

VALPARAISO, 30 de noviembre de 2016

Señor  
Raúl Súnico Galdames  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura  
Bellavista 168 piso 18  
**VALPARAISO**

Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 02/2016 del  
Comité Científico Técnico de Recursos  
Demersales Zona Sur Austral (CCT-  
RDZSA).

- Adjunto -

De mi consideración:

En nuestra calidad de organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, adjunto tengo el agrado de enviar a Ud., informe técnico IT 02/2016 CCT-RDZSA del Comité Científico de la Ref. de fecha 30 de noviembre de 2016, con el propósito de complementar los antecedentes técnicos requeridos en el proceso de establecimiento de cuotas de captura para el año 2017 en la pesquería de **Merluza del sur**.

Saluda atentamente a Ud.,



Exequiel González Poblete  
Presidente (s)  
Comité Científico Técnico  
Recursos Demersales Zona Sur Austral

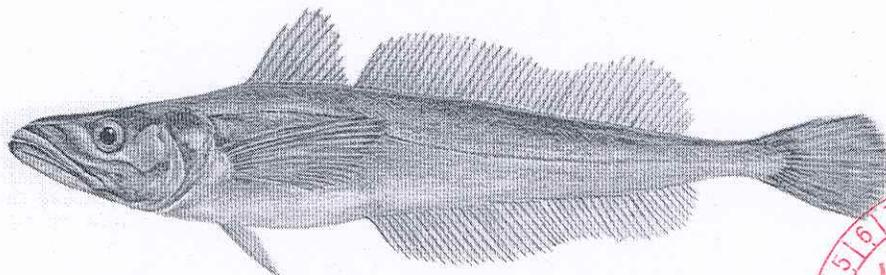


**COMITÉ CIENTIFICO TECNICO RECURSOS  
DEMERSALES ZONA SUR AUSTRAL  
CCT-RDZSA**

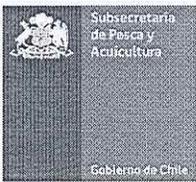
**INFORME TÉCNICO Nº 2-2016**

**DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SITUACIÓN Y  
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE  
ACEPTABLE DE MERLUZA DEL SUR**

**AÑO 2017**



Valparaíso, Noviembre de 2016



COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

## Contenido

Contenido .....	i
1. PROPÓSITO .....	1
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	1
2.1. Participantes .....	1
2.2. Generales .....	2
3. ANTECEDENTES .....	3
3.1. Antecedentes Legales .....	3
3.2. Antecedentes técnicos .....	4
4. ANALISIS .....	5
4.1. Monitoreo de la pesquería .....	5
4.2. Evaluación directa .....	14
4.3. Evaluación de stock .....	16
5. ANALISIS Y RECOMENDACION .....	26
6. BIBLIOGRAFIA .....	28

## 1. PROPÓSITO

El Comité Científico Técnico de Pesquerías de Recursos Demersales de la Zona Sur Austral (CCT-RDZSA) emite el presente informe con el objetivo de dar respuesta a la consulta efectuada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura efectuado mediante Carta Circular N° 186/2016, en el sentido de establecer el estado de situación y rango de captura biológicamente aceptable (CBA) de merluza del sur (*Merluccius australis*) comprendida desde el paralelo 41° 28,6 LS al extremosur del país, según lo dispuesto en la LGPA.

## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 2.1. Participantes

Miembros en ejercicio participantes en esta sesión de trabajo:

- Exequiel González P.
- Sebastián López K. (No asiste, se excusa por razones laborales).
- Sergio Neira A. (Participa vía Skype desde Concepción).
- Rubén Alarcón M. (Presidente).

Miembros Institucionales:

- Jorge Farías A. SSPA (Secretario)
- Aurora Guerrero C. SSPA (Pesquerías de congrio dorado).
- Lorenzo Flores V. SSPA (Pesquerías de merluza del sur y merluza de tres aletas).
- Francisco Contreras M. IFOP
- Ignacio Payá C. IFOP

Miembros sin derecho a voto:

- Luis Pichott de la F.
- Arnaldo Zúñiga V. INPESCA

## 2.2. Generales

Una vez dado el inicio de la cuarta sesión del CCT-RDZSA, el Secretario Ejecutivo, Sr. Jorge Farías, dió lectura al requerimiento de la Subsecretaría de Pesca, que solicita al Comité establecer el estatus y el rango de CBA para las tres pesquerías bajo su responsabilidad, a saber, merluza austral, congrio dorado y merluza de tres aletas.

El Sr. Farías expone la agenda de la sesión, recordando a los miembros presentes que por encontrarse en el extranjero el presidente en ejercicio del CCT-RDZSA Sr. Sebastián López K., la reunión será presidida por el presidente subrogante Sr. Exequiel González P.

A continuación refiere quienes serán los invitados de IFOP encargados de presentar los antecedentes e información requerida para la tarea del CCT-RDZSA en esta sesión. Destaca, que si bien el informe sobre el Estatus y posibilidades de explotación de la pesquería fue preparado por el Sr. Juan Carlos Quiroz E. de IFOP, dado que este se encuentra en Australia la presentación la realizará el Sr. Francisco Contreras de IFOP. Se informa que se planea contar con la presencia del Sr. Quiroz mediante internet, pero esto no fue posible.

Como complemento a las presentaciones de IFOP, el Sr. Lorenzo Flores V. de la SUBPESCA, presenta el Plan de Manejo vigente para la pesquería, enfatizando en la regla de decisión o control adoptada por el Comité de Manejo.

Respecto del estatus de la pesquería, se considera que esta en estado de sobreexplotación y con niveles de  $F > F_{ms}$ .

Respecto de la recomendación del rango de captura biológicamente aceptable (CBA) para el año 2017, el CCT-RDZSA analizó los antecedentes del estatus y proyecciones de la pesquería en contraste con la regla de decisión o de control recién establecida e informada, que para el actual estatus de la pesquería indica la aplicación de una mortalidad por pesca  $F$  igual a  $F_{ms}$ , con un nivel de 36% de riesgo para llevar la pesquería al  $B_{ms}$  en un plazo de 16 años.

Del análisis de los resultados de las proyecciones realizadas por IFOP siguiendo las condiciones establecidas por la regla de decisión en el presente estatus de la pesquería, los miembros del CCT-RDZSA identificaron, por una parte, que la regla no llevaría la pesquería al objetivo esperado ( $B_{ms}$ ) en el plazo esperado (16 años) y, adicionalmente, concluyó que el nivel de riesgo de 36% determinado bajo la regla de decisión es un nivel muy alto de riesgo, ya que la aplicación del enfoque precautorio implica utilizar niveles de riesgo no superiores al 10%, nivel estándar en la gestión pesquera mundial.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

Estos resultados, llevaron a la discusión respecto de si la regla permite o no cumplir los objetivos en las condiciones esperadas o existe algún nivel de error en las proyecciones presentadas.

Así, los miembros del CCT-RDZSA recomiendan la pronta revisión de la regla de control, ante lo cual la Secretaría del CCT-RDZSA explicó que las disposiciones del Plan de Manejo son vinculantes bajo la normativa vigente, por lo que el CCT debe tomar en consideración la regla de control de capturas que éste contiene para la definición del CBA de este período.

Esta situación lleva a los miembros del CCT a una decisión no unánime, definida por la votación de sus miembros. Por razones de tiempos administrativos, la mayoría de los miembros vota por la aplicación de la regla de decisión en su estado actual y solicita la revisión de la misma. Recomendándose que esta revisión se efectúe a través de procesos de simulación y/o evaluación de estrategias de manejo y que esto debe llevarse a cabo en el menor plazo posible para su uso el próximo año.

La minoría representada por los señores Alarcón y Neira constituye el voto de disenso, argumentando que la recomendación debería esperar la revisión de los análisis de proyección presentados por IFOP que indican que no se cumple con la recuperación en 16 años. Por tanto, adicionalmente se recomendó revisar los análisis de proyección presentados por IFOP, los cuales muestran que no se cumplirá con el plazo de recuperación (16 años) establecido en el Plan de manejo. Eso difiere de los análisis presentados en el mes de mayo pasado, en los cuales si se alcanzaba la recuperación en el plazo establecido.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1. Antecedentes Legales

En el artículo 153° la LGPA: *“Créanse ocho Comités Científicos Técnicos pesqueros, como organismos asesores y, o de consulta de la Subsecretaría en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, pudiendo un mismo Comité abocarse a una o más pesquerías afines o materias.”*

*Los Comités serán consultados y requeridos a través de la Subsecretaría. Los Comités deberán determinar, entre otras, las siguientes materias:*

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

- a) *El estado de situación de la pesquería.*
- b) *Determinación de los puntos biológicos de referencia.*
- c) *Determinación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.*

A continuación, la Ley señala que: *"Para la elaboración de sus informes el Comité deberá considerar la información que provea el Instituto de Fomento Pesquero, así como la proveniente de otras fuentes."*

La regla de decisión o control recién promulgada como parte del Plan de Manejo de la pesquería indica la siguiente Estrategia de explotación:

De acuerdo a la relación del indicador  $(BD_t/B_0)*100$ , donde BD<sub>t</sub>: Biomasa desovante al tiempo t y B<sub>0</sub>: Biomasa desovante virginal, se tienen siguientes escenarios:

- a) Caso 1): Si el indicador es  $\geq 20\%$  aplicar una estrategia de mortalidad constante igual a  $F=FRMS$ .
- b) Caso 2) si el indicador es  $\geq 10\%$  y  $< 20\%$  aplicar una estrategia de mortalidad por pesca constante  $F=0,8*FRMS$
- c) Caso 3) si el indicador es  $< 10\%$  aplicar una estrategia de mortalidad por pesca constante igual a  $F=0,5*FRMS$

Nivel de riesgo

Se considerará un nivel de riesgo promedio aplicado a la pesquería desde el 2013 (aplicación de la ley 20.657 de febrero de 2013).

Plazo de recuperación

Consistente con la dinámica del recurso y conforme a la estrategia correspondiente el plazo de recuperación máximo se establece en 16 años.

### **3.2. Antecedentes técnicos**

Para el establecimiento del estatus y rango de CBA, se revisaron los resultados de las evaluaciones directas e indirectas y los indicadores biológicos pesqueros de los stocks sujetos a consideración por este Comité. Asimismo, se dispuso de los informes y calificaciones técnicas de los proyectos "Informes de estatus de los principales recursos pesqueros nacionales año 2016", las respectivas bases de datos y

otras presentaciones efectuadas por miembros del Comité, expertos invitados y expertos que solicitaron presentar. El detalle de los documentos y/o antecedentes se encuentra en el Anexo I.

Adicionalmente, para el establecimiento del estatus y rango de CBA se contó con la "regla de decisión o control" establecida en el Plan de Manejo de la pesquería. Plan que fue promulgado con fecha 12 de octubre de 2016 por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

## 4. ANALISIS

### 4.1. Monitoreo de la pesquería

#### Sector artesanal

La actividad extractiva dirigida a merluza del sur en los últimos años ha registrado un progresivo descenso en sus niveles de operación en la XI y XII Región, los cuales se han traducidos en niveles mínimos de desembarques a nivel mensual; lo que ha significado no capturar en los últimos años un alto porcentaje de sus respectivas cuotas de capturas. Esta situación continua durante la temporada 2015, habiéndose capturado solo 31% y 4% de las cuotas en la XI y XII Región, Esta situación ha llegado a tal punto que la actividad pesquera en la XII Región (al igual que lo registrado en 2013 y 2014) sea casi inexistente. Por el contrario en la X Región la actividad extractiva ha aumentado en los últimos años de tal forma que durante la temporada 2015 se registró un importante traspaso desde la XI Región (**Tabla 1**).

