

INFORME TÉCNICO N°5, SESIÓN N°6 - 2023
COMITÉ CIENTIFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS

1.- INFORMACIÓN GENERAL.

Sesión : 6° Sesión ordinaria año 2023.
Lugar : Modalidad mixta, presencial en Subsecretaría y plataforma virtual.
Fechas : 11 al 13 de octubre de 2023.

1.1 Aspectos administrativos

Presidente (S) : Marcelo Oliva
Secretario : Silvia Hernández
Reporteros del Informe Técnico : Marcos Arteaga y Karen Walker.

1.2 Asistentes

Miembros en ejercicio

- Marcelo Oliva Independiente
- Rodolfo Serra Independiente
- Ciro Oyarzún Independiente

Miembros sin derecho a voto

- Marcos Arteaga INPESCA
- Hugo Arancibia CIAM

Miembros Institucionales:

- Karen Walker (S) IFOP
- Carola Hernández IFOP
- Silvia Hernández SSPA
- Nicole Mermoud SSPA (Anchoveta y sardina ZCS)
- Karin Silva (S) SSPA (Sardina austral)

Miembros Ausentes:

- Sandra Ferrada Independiente

- Miguel Araya UNAP

Ambos presentan sus excusas oportunamente.

1.3 Expertos invitados

- Fernando Espíndola, IFOP
- Doris Bucarey, IFOP
- José Zenteno, IFOP
- María José Zúñiga, IFOP
- Catherine Grendi, IFOP
- Camila Sagua, SSPA
- Luciano Espinoza, SSPA
- Víctor Espejo, SSPA
- Nicolás Pérez, SERNAPESCA

2.- CONSULTA EFECTUADA POR LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA.

Mediante carta Circular DP. N° 093/2023 se solicitó al CCT-PP la asesoría para las siguientes materias:

a.- Establecimiento del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable (CBA), para el año 2024, para los recursos: anchoveta y sardina española zona norte; anchoveta y sardina española Regiones Atacama y Coquimbo; anchoveta y sardina común Regiones Valparaíso - Los Lagos y sardina austral A.I. Región de Los Lagos y Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. La documentación utilizada durante las sesiones corresponde lo indicado en el Anexo I de este informe técnico.

b.- Propuestas de proyectos para el Programa de Investigación FIPA año 2025.

Asimismo, mediante carta Circular DP. N° 165/2023 y, según acuerdo del CCT-PP (Acta Sesión N°5/2023), se solicitó el pronunciamiento respecto del documento *“Propuesta Plan de Manejo y Programa de Recuperación de la Pesquería de Sardina austral, aguas interiores, Región de Los Lagos”* del Comité de Manejo respectivo.

3.- ARREGLOS PREVIOS

El Comité acoge favorablemente al inicio de la sesión la solicitud para presentar los resultados de la evaluación de stock de anchoveta y sardina Centro-Sur efectuada

por INPESCA mediante carta de fecha 6 de octubre de 2023. Dada la proximidad de la solicitud no fue posible responder formalmente por el Comité. Dicha solicitud adjunta informe, datos y códigos respectivos, según lo requerido por el protocolo.

El presidente suplente, Sr. Rodolfo Serra, solicita al Comité, por esta sesión, delegar el ejercicio de su cargo debido a fuerza mayor. El Comité encomienda esta tarea al Sr. Marcelo Oliva, quien ejerce como presidente (S) y conduce la sesión.

4.- ESTATUS Y RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE (CBA) PARA EL AÑO 2024

4.1 Información disponible

Conforme a la consulta efectuada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y la agenda planteada, se puso a disposición de los miembros del Comité vía OneDrive los resultados, datos y calificaciones de los proyectos listados en el Anexo I.

Complementariamente se presentó los resultados más relevantes de algunos de los estudios, según se indica más abajo, para cada una de las pesquerías.

4.2 Marco biológico de referencia

El Comité consideró, para la definición del estatus y los rangos de CBA año 2024, los Puntos Biológicos de Referencia (PBR's) establecidos por éste, sobre la base del Informe CCT-PP N°01/2015 y/o plasmado en la Res. Ex. N°291 de 2015, así como los antecedentes tenidos a la vista, los que son resumidos en la **Tabla I**.

