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off Talcahuano, Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 28(1): 43-49.
- Cubillos, L., M. Canales, A. Hernández; D. Bucarey, L. Vilugrón y L. Miranda. 1998a. Poder de pesca, esfuerzo de pesca y cambios estacionales e interanuales en la abundancia relativa de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el área frente a Talcahuano, Chile (1990-1997). *Invest. Mar.*, Valparaíso, 26: 3-14.



- Cubillos, D. Arcos, D. Bucarey, & M. Canales. 2001. Seasonal growth of small pelagic fish off Talcahuano (37°S–73°W), Chile: a consequence of their reproductive strategy to seasonal upwelling?. *Aquatic Living Resources*. 14(2):115–124.
- Cubillos, L.A., Arcos, D.F. 2002. Recruitment of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) in the 1990s, and impact of the 1997–98 El Niño. *Aquatic Living Resources* 15, 87–94.
- Cubillos *et al.* 2007. Dinámica reproductiva de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur de Chile, V a X Regiones. Proyecto FIP 2006–13. UdeC/SUBPESCA. 269 p + Anexos.
- Cury, P., and Shannon, L. (2004). Regime shifts in upwelling ecosystems: Observed changes and possible mechanisms in the northern and southern Benguela. *Progress in Oceanography*, 60(2–4), 223–243.
- Ferrada S., Hernandez K., Montoya R., y R. Galleguillos. 2002. Estudio poblacional del recurso anchoveta (*engraulis ringens* jenyns 1842) (clupeiformes, engraulidae) mediante análisis de ADN. *Gayana* 66 (2): 243–248.
- Galleguillos, R., L. Troncoso, J. Monsalves y C. Oyarzún. 1997. Diferenciación poblacional en la sardina chilena *Strangomera bentincki* (Pisces: Clupeidae): análisis genético de variabilidad proteínica. *Rev. Chil. de Hist. Nat.*, 70: 351–361.).
- Medina, M., H. Arancibia, S. Neira. 2007. Un modelo trófico preliminar del ecosistema pelágico del norte de Chile (18°20'S – 24°00'S). *Investigaciones Marinas (Valparaíso, Chile)*, 35(1): 25–38.
- Murua, H., Saborido-Rey, F., 2003. Female reproductive strategies of marine fishspecies of the North Atlantic. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 33, 23–31.
- Neira, S., and Arancibia, H. 2004. Trophic interactions and community structure in the central Chile marine ecosystem (33°S–39°S). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 312: 349e366.
- Neira, S., Arancibia, H., and Cubillos, L. 2004. a. Comparative analysis of trophic structure of commercial fishery species off central Chile in 1992 and 1998. *Ecological Modelling*, 172: 233e248.
- Neira S., Arancibia H., Barros M., Castro L., Cubillos L., Niklitschek E., Alarcón R. 2012. Rol Ecosistémico de sardina austral e impacto de su explotación en la sustentabilidad de otras especies de interés comercial. Informe Final Proyecto FIP 2012–15. Universidad de Concepción, 242 pp + Anexos.
- Pikitch, E., Boersma, P.D., Boyd, I.L., Conover, D.O., Cury, P., Essington, T., Heppell, S.S., Houde, E.D., Mangel, M., Pauly, D., Plagányi, É., Sainsbury, K., and Steneck, R.S. 2012. *Little Fish, Big Impact: Managing a Crucial Link in Ocean Food Webs*. Lenfest Ocean Program. Washington, DC. 108 pp.
- Pauly, D., *et al.* (2009). Jellyfish in ecosystems, online databases, and ecosystem models. *Hydrobiologia*, 616(1), 67–85.
- Trippel, E.A., Kjesbu, O.S., Solemdal, P., 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In: Chambers, R.C., Trippel, E.A. (Eds.), *Early Life History and Recruitment in Fish Populations*. Chapman and Hall, New York, pp. 31–62.
- Utne-Palm, A. C., *et al.* (2010). Trophic structure and community stability in an overfished ecosystem. *Science*, 329(5989), 333–336.

- Wright, P.J., Trippel, E.A., 2009. Fishery-induced demographic changes in the timing of spawning: consequences for reproductive success. *Fish Fish.* 10,283-304.
- Yáñez E, S Hormazábal, C Silva, A Montecinos, M Barbieri, A Valdenegro, A Ordenes & F Gómez. 2008. Coupling between the environment and the pelagic resources exploited off northern Chile: ecosystem indicators and a conceptual model. *Latin American Journal of Aquatic Research* 36(2): 159-181.
- Yáñez, E., M.A. Barbieri y L. Santillán. 1992. Longterm environmental variability and pelagic fisheries in Talcahuano, Chile. In: A.I. Payne, L. Brink, K.H. Mann and R. Hilborn (eds.). *Benguela Trophic Functioning*, *S. Afr. J. mar. Sci.* 12: 175-188.
- Zúñiga J. M., C. Canales y F. Cerna. 2011. Estatus y explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales. Pequeños pelágicos V a X Regiones. Segundo Informe, Instituto de Fomento Pesquero. 83 p + Anexo.