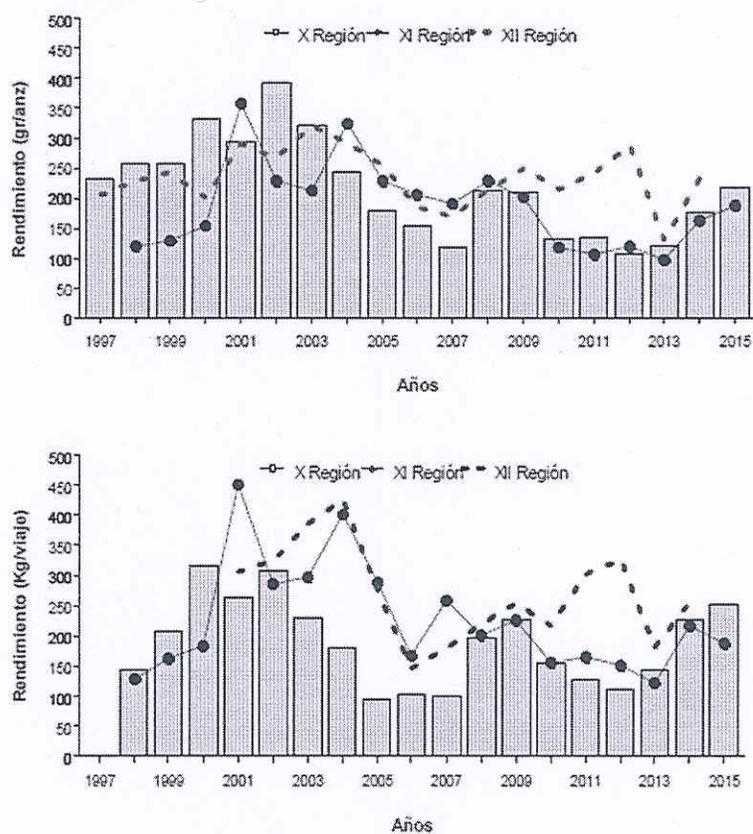
Las modificaciones legales aprobadas en 2012 permitieron que durante la temporada 2015, se registrara el traspaso de 1.964 t desde el sector artesanal al sector industrial y que representaran un descenso importante en relación a lo registrado en el año 2013. En términos de toneladas involucradas, la XII Región fue la que más aportó con 1.140 t, seguida de la XI Región con 825 t, mientras que en la X Región y al igual que lo observado durante el 2014, no registro traspasos.

**Tabla 1.** Distribución de la cuota de capturas (toneladas) y desembarque artesanal de merluza del sur por región durante el año 2015. Fuente SERNAPesca (datos preliminares).

Región	Enero Julio	Agosto	Septiembre Diciembre	Total Cuota (t)	Desembarque Oficial (t)	%	Traspaso (t)	%
XIV - X Regiones	3.221	Veda Biológica	1.851	5.072	6.293	124		
XI Región	1.963	Veda Biológica	1.128	3.091	954	31	824	27
XII Región	893	Veda Biológica	514	1.407	59	4	1.340	95
Total	6.077	Veda Biológica	3.493	9.570	7.305	76	2.164	23

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
 PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
 INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

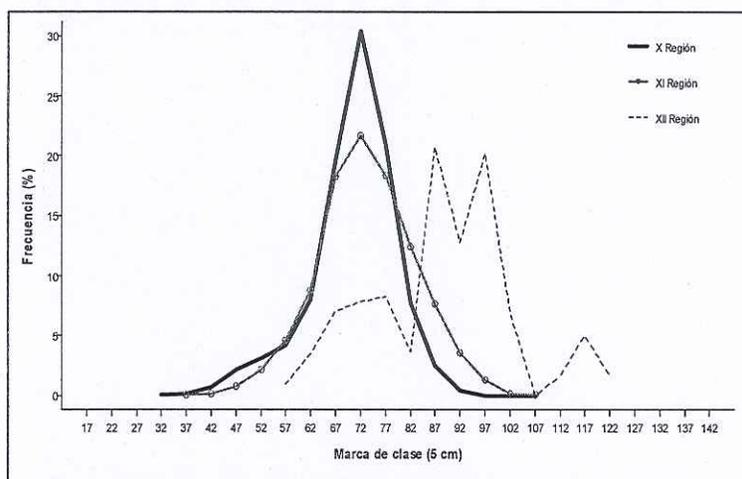
En la Macrozona Norte (X y XI Región) los rendimientos de pesca registraron durante 2015 valores promedios de 216 gr/anz y 239 kg/viaje. A nivel regional, los promedios fueron de 217 gr/anz - 250 kg/viaje en la X Región y de 189 gr/anz - 189 kg/viaje en la XI Región los cuales resultaron ser mayores a lo observado en la temporada anterior (a excepción de la XI Región). Por su parte, en la Macrozona Sur (XII Región) y de acuerdo a lo mencionado anteriormente, no fue posible el levantamiento de información (**Figura 1**).



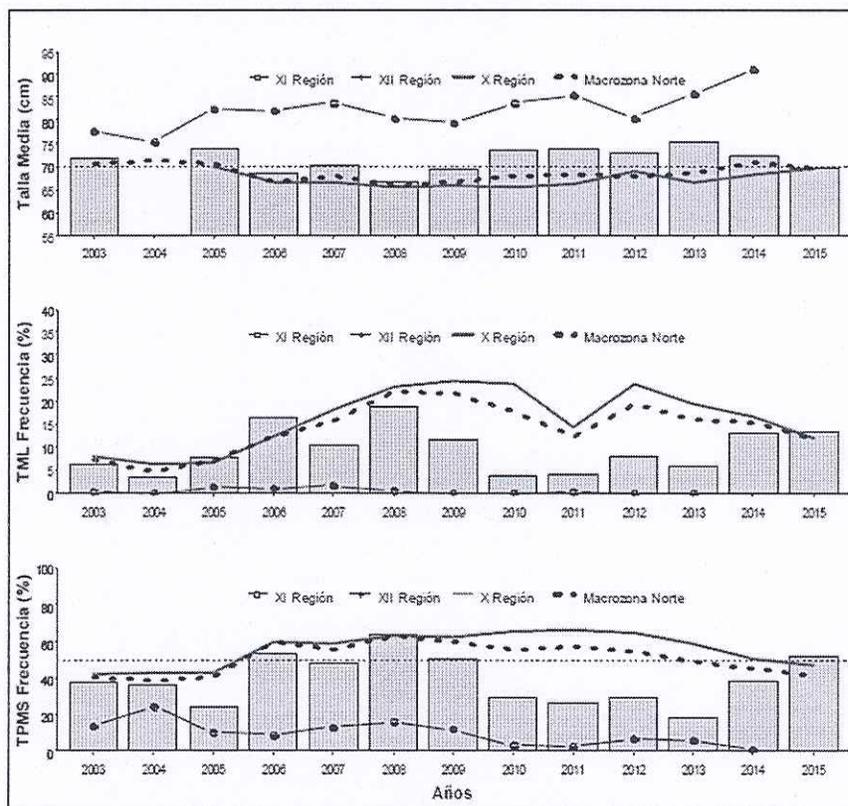
**Figura1.** Rendimiento anual de pesca nominal por región. Fuente IFOP.

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO**  
**PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL**  
**INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR**

Las estructuras de tallas (ponderadas a la captura), durante la temporada 2015 registraron en general formas unimodales, en la Macrozona Norte como en las regiones que la componen (X y XI Región). En la Macrozona se registró una moda situada entre los 62-77 cm, una talla media de 69,7 cm y una fuerte participación de ejemplares juveniles (48%) bajo la talla de madurez sexual (TMS, 70 cm). Las estructuras de tallas en la X y XI Región registraron modas situadas entre los 62-77 cm y 62-72 cm, tallas medias de 69,7 y 69,6 cm. y una participación de juveniles de 48 y 53%, respectivamente (**Figura 1**). A nivel regional, la X Región mantuvo la tendencia descendente observada a partir de 2013, al considerar la participación de ejemplares por debajo de la talla mínima de extracción (60 cm), en relación al periodo 2008-2012, caracterizados por los valores históricos más altos observados en este indicador. De igual forma, la participación de ejemplares bajo la TMS, registro un valor menor a 2014, manteniéndose la tendencia descendente con respecto al periodo 2006-2013 y representando el 48% de las capturas. En la XI Región, solo el indicador de ejemplares juveniles (<70 cm) registro un aumento importante en relación al periodo 2010-2014, con un valor solo comparable a lo registrado durante las temporadas 2008 y 2009 (**Figura 2**).

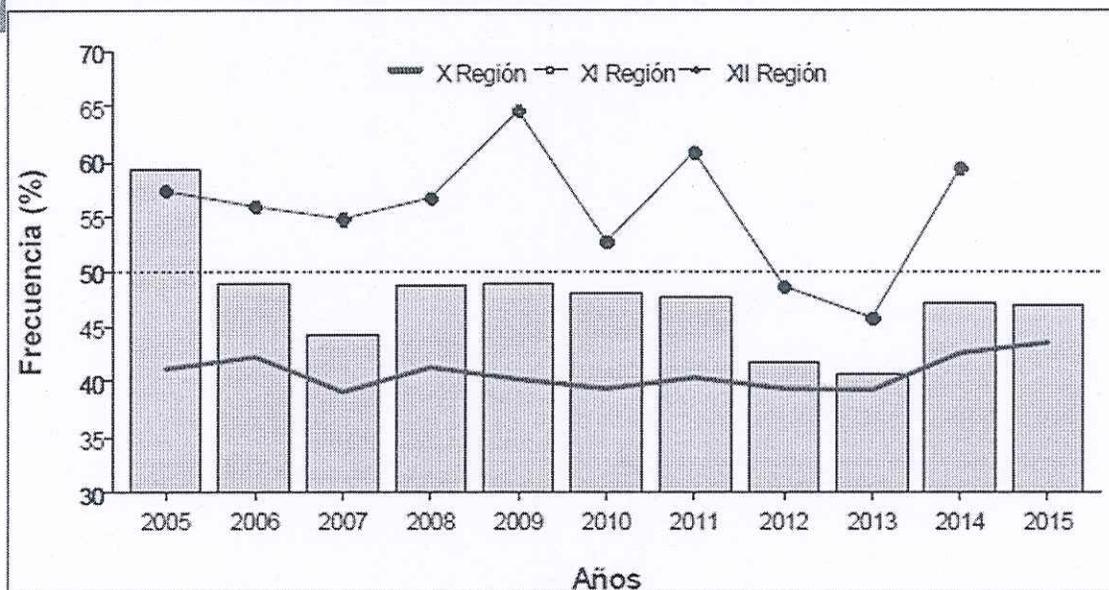


COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR



**Figura 2.** Estructura de tallas y porcentaje bajo referencia 2016 (mínima legal, primera madurez sexual).

La participación de hembras en las capturas de la X y XI Región registro valores muy similares a los observados en la temporada 2014 (42 y 47%, respectivamente), y de donde es posible concluir que las capturas realizadas en la Macrozona Norte están dominadas históricamente por ejemplares de sexo masculino. Por su parte, en la Macrozona Sur (XII Región) no fue posible determinar la proporción sexual de las capturas, no obstante, históricamente las hembras han sido más abundante en esta zona (**Figura 3**).



**Figura 3.** Frecuencia de hembras en las capturas de merluza del sur de la flota artesanal (botes) por región, 2005-2015. Fuente IFOP.

La actividad reproductiva representada por el índice gonadosomático (IGS) en la temporada 2015 registro en la Macrozona Norte (X y XI Región) un leve aumento en ambos sexos a partir de junio con un máximo en agosto. Estos valores fueron levemente superiores a los registrados en los últimos años.