Tabla I. Resumen del marco biológico de referencia utilizado por el CCT-PP para el proceso decisional.

RECURSO	<i>proxyF</i> _{RMS}	<i>proxyB</i> _{RMS}	<i>B</i> _{lim}
	(año-1)	(toneladas)	(toneladas)
Anchoveta zona norte	F55% BDPR 0,84	55% BDPR (ó 50%B0) 639.000	25% B0 319.500
Anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.	F60% BDPR 0,85	60% BDPR(ó 55 %B0) 52.900	27,5% B0 26.450
Anchoveta Regiones Valparaíso a Los Lagos.	F _{60%} BDPR 0,46	60% BDR(ó 55 %B0) 476.000	27,5% B0 238.000
Sardina Común Regiones Valparaíso a Los Lagos.	F _{60%} BDPR 0,30	60% BDPR(ó 55 %B0) 837.000	27,5% B0 418.500
Sardina Austral Regiones Aguas Interiores (A.I.) Los Lagos.	F60% BDPR 0,30	60% BDPR(ó 55 %B0) 27.261	27,5% B0 13.630,5

4.3 ESCENARIOS DE REMANENTES

Conforme a la revisión de la metodología de incorporación de los remanentes y los acuerdos suscritos en la Sesión N°5/2023, los cuales incluyen los remanentes en la estimación de la CBA 2024 a partir de la cuota inicial (Hito 1), empleando una metodología de corto plazo (Acta CCT-PP N°5/2023), se describió los 4 escenarios (del 3 al 6) considerados en la estimación de la CBA 2024, en los que se incorpora remanente y descarte con el objeto de facilitar la lectura e interpretación de las tablas decisionales contenidas en cada una de las evaluaciones de stock de las pesquerías pelágicas analizadas por este Comité.

La descripción de cada uno de los escenarios se detalla en la **Tabla II**; los escenarios 1 y 2 corresponden a los tradicionalmente empleados, es decir, CBA sin y con incorporación del descarte, respectivamente. Los escenarios siguientes consideran adicionalmente la incorporación de remanentes, cuya magnitud fue estimada por Sernapesca al 16 de agosto del presente (**Tabla III**), empleando dos formas de cálculo, denominadas “base” y “alternativo”, siendo utilizado para este último los límites de 20% y 30% de saldos no capturados.

En el escenario base, que hasta ahora se ha utilizado (escenario 3 y 6), se estima como remanente todo saldo de cuota de la unidad asignataria (UA) inferior al 30%, respecto de la Cuota Global Regional (es decir, saldo de la UA/Cuota Global Regional <30%). Dicha fórmula posibilita que la totalidad del saldo disponible se traspase al año siguiente como remanente, superando el límite del 30% de la Cuota Global Anual de Captura.

Con el objeto de corregir este exceso se plantea dos escenarios alternativos (escenarios 4 y 5), con los cuales se estima como remanente todo saldo de cuota de la unidad asignataria inferior al 30%-20% respecto de la cuota de la misma unidad asignataria (saldo de la UA/Cuota UA <30%-20%). Esta última fórmula imposibilita que los remanentes a ser capturados durante el año siguiente excedan el 30% ó 20% de la Cuota Global Anual de Captura, tal como lo señalan las leyes de remanente promulgadas.

Tabla II. Escenarios de estimación de la CBA inicial año 2024, incluyendo descarte y remanentes para pesquerías pelágicas.