### Sector Industrial

Los años 2014 y 2015 a diferencia de años anteriores, registraron un incremento del desembarque de merluza del sur entre octubre y diciembre, principalmente en la zona norte exterior. Los meses de máximos niveles de este indicador (octubre-noviembre) coinciden con períodos de mayor concentración del recurso debido a patrones de alimentación(**Figura 4**). Entre los años 2012 y 2015, la flota arrastrera fábrica, arrastrera hielera y palangrera fábrica han registrado sus máximas concentraciones de capturas mensuales hacia la zona norte exterior

La estacionalidad mensual de las capturas el año 2015 en la flota arrastre fábrica congelador marcó valores mayores en julio y septiembre, antes y después del mes de la veda en agosto. Las flotas arrastre hielero y palangre fábrica tienen similar estacionalidad, en meses previo a la veda (agosto) y posterior a ella.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

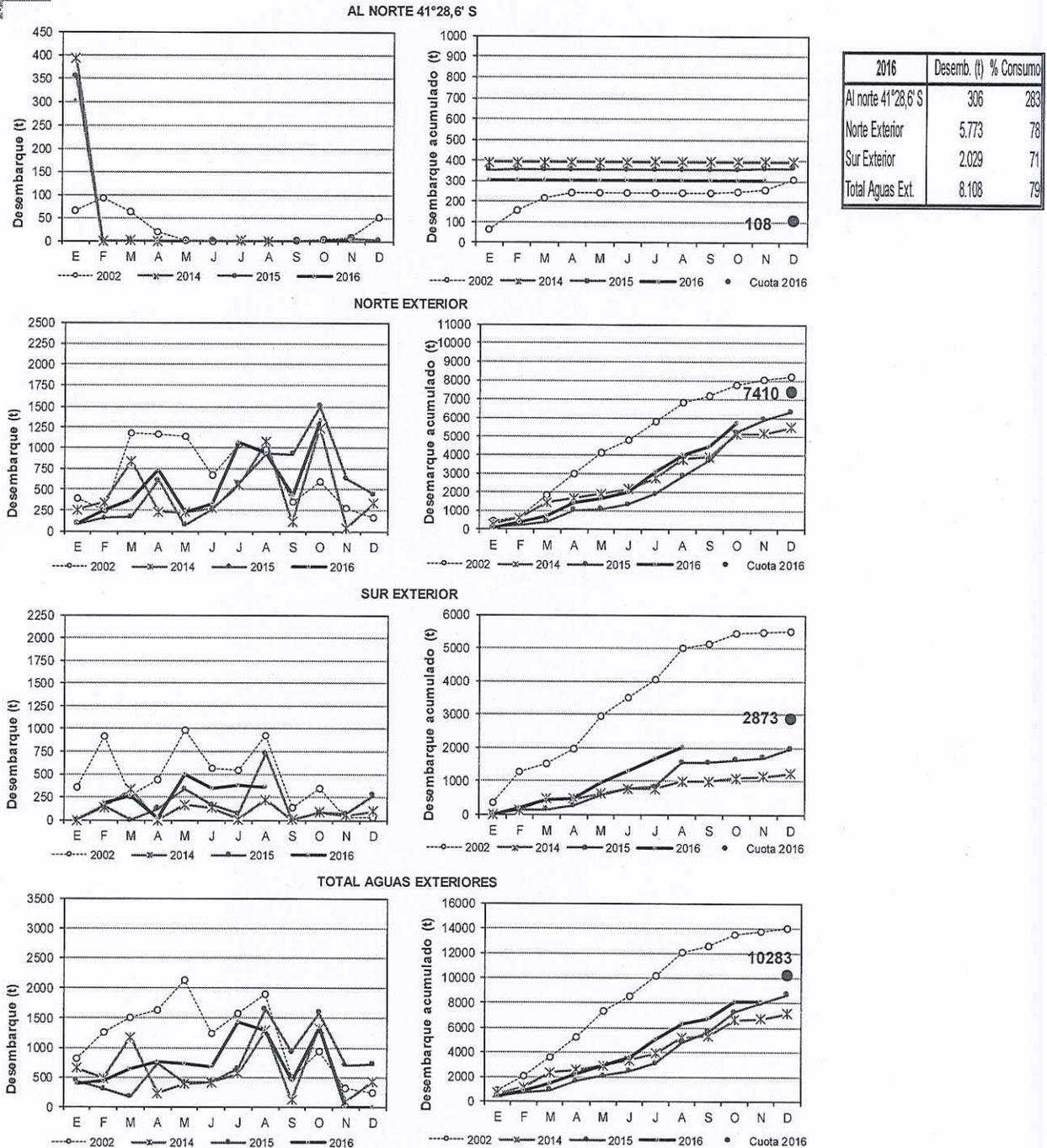


Figura 4. Desembarque por zona (t) de merluza del sur en 2014, 2015 y 2016 (Fuente Sernapesca)

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

El rendimiento de pesca de la flota palangrera fábrica registró entre el 2010-2012 un aumento en la zona sur exterior, pero en el año 2013 y 2015 se registró un gradual descenso. La flota arrastrera fábrica como en la hielera durante el año 2014 y 2015 se registró una caída de los rendimientos de pesca(Figura 5).

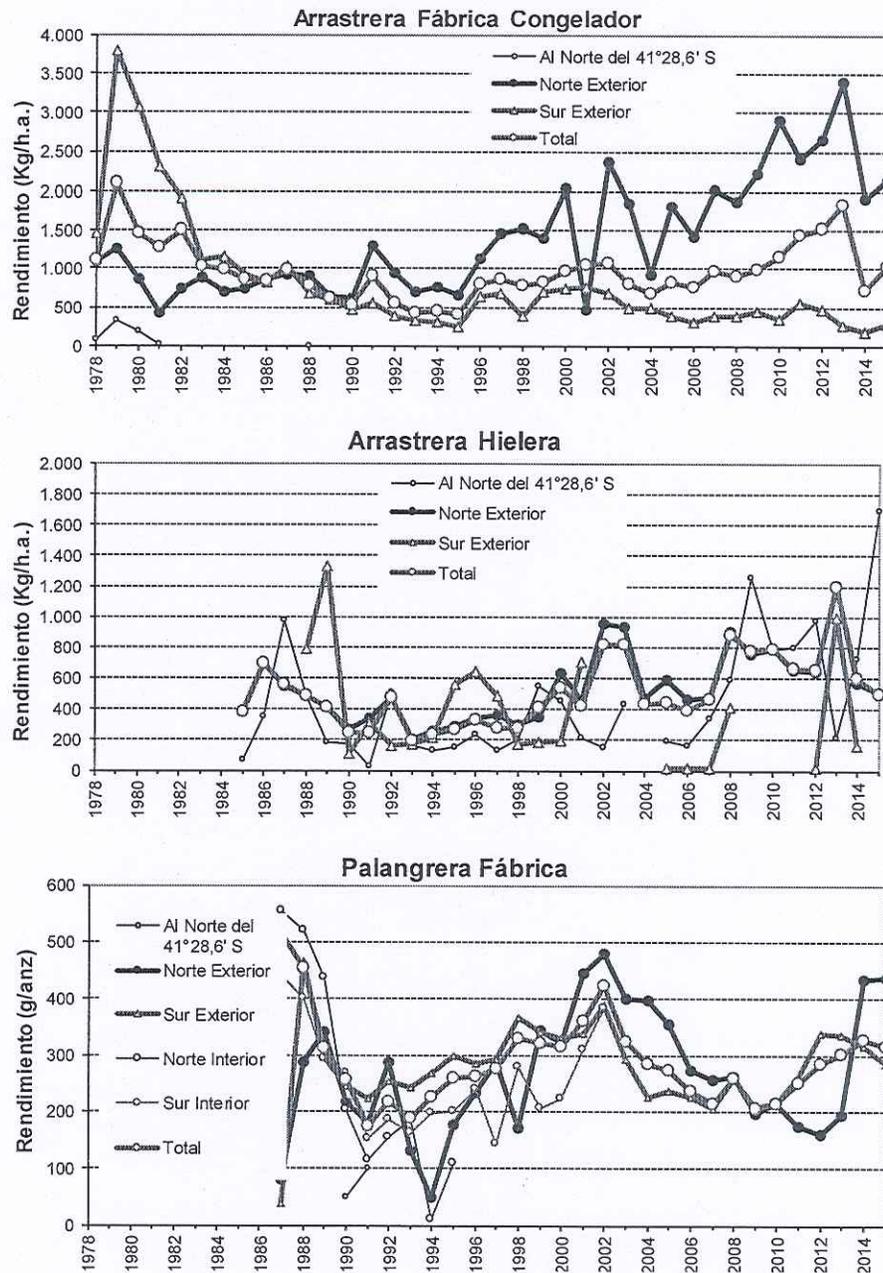


Figura 5. Rendimiento nominal de pesca por año, tipo de flota y zona en la PDA. Fuente IFOP.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

Las distribuciones de tallas de las capturas entre el 2006 y 2015 registran formas similares y unimodales, mostrando cierta estabilidad y estuvieron principalmente constituidas por ejemplares adultos de entre 70 y 99 cm LT. La estructura de talla en las capturas industriales se ha caracterizado por estar constituida por ejemplares adultos. La participación de ejemplares juveniles (< 70 cm) en las capturas de la flota industrial, en general ha sido históricamente escasa (menor al 15% para el 2014 y 2015). A partir del año 2006 en la flota industrial, las capturas de merluza del sur han registrado un aumento en la participación de hembras respecto de los machos (Figura 6).

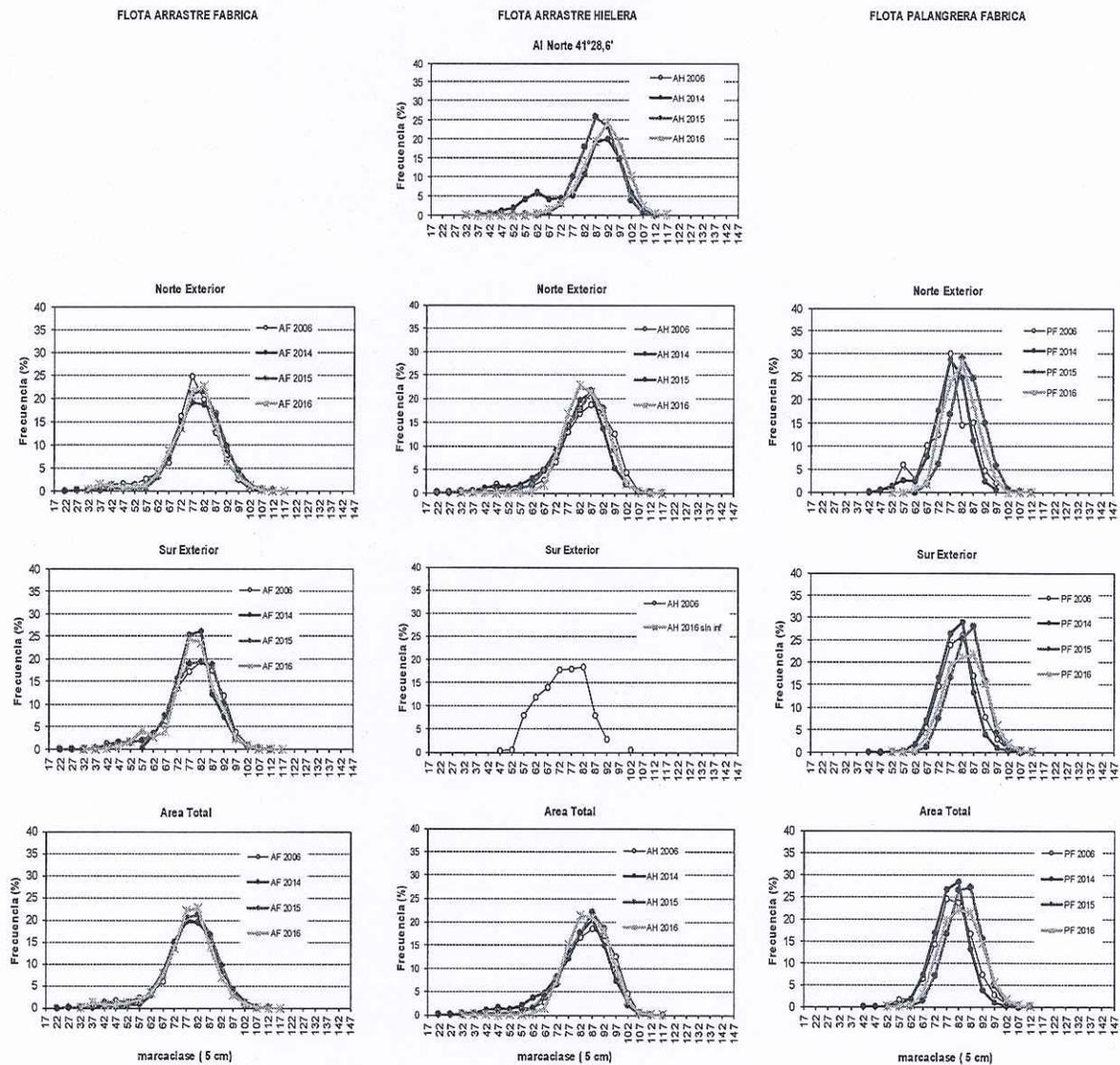
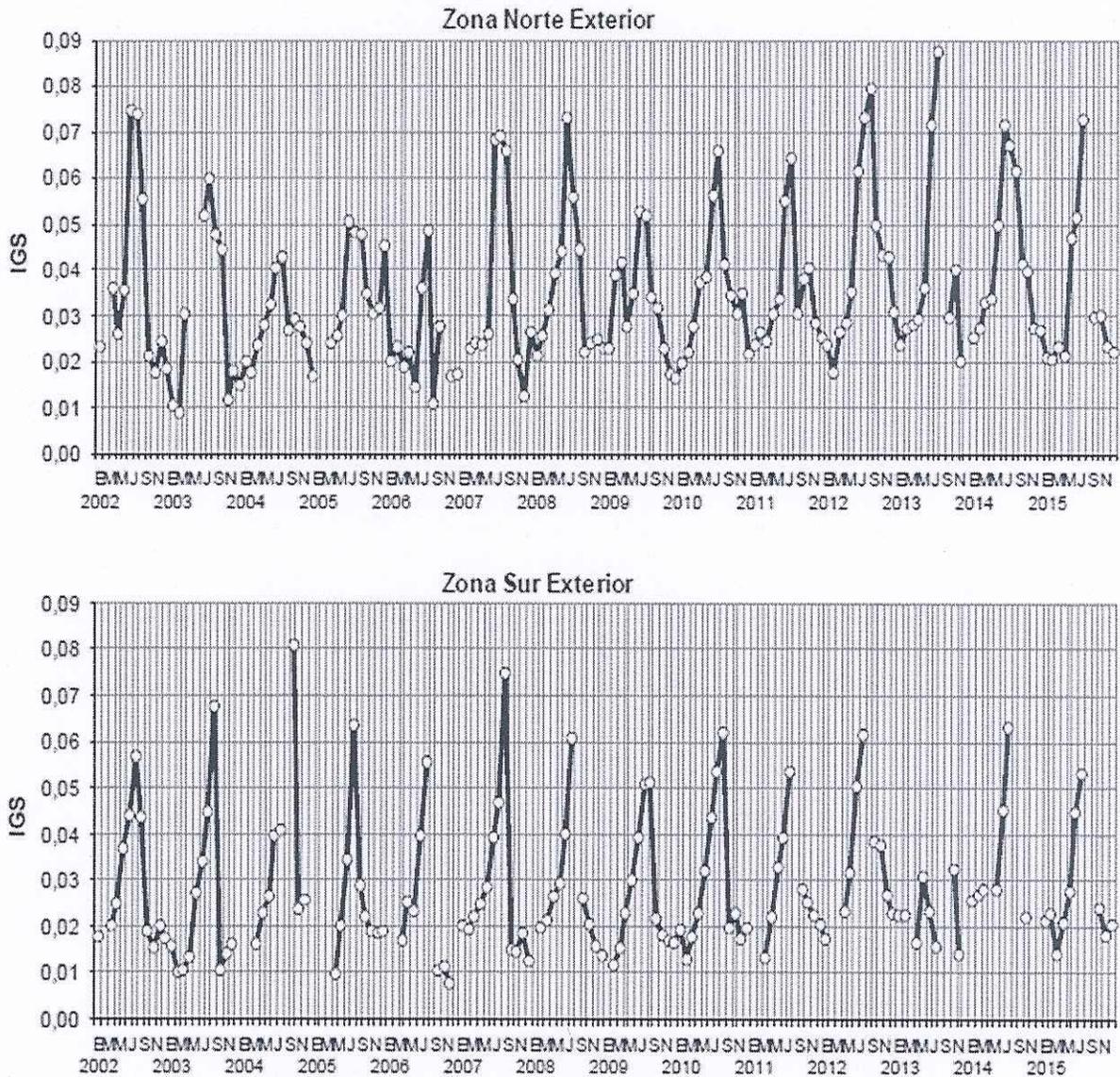


Figura 6. Distribución longitud de merluza del sur por tipo de flota y zona de la pesquería sur austral, 2006, 2014, 2015 y 2016.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
 PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
 INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

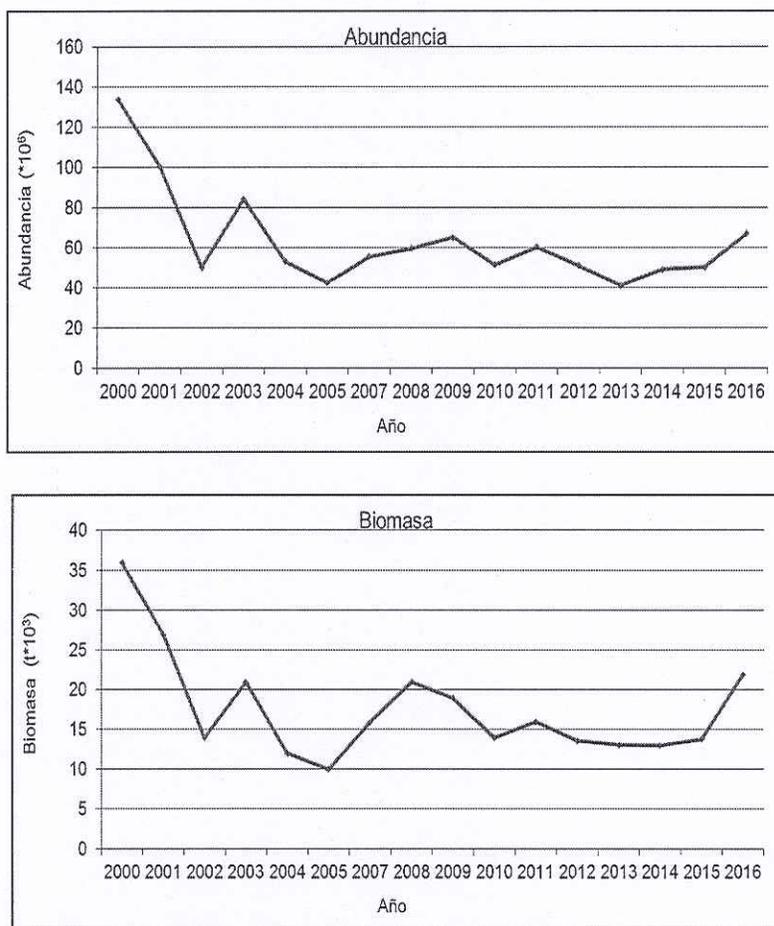
Durante el año 2015, la variación del IGS mensual de las hembras en la zona norte exterior, confirmaron el incremento de la actividad reproductiva entre junio y julio, produciéndose el desove en agosto y confirmando esta zona como área principal de desove. Sin embargo, es posible la existencia de otros eventos de grado menor. Los mayores valores de IGS se registran en la zona norte exterior con valores sobre los 0,07 de IGS(Figura 7).



**Figura 7.** Índice gonadosomático de hembras (IGS) de merluza del sur en la zona norte exterior y zona sur exterior entre 2002 y 2015. Fuente IFOP.

## 4.2. Evaluación directa

El stock de merluza del sur presentó una biomasa preliminar de 67.264 toneladas (t) ( $LC_{\alpha=5\%} = 62.904 - 71.623$ ), valor 33,7% superior al estimado durante el crucero efectuado en agosto de 2015. La abundancia se estimó en 22.016.685 individuos de los cuales 5.089.738 (23%) fueron machos y 16.926.947 (77%) hembras con el método geo-estadístico. El estimado de abundancia fue 59,8% superior al obtenido el 2015 aumento que se explica por la presencia de individuos juveniles cuya participación alcanzó el 34% de la abundancia frente al 15% que alcanzó el 2015 (**Figura 8**).



**Figura 8.** Estimaciones de abundancia y biomasa período 2000 al 2016

La estructura de tallas registró una moda principal compuesta por ejemplares entre 80 a 90 centímetros (cm) composición de tallas relativamente homogénea en el área de estudio y presencia importante de ejemplares menores de 70 cm. Se mantiene la tendencia que se observa desde el año 2001, esto es, una moda principal compuesta por individuos adultos mayores a 70 cm de longitud total y un aumento de la proporción de hembras durante el último sexenio (**Figura 9**).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
 PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
 INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

La composición etaria del stock evaluado de merluza del sur estuvo compuesta por ejemplares de los GE 1 a 24, destacándose una inusual participación de los GE I a VII que representaron el 26% de la abundancia y solo el 6,6% de la biomasa. Entre los individuos adultos los GE X a XVII los mayores contribuyentes dando cuenta del 53% del stock.

Por otra parte, durante el presente estudio se registró un incremento sustantivo en la fracción juvenil (< 70 cm) que contribuyeron con el 34% de la abundancia en relación con el aporte de 14,9% en el año 2015(Figura 9). Esta alta participación no había sido observada con esta fuerza en los estudios realizados en el período 2000–2015 en el mar exterior, pero si han sido habituales en los estudios efectuados en la zona de canales y fiordos del mar interior de la X y XI Regiones zona que es reconocida como de reclutamiento de la merluza del sur.