Escenario	Tipo	Descripción
Esc 1	CBA 2024	Captura al RMS
Esc 2	CBA 2024 + descarte	Captura al RMS con descuento descarte
Esc 3	Esc 2 - Remanente base 30%	Saldo remanente correspondiente al 30% de la cuota global regional calculado como saldo UA/cuota regional asignada más cesiones industriales al sector artesanal
Esc 4	Esc 2 - Remanente alternativo 30%	Saldo remanente 30% de la cuota por unidad asignataria calculado como saldo de la UA/cuota UA considera cuotas de los usuarios artesanales más cesiones industriales
Esc 5	Esc 2 - Remanente alternativo 20%	Saldo remanente 20% de la UA/UA considera cuotas de los usuarios artesanales más cesiones industriales al sector artesanal
Esc 6	Esc 3 - Corregido supuesto captura	Saldo remanente correspondiente al 30% de la cuota global regional calculado como saldo UA/Cuota regional asignada más cesiones industriales al sector artesanal corregido por el supuesto de captura 2023

Nota: UA = unidad asignataria

Tabla III. Estimación de remanentes utilizados en la implementación de los escenarios de estimación de la CBA 2024, mediante las fórmulas “base” (Saldo total no capturado) y “alternativo” (saldo remanente 30% y 20%).

Especie	saldo total no capturado	saldo remanente 30%	saldo remanente 20%
Anchoveta XV-II	299.592	97.362	64.908
Anchoveta III-IV	39.373	13.143	8.815
Anchoveta V-X	45.182	24.442	17.638
Sardina común V-X	67.908	36.583	26.674
Sardina Austral X	2.004	1.100	759

Fuente: SERNAPESCA al 16 de agosto de 2023.

Observaciones y/o recomendaciones

El Comité deja en claro que, en ningún caso, la propuesta de considerar escenarios con remanentes, se considera un apoyo o promoción de los mismos, sino que con ello se intenta subsanar en parte, las distorsiones que genera este tipo de medida, las que han dificultado la asesoría técnica de este Comité, como lo registran las actas y reportes del presente año. El Comité sostiene de manera íntegra las observaciones planteadas en la Carta (C.I. 2457/2022) (Anexo II), dirigida al Sr. Subsecretario y posteriormente presentada en la Comisión de Pesca, Acuicultura e Intereses Marítimos de la Cámara Diputados.

Cabe señalar, además, que el Comité, tal como lo indica en el Acta N°5/2023, continuará perfeccionando la metodología para incorporar los descartes en el establecimiento de la CBA.

4.4 ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA ZONA NORTE

a.- Presentaciones

- **Condiciones ambientales entre las Regiones de Arica y Parinacota a Los Lagos (Catherine Grendi, IFOP)**

Las observaciones recogidas a lo largo de la costa de Chile muestran que las condiciones durante septiembre 2023 permanecen similares a los meses anteriores. La evolución de las anomalías de temperatura a lo largo de la costa de Chile revela que el evento El Niño sigue afectando, al menos en términos de alza de temperatura, entre Arica y la Región del Biobío.

Al norte de 26°S la temperatura permanece con más de 2°C sobre el promedio. Entre Antofagasta y Coquimbo las anomalías positivas han mostrado una tendencia negativa, indicando un descenso de las temperaturas promedio <0,5°C (absoluto) a finales de septiembre (debilitamiento local de El Niño). Entre Valparaíso y Valdivia las anomalías permanecen relativamente constantes con valores (positivos) entre 0,5°C y 1°C por sobre el promedio con una pendiente negativa (descendieron) a finales de septiembre (**Fig. 1**)