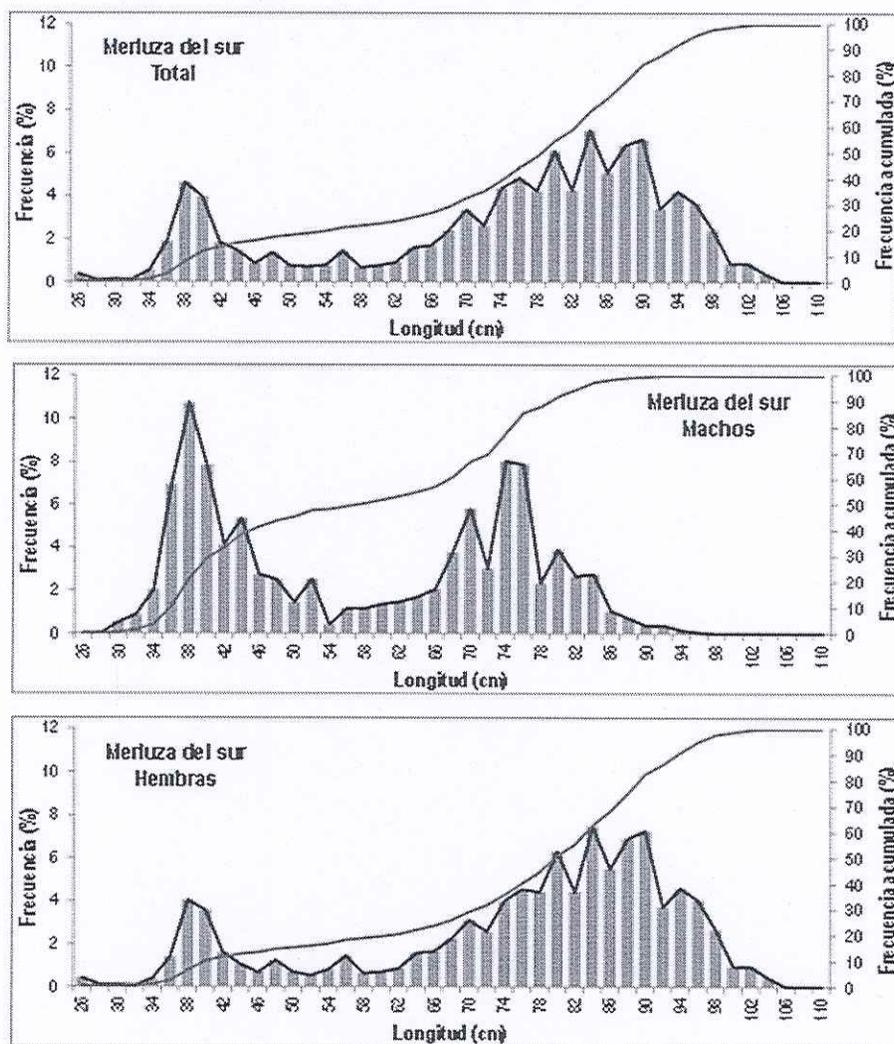


Figura 9. Distribución de tallas de merluza del sur, total y por sexo. Zona total de estudio año 2016.

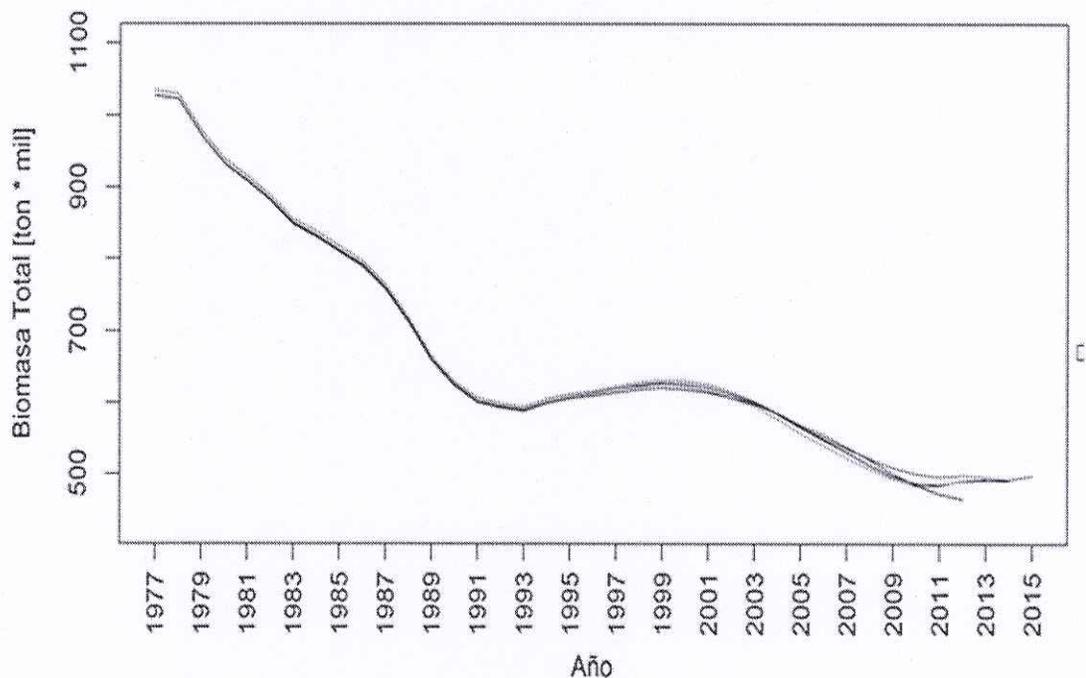
### 4.3. Evaluación de stock

#### Análisis retrospectivo modelo-basado

Este análisis es utilizado para evaluar la consistencia de la evaluación de stock en una forma iterativa. Empleando el mismo conjunto de datos permite evaluar la robustez del modelo frente a nuevas piezas de información permitiendo determinar patrones de sesgo en la estimación de variables de estado.

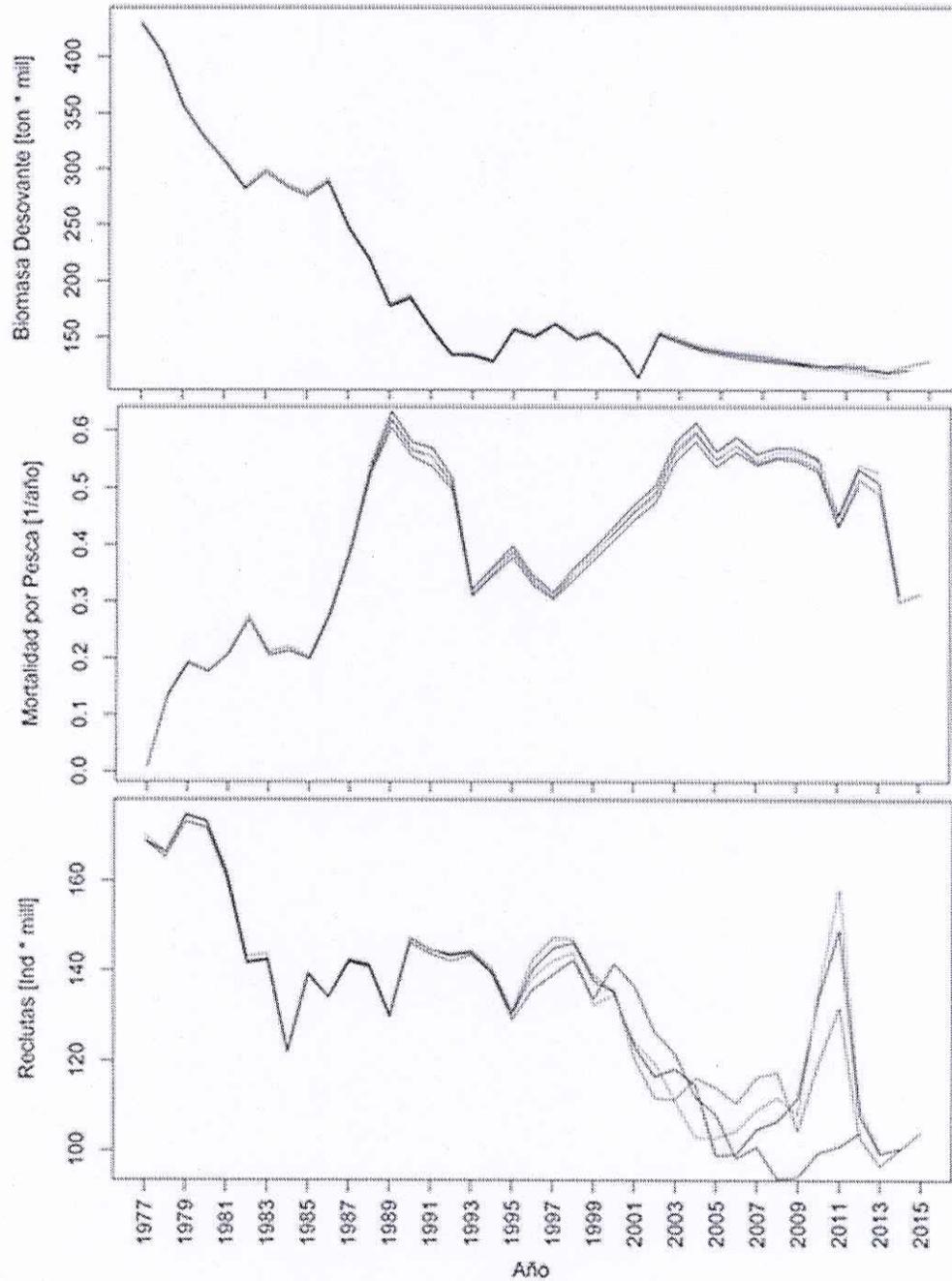
Este análisis consiste en una validación cruzada de naturaleza sistemática en la que es removido secuencialmente el último año de información y se evalúa su impacto en las tendencias poblacionales. El desempeño del proceso retrospectivo se ilustra para la biomasa total, biomasa desovante, mortalidad por pesca total y reclutamientos (**Figuras 10 y 11**), desde donde se observa consistencia en las estimaciones tanto a nivel de biomasa y mortalidad por pesca,

Sin embargo, para los años más pretéritos se observa que el modelo presenta un patrón de sobreestimación de los reclutamientos, que se hace evidente el año 2011 cuando el modelo con información más recientes tiende a reducir los niveles de reclutamiento para este año (**Figura 11**).



**Figura 10.** Análisis retrospectivo tradicional de la biomasa total para el período 2012-2015

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
 PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
 INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

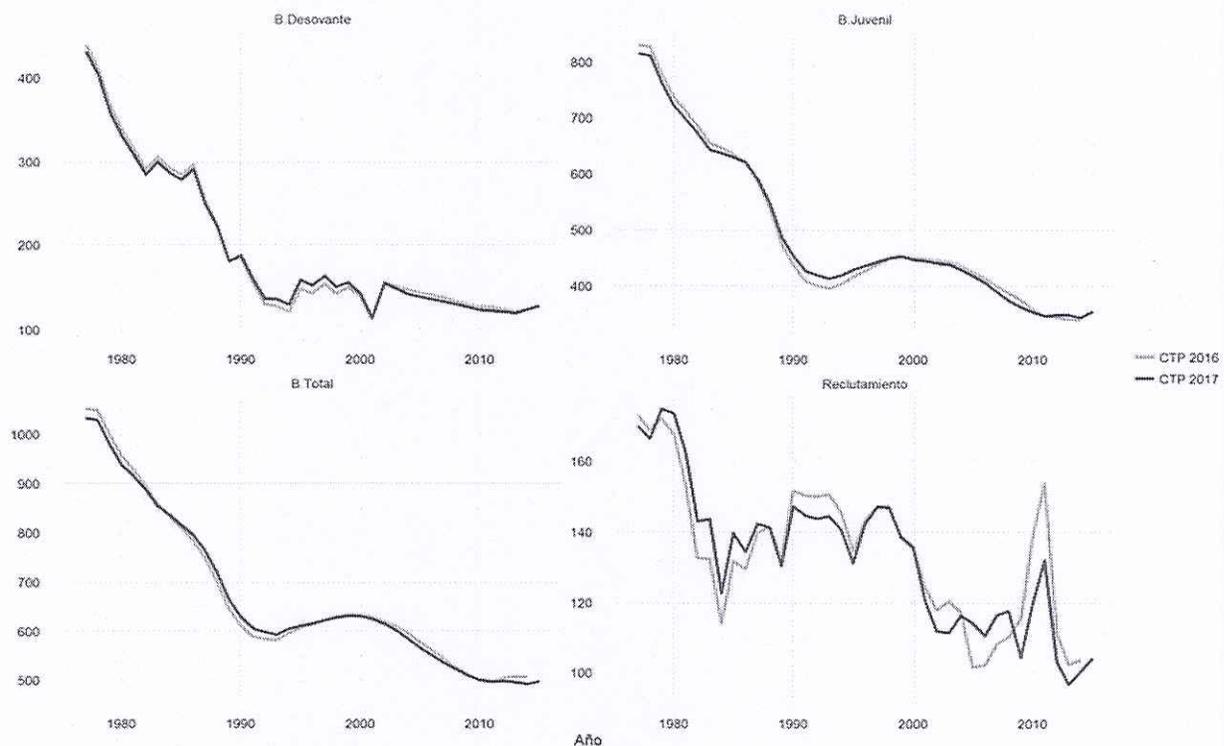


**Figura 11.** Análisis retrospectivo tradicional de la biomasa desovante, mortalidad por pesca y reclutamiento para el período 20125-2015

### Análisis retrospectivo empírico

El desempeño retrospectivo empírico se ilustra en la Figura 18, de las cuales destaca consistencia en las estimaciones a nivel de biomazas, particularmente desde el año 2000 a la fecha. El primer punto destacable es que las magnitudes en las biomazas (total, desovante y juvenil) son similares para el periodo 1978-2014, indicando que el desempeño del modelo tiende a ser consistente cuando nueva información biológica/pesquera es agregada al modelo (**Figura 12**).

Similar al comportamiento del análisis retrospectivo modelo-basado, las mayores discrepancias se generan en el reclutamiento. El análisis retrospectivo modelo-basado indicaba un sesgo de sobreestimación en los reclutamientos, que es consistente con los reclutamientos estimados entre la asesoría científica del año 2015 y 2016, al menos para los valores desde el año 2010 en adelante (**Figura 12**).

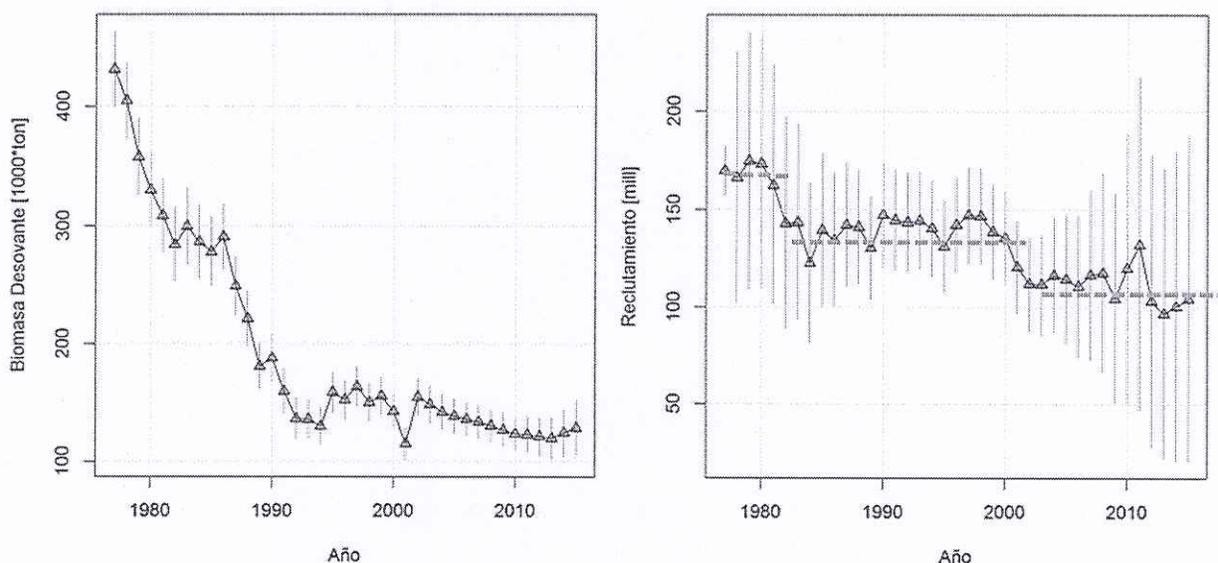


**Figura 12.** Comparación entre el modelo de evaluación implementado durante la asesoría 2015-2016 (CTP 2016, con datos actualizados a diciembre del 2014) con las estimaciones obtenidas en este estudio (CTP 2017).

### Biomasa y variables de estado

Para el año 1977 se estimó una biomasa desovante cercana a las 431 mil toneladas, que al año 2015 se encuentra reducida hasta un 30% (cv=0.23) y equivalente a una biomasa desovante de 129 mil toneladas (Figura 19, Tabla 4). Los reclutamientos históricamente han mostrado tres niveles, el primero en torno a los 172 millones de individuos que ocurrió entre 1977 y 1981. Un segundo periodo con reclutas en torno a los 145 millones de individuos y que cubrió el periodo 1982 - 2000, y finalmente un tercer periodo de reclutamientos promedio en torno a los 120 millones de individuos anuales, el cual se registra hasta la fecha (**Figura 13**).

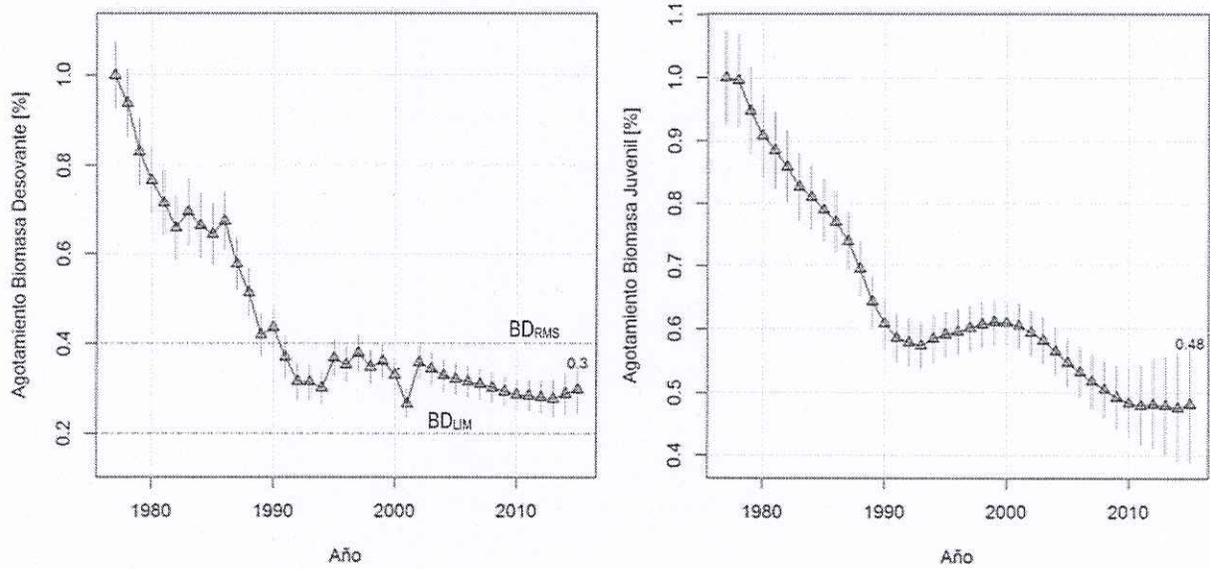
En términos de incertidumbre, los intervalos de confianza de los reclutamientos superan en creces los estimados para la biomasa desovante, particularmente para los últimos años de la serie, donde el rango posible de reclutamiento en el 2015 se distribuye entre los 20 millones y 180 millones de individuos (**Figura 13**).



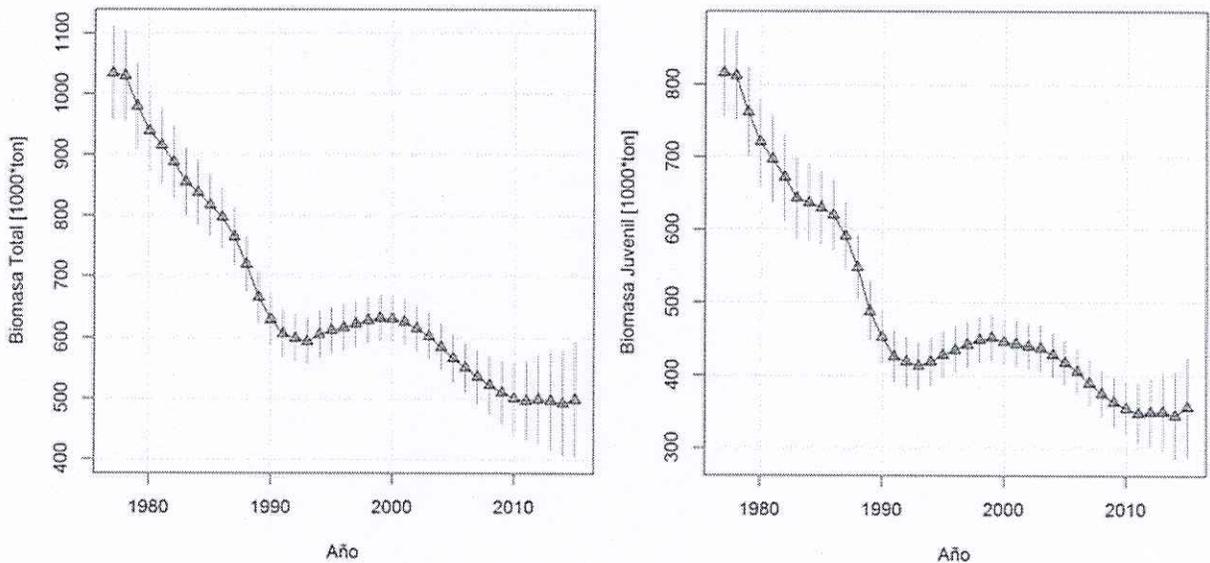
**Figura 13.** Estimaciones de la biomasa desovante y reclutamientos durante el periodo 1977-2015. Las líneas horizontales en panel derecho representan los tres niveles de reclutamientos referidos en el texto.