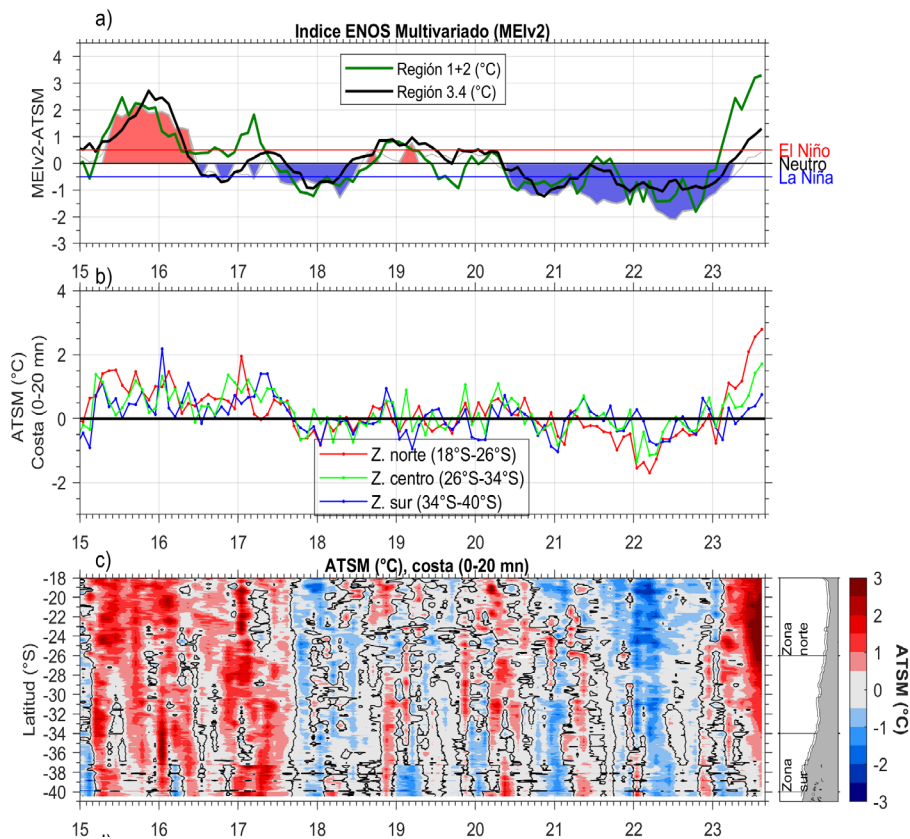


Figura 1: Series satelitales entre los 18°S-40°S a) Índice MEI b) temperatura superficial del mar c) anomalía de temperatura superficial del mar

En las regiones de Los Lagos y de Aysén, la TSM evidenció un marcado ciclo anual en toda la zona de estudio, con valores máximos al interior del Seno de Reloncaví en verano y una variación interanual entre 16°C a 20°C, y valores mínimos en los canales interiores de la región de Aysén durante invierno (8-10°C). En el Seno de Reloncaví la amplitud máxima del ciclo anual de la TSM fue de 11°C (entre 9°C-20°C), en el Golfo de Ancud fue de 8°C (entre 9°C-17°C), en la subcuenca sur del MIC de 5°C (entre 9°C-14°C), en la Boca del Guafo fue de 3°C (entre 9°C-12°C), y en los canales interiores de Aysén de 8°C (entre 8°C-16°C). En estas regiones los valores de temperatura permanecen neutrales, sin efecto evidente de El Niño en las aguas del Mar Interior de Chiloé (**Figura 2**)