El nivel de agotamiento de la biomasa desovante ha mostrado una leve recuperación los últimos tres años (2013 - 2015). Sin embargo, aún se mantiene por debajo del 40% de la biomasa desovante virginal, definido como el proxy de la BDRMS (**Figura 14**). En el caso de la biomasa total y juvenil 6+, las reducciones no son tan severas, alcanzando reducciones hasta 48% y 44% respectivamente (**Figura 15**).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
 PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
 INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR



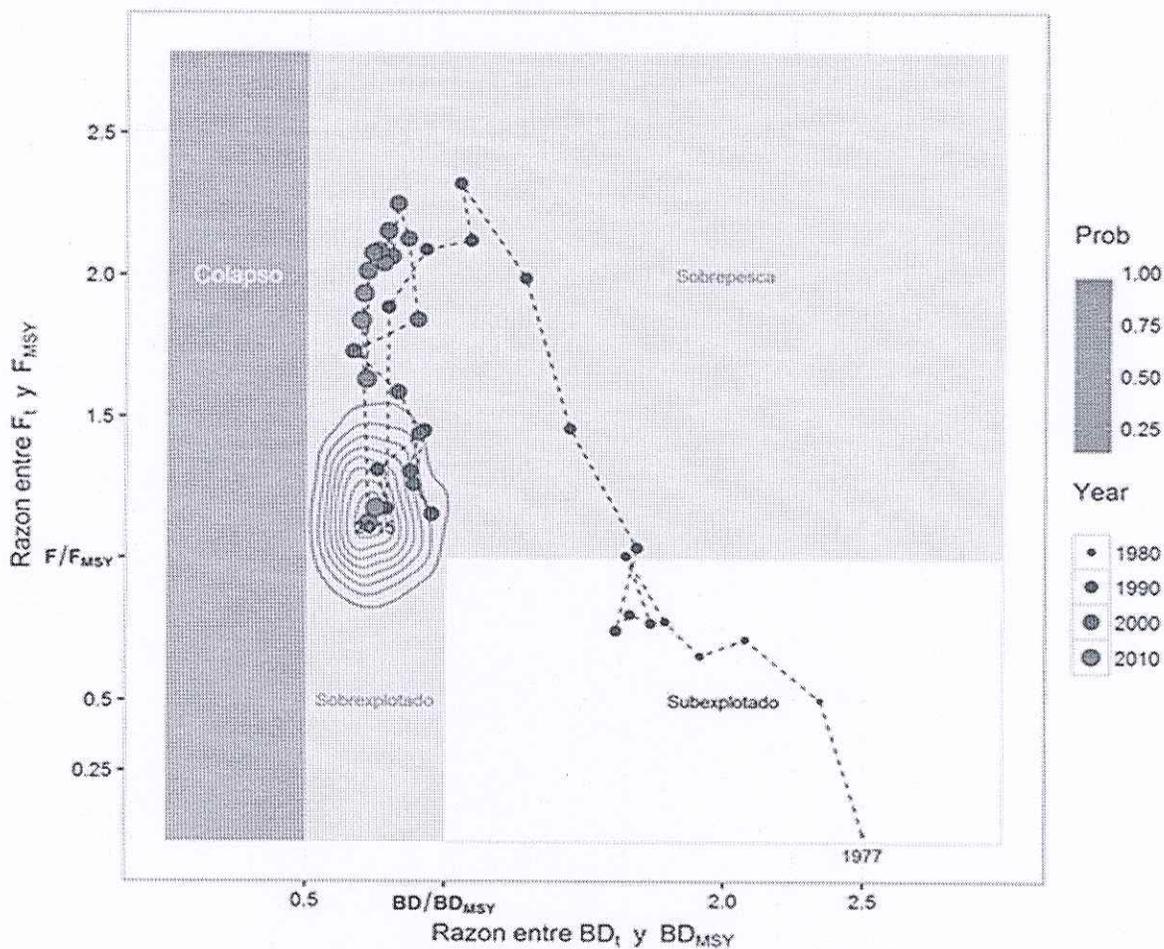
**Figura 14.** Agotamiento de la biomasa desovante y biomasa juvenil durante el periodo 1977-2015. El panel izquierdo muestra los valores de BDRMS y BDLIM.



**Figura 15.** Estimaciones de la biomasa total y juvenil 6+ durante el período 1977-2015.

**Diagrama de fases de explotación**

Las trayectorias de la mortalidad por pesca y biomasa desovante indican que en los últimos 10 años la merluza del sur se ha mantenido en un estado de sobrepesca (**Figura 16**), con una probabilidad de 78% para el año 2015 de sobrepasar el PBR objetivo FRMS (**Figura 16**). Un similar escenario se observa desde la trayectoria de la biomasa desovante, donde el stock se ha mantenido reducido durante los últimos 10 años en torno a un ~75% del PBR objetivo BDRMS. El estado de explotación obtenido una vez actualizado el modelo con información del año 2015 es muy similar al reportado en la asesoría del año 2015 (Quiroz, 2016).



**Figura 16.** Diagrama de Fases de Explotación de merluza del sur durante el período 1977-2015. El x-eje representa la biomasa desovante relativa a la biomasa desovante obtenida bajo el PBR Máximo Rendimiento Sostenido (BDRMS). Mientras el y-eje muestra los correspondientes niveles de mortalidad por pesca para los PBR FRMS. Los círculos indican los años y los contornos el nivel de incertidumbre del estatus para el año 2015.

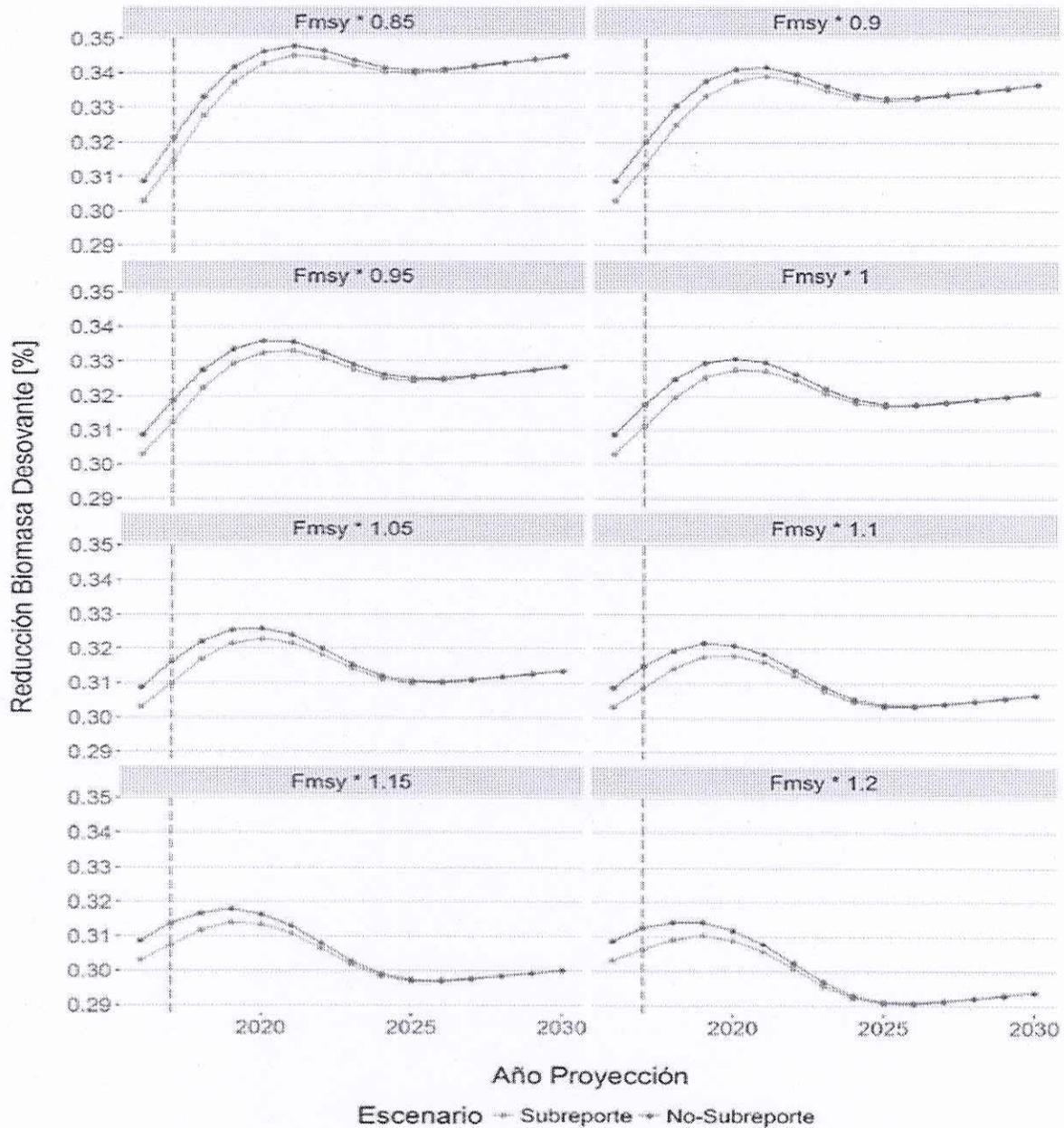
### Alternativas de CBA para el año 2017

El Comité Científico Técnico (CCT-RDZSA) de esta pesquería adoptó para 2016 una estrategia de explotación con mortalidad por pesca FRMS constante y un nivel de riesgo de 10% de sobrepasar esta estrategia (ver Quiroz 2016 y Payá et al. 2014). Paralelamente, el CCT-RDZSA ha solicitado determinar los niveles de CBA para un rango plausible de ponderadores de FRMS.

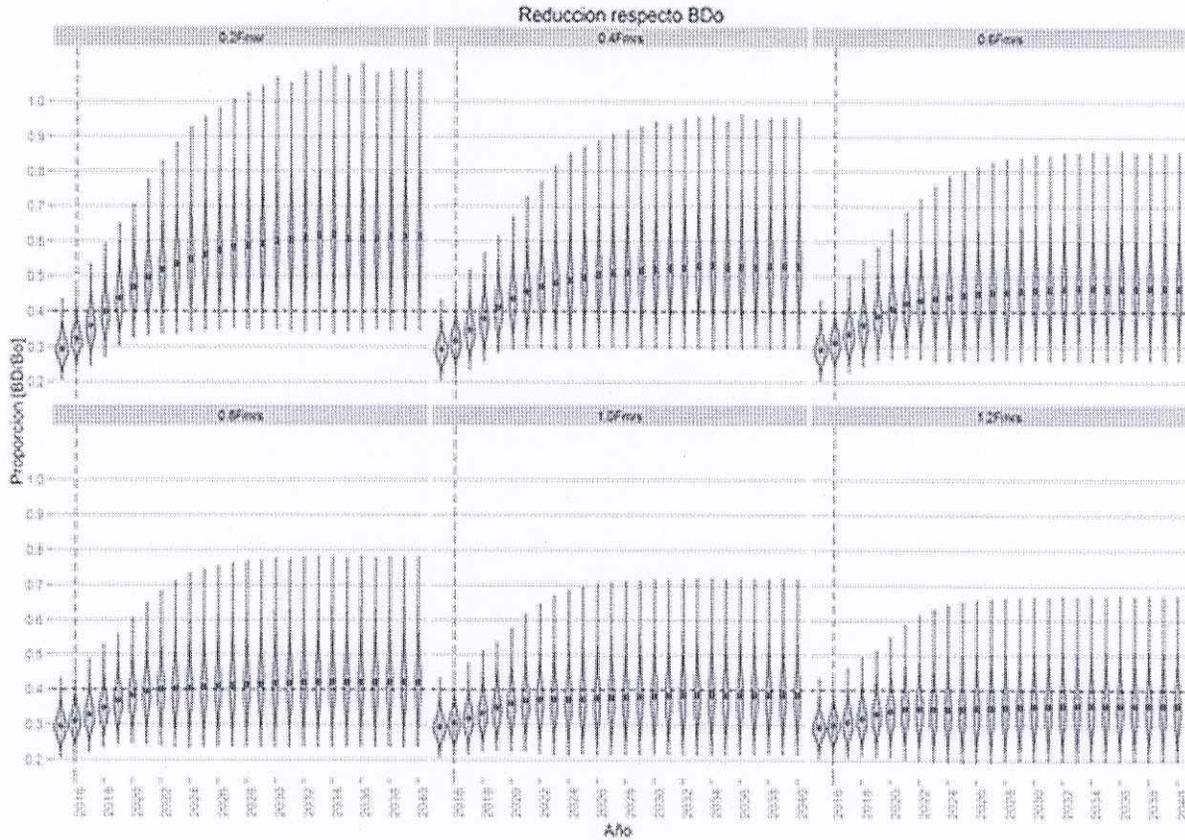
Para la estimación de la CBA, la mortalidad esperada para la temporada de pesca 2016 puede ser variable dependiendo del valor de desembarque (CBA implementada). El impacto de esta variabilidad en la CBA 2016 fue evaluada por asumir dos niveles de CBA = {17.708, 22.188}, bajo el escenario de reclutamientos promedios para el periodo 2010-2015. Note que la CBA de los siguientes 3 años (2017-2019) no es impactada por los reclutamientos proyectados.

Bajo todos los ponderadores de FRMS, el nivel de agotamiento de biomasa desovante a mediados de año (agosto 2016) difiere levemente entre diferentes niveles de implementación de CBA (**Figura 17**). En efecto, para todos ponderadores de FRMS las proyecciones al año 2017 basadas en un CBA=17.708 (actual CTP) muestran niveles de agotamiento levemente menores (e.g. 0.5 - 0.8 %) que aquellos obtenidos por una CBA=22.188, cual incluye el subreporte/descartes esperado para la temporada de pesca 2016. Todos los ponderadores de FRMS muestra incrementos en términos de la biomasa desovante, al menos para los próximos tres años (**Figura 17**). Nótese que ninguno de los gráficos la BD alcanza la meta de Bdmrs en los 16 años establecidos por la regla de decisión del Plan de Manejo. Sin embargo, estudios previos realizados por IFOP (mayo de 2016) indican que dicha estrategia si alcanza el objetivo en 16 años (**Figura 18**).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
 PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
 INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR



**Figura 17.** Proyecciones del nivel de agotamiento de la biomasa desovante en un horizonte de 30 años, bajo dos niveles de implementación de CBA para el año 2016. *No-Subreporte* implica una implementación de CBA = 17708 toneladas, mientras la categoría *Subreporte* representa la proyección bajo una CBA = 22188. La línea vertical representa muestra el año 2017.



**Figura 18.** Proyecciones de la biomasa desovante expresadas como el nivel de reducción poblacional entre el año de proyección y la biomasa virginal estimada por el modelo de evaluación. Las cabeceras de cada grafico muestran los ponderadores de  $F_{MSY}$ . La línea horizontal representa el PBR objetivo  $BD_{MSY}$ .

La Tabla 2 muestra la CBA esperada para el año 2017 bajo diferentes ponderados de FRMS y aquellos establecidos por la regla de decisión del Plan de Manejo. Independientemente que la CBA esperada para el año 2017, para un  $F/F_{mrs}=1$  y un 36% de riesgo indica niveles de remoción que no alcanzan el objetivo en 16 años. Sin embargo un estudio previo señala que bajo un  $F/F_{mrs}=1$  en 16 años se alcanza el objetivo (Figura 18). En este caso existiendo un análisis previo, que el comité de manejo tuvo a la vista, se optó por entender que la regla de control cumple con el plazo. Sin embargo, esta situación deberá ser consultada al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) e informada al CCT-RDZSA en el corto plazo.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

Con estos antecedentes el CCT-RDZSA por mayoría y con dos votos de disenso recomienda la aplicación de la CBA máxima para el año 2017, dada por la regla de decisión, de 19.010 toneladas, lo que permite recomendar un rango de acuerdo a la normativa vigente de [15.208; 19.010] toneladas.

Tabla 2. Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para diferentes ponderadores de FRMS bajo una estrategia de explotación con mortalidad por pesca constante. Se evaluaron los riesgos entre 50% y 10% (CBA percentil 10%) incluyendo el nivel 36% establecido por la regla de decisión, junto riesgos de ubicarse bajo el PBR objetivo BDrms y el nivel de biomasa desovante actual (BD15).

Multiplos Frms	implementación CBA = 22.188 toneladas					15 años	
	10%	20%	30%	40%	50%	P(BD/BD <sub>0</sub> ≤ 0.4)	P(BDt ≤ BD15)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.2%	0.0%
0.8	13.40	14.34	15.02	15.61	16.15	79.8%	15.4%
0.85	14.20	15.20	15.92	16.53	17.11	84.5%	19.0%
0.9	14.99	16.05	16.81	17.46	18.06	88.4%	23.2%
0.95	15.78	16.89	17.69	18.37	19.01	91.5%	27.6%
1	16.57	17.73	18.57	19.29	19.96	93.9%	32.4%
1.05	17.35	18.57	19.44	20.19	20.89	95.8%	37.4%
1.1	18.13	19.40	20.31	21.10	21.83	97.1%	42.6%
1.15	18.90	20.22	21.18	21.99	22.75	98.1%	47.8%
1.2	19.67	21.05	22.04	22.88	23.67	98.7%	53.0%

Multiplos Frms	implementación CBA = 17.708 toneladas					15 años	
	10%	20%	30%	40%	50%	P(BD/BD <sub>0</sub> ≤ 0.4)	P(BDt ≤ BD15)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.2%	0.0%
0.8	13.77	14.73	15.42	16.01	16.56	79.7%	15.3%
0.85	14.60	15.61	16.33	16.96	17.54	84.5%	19.0%
0.9	15.41	16.48	17.25	17.90	18.52	88.4%	23.1%
0.95	16.22	17.34	18.15	18.84	19.49	91.5%	27.6%
1	17.03	18.21	19.05	19.78	20.45	93.9%	32.4%
1.05	17.84	19.06	19.95	20.71	21.41	95.7%	37.4%
1.1	18.63	19.92	20.84	21.63	22.37	97.1%	42.5%
1.15	19.43	20.76	21.73	22.55	23.32	98.0%	47.8%
1.2	20.22	21.61	22.61	23.46	24.26	98.7%	53.0%

## 5. ANALISIS Y RECOMENDACION

El CCT- RDZSA, tuvo a la vista los documentos de seguimiento de la pesquería, evaluación directa y estatus y posibilidades de explotación sustentables, los que fueron presentados por profesionales de IFOP. En consistencia con los antecedentes presentados el recurso merluza del sur se encuentra a un nivel de reducción del 30% respecto de sus efectivos virginales de biomasa desovante, lo que permite calificar el estatus de conservación del recurso y su pesquería en estado de sobreexplotación. El nivel actual de mortalidad por pesca es superior al del rendimiento máximo sostenido (Frms), por lo que la pesquería se encuentra en sobrepesca.

Respecto de la recomendación del rango de captura biológicamente aceptable (CBA) para el año 2017, el CCT- RDZSA analizó la regla de decisión o de control de captura establecida en el Plan de Manejo de la pesquería que para el actual estatus de la pesquería indica la aplicación de una mortalidad por pesca  $F$  igual a  $F_{mrs}$ , con un nivel de 36% de riesgo para llevar la pesquería al  $B_{mrs}$  en un plazo de 16 años.

Contrastando los resultados para la regla de decisión en base a las proyecciones presentadas por el Informe de IFOP, los miembros del CCT identificaron, por una parte, que la regla no llevaría la pesquería al objetivo esperado ( $B_{mrs}$ ) en el plazo esperado (16 años). Lo cual llevó a la discusión de si la regla no permite cumplir los objetivos en las condiciones esperadas o existe algún nivel de error en las proyecciones presentadas. Adicionalmente, se concluyó que el nivel de riesgo de 36% determinado bajo la regla de decisión es un nivel muy alto de riesgo, ya que la aplicación del enfoque precautorio implica utilizar niveles de riesgo no superiores al 10%, nivel estándar en la gestión pesquera mundial.

En este mismo sentido la Subsecretaría presentó un estudio realizado el primer semestre del 2016 cuyo estimados señalan que bajo la estrategia definida por el Comité de Manejo se llega al objetivo de alcanzar el BDRMS en un plazo de 16 años.

Lo anterior, lleva a los miembros del CCT a solicitar la pronta revisión de la regla de control, ante lo cual la Secretaría del CCT-RDZSA explicó que las disposiciones del Plan de Manejo son vinculantes bajo la normativa vigente, por lo que el CCT debe tomar en consideración la regla de control de capturas que éste contiene, para la definición del CBA de este período.

Ante esta situación el CCT llega a una decisión no unánime, definida por la votación de sus miembros. Por razones de tiempos administrativos, la mayoría de los miembros vota por la aplicación de la regla de decisión en su estado actual y solicita la revisión de la misma. Recomendándose que esta revisión se efectúe a través de procesos de simulación y/o evaluación de estrategias de manejo y que esto debe llevarse a cabo en el menor plazo posible para su uso el próximo año. La minoría representada por los señores Alarcón y Neira constituyen el voto de disenso, argumentando que la recomendación debería



COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

esperar la revisión de los análisis de proyección presentados por IFOP que indican que no se cumple con la recuperación en 16 años.

Por tanto, adicionalmente se recomendó revisar los análisis de proyección presentados por IFOP, los cuales muestran que no se cumplirá con el plazo de recuperación (16 años) establecido en el Plan de manejo. Eso difiere de los análisis presentados en el mes de mayo pasado, en los cuales sí se alcanzaba la recuperación en el plazo establecido.

Consecuente con la mayoría de los miembros de CCT-RDZSA, se recomienda una CBA máxima para el año 2017 de 19.010 toneladas, lo que permite recomendar un rango de acuerdo a la normativa vigente de [15.208; 19.010] toneladas.

Adicionalmente, en relación al área fuera de las unidades de pesquería, se recomendó, al igual que en congrio dorado, un rango de CBA estatus quo, esto es [86, 108] toneladas.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Quiroz J.C. 2016. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, 2017: Merluza del sur. Informe 1 de Estatus. Octubre de 2016. Instituto de Fomento Pesquero. Convenio de Desempeño 2016. Subsecretaría de Economía y EMT. 81 pp. más anexos.
- Lillo S., J. Legua, V. Ojeda, R. Céspedes, L. Muñoz, H. Hidalgo, K. Hunt, A. Villalón, F. Balbontín, R. Bravo, G. Herrera, E. Molina, S. López y B. Leiva. 2016. Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones: Sección I. Merluza del Sur. Informe Final. Junio de 2016. Convenio de desempeño 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. 66 pp. más anexos (Tablas y Figuras).
- Lillo S., V. Ojeda, J. Legua y E. Molina. 2016. Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones: Sección I. Merluza del Sur. Informe de avance. Octubre de 2016. Convenio de desempeño 2016. Subsecretaría de Economía y EMT. 21 pp. más anexos (Tablas y Figuras).
- Gálvez P., L. Chong, R. Céspedes, J. Sateler, L. Adasme, E. Garcés, C. Toledo & J. González. 2016. Documento Técnico de Avance. Agosto de 2016. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas: Sección Pesquerías Demersales, 2016. Instituto de Fomento Pesquero. Convenio de Desempeño 2016. Subsecretaría de Economía y EMT. 133 pp. más anexos.
- Gálvez P., C. Toledo, Z. Young, R. San Juan, M. Escudero, A. Gallardo, C. Ibieta, J. Uribe, C. Vargas, N. Villarroel & O. Yañez. 2016. Reporte Técnico Final. Julio de 2016. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2015: Sección I: Reporte Técnico Final Metodológico y de Resultados de Gestión, 2015. Convenio de Desempeño 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. 77 pp. más anexos.
- Céspedes R., L. Adasme, V. Ojeda, C. Vargas, L. Muñoz, A. Villalón, K. Hunt, L. Cid, M. Miranda y R. San Juan. 2016. Informe Técnico Final. Julio 2016. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2015 Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial. Convenio de Desempeño 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. 152 pp. más anexos.
- Chong L., L. Adasme, V. Ojeda, E. Garcés, L. Muñoz, A. Villalón, K. Hunt y L. Cid. 2016. Informe Técnico Final. Julio 2016. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2015 Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal. Convenio de Desempeño 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. 152 pp. más anexos.



COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO  
PESQUERÍAS DE RECURSOS DEMERSALES DE LA ZONA SUR-AUSTRAL  
INFORME TÉCNICO CCT-RDZSA N°02/2016 - MERLUZA DEL SUR

Subpesca. 2016. Plan de Manejo de la Pesquería de Merluza del Sur desde el paralelo 41°28,6' L.S. al 57° L.S. Comité de Manejo de la Pesquería de Merluza del Sur. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 45 pp.