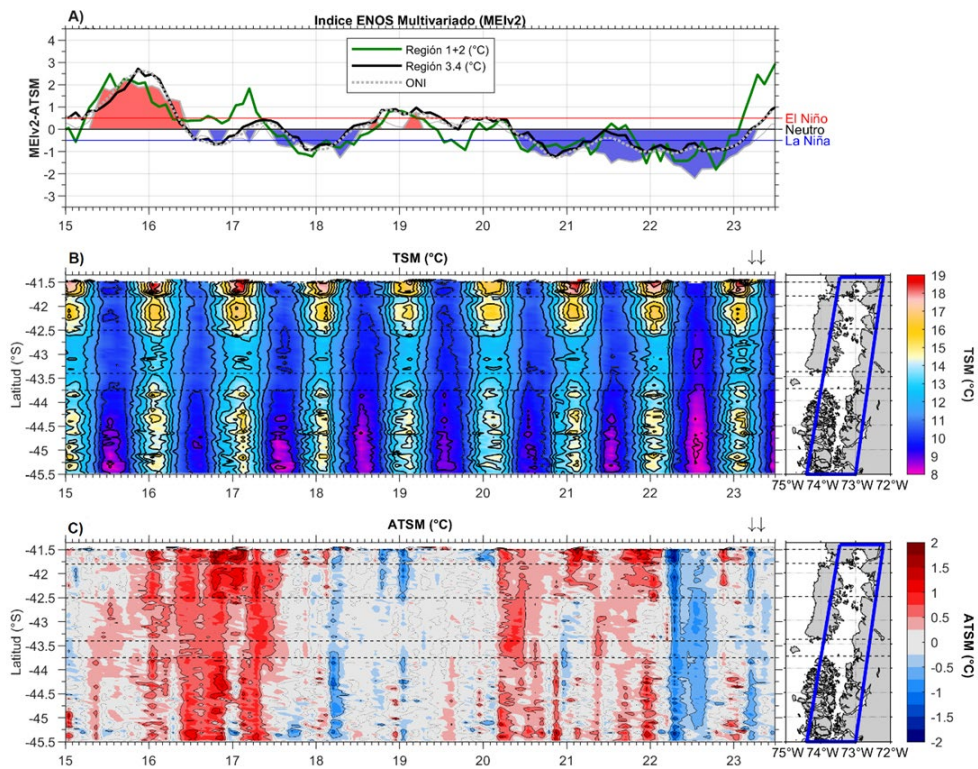


Figura 2: Series satelitales entre los 41,5°S-45,5°S a) Índice MEI b) temperatura superficial del mar c) anomalía de temperatura superficial del mar

Los modelos predictivos climatológicos internacionales señalan que, en octubre 2023, existe 60% de probabilidad de que continúe El Niño hasta junio 2024.

Respecto a la evolución de la concentración de clorofila-a, al norte de 26°S se mantiene en valores más bajos que el 2022, desde que se inició el evento El Niño Costero (enero-febrero 2023). Entre Antofagasta y Coquimbo se observa el descenso paulatino de las concentraciones de clorofila-a en valores cercanos a cero. Entre Valparaíso y Valdivia las concentraciones se mantienen variables, aunque con una leve tendencia al aumento (al final de la serie), aunque bajo el promedio. En las Regiones de Los Lagos y de Aysén, los valores de clorofila-a presentan menos fluctuación que los meses anteriores, y las concentraciones promedio se mantienen cercanas a 1 mg/m³ (junio-julio).

- **Indicadores biológico-pesqueros de anchoveta Arica y Parinacota a Antofagasta (Carola Hernández, IFOP)**

Se presentan los principales resultados operacionales y biológicos de la anchoveta zona Arica - Antofagasta de la flota artesanal e industrial de cerco. Los desembarques históricos muestran que la captura de anchoveta es la principal especie desde el año 1991, seguido de la dominancia de jurel en la década de los años 80 (**Fig. 3**). Por otro lado, destaca una progresiva disminución de la flota industrial que comenzó con cerca de 180 naves en los años 80 y termina en el 2022 con 25. En contraste, la flota artesanal presenta actualmente cerca de 95 naves operando en la zona, incrementando su participación paulatinamente desde cerca de 50 naves desde el año 2000.

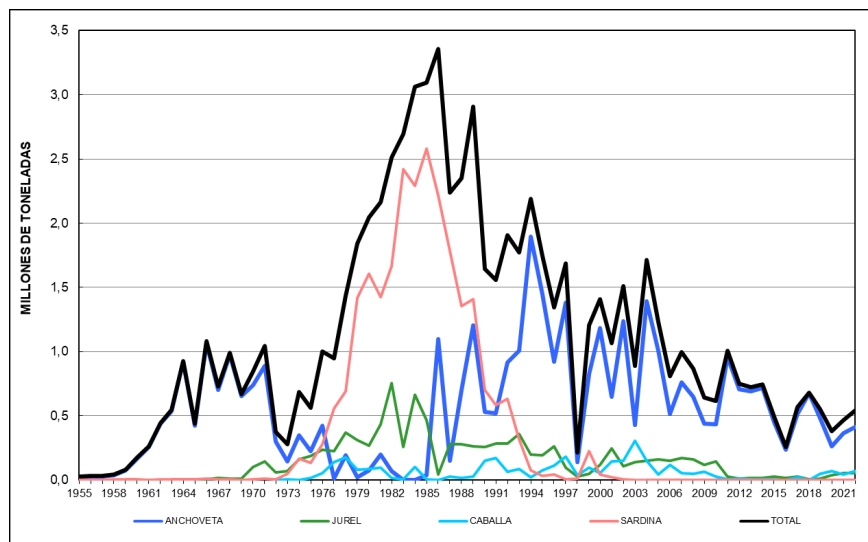


Figura 3. Evolución de los desembarques de especies pelágicas en la zona norte Arica-Antofagasta.

La reducción sostenida de los desembarques y la distribución dentro de las primeras 5 millas de la anchoveta han generado cambios operacionales en la flota cerquera del norte, profundizado por El Niño 2023 (mayo). Dentro de los principales cambios de la pesquería de anchoveta se destaca la tendencia decreciente del stock, medido a través de los desembarques. En relación con la ocupación de la flota se aprecia menor ocupación del espacio y mayor concentración del recurso anchoveta en zonas costeras. También se verifica la disminución de la talla media de anchoveta, asociado con la reducción de la fracción de ejemplares mayores a 16 cm de longitud total (LT) y el aumento de juveniles menores a 11,5 cm de LT (**Fig. 4**). Por último, se observa cambios en el patrón de reclutamiento de la

anchoveta y tendencias negativas tanto en el peso medio como en el factor de condición.

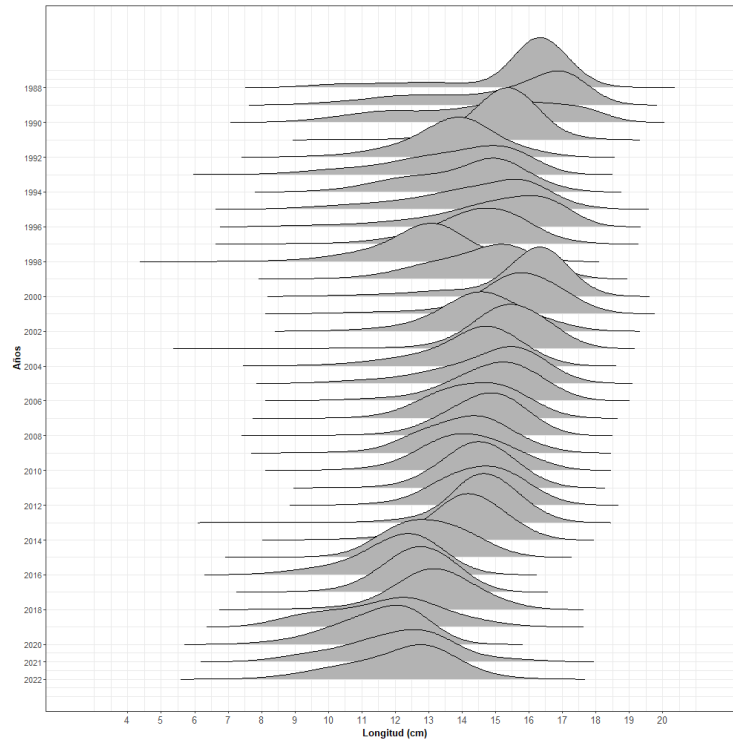


Figura 4. Estructura de tallas de anchoveta en Arica – Antofagasta desde el año 2023. La talla de madurez se expresa en 11,5 cm de LT.

En relación con la actividad reproductiva se evidencia un cambio en el inicio y pico desde 2010. Desde el 2014 la actividad reproductiva es sostenida por el grupo de talla entre 12,0 a 13,5 cm de LT. Además, se observa mayor participación de ejemplares menores a 11,5 cm. También se observa un desfase de 1 a 2 meses en el inicio de la actividad reproductiva. Finalmente, se ha observado la disminución de la talla de madurez de anchoveta, aspecto que debe seguir siendo monitoreado y analizado en profundidad.

b.- Determinación de estatus y rango de CBA

- **Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables, Anchoveta Zona Norte, año 2024 (Fernando Espíndola, IFOP)**

Se muestra resultados del modelo de evaluación de stock de anchoveta norte, cuyos datos de entrada al modelo de evaluación de stock consideró: i) serie de

desembarques oficiales para Chile y Perú (1986-2022); ii) composiciones de tallas de la captura comercial para la flota chilena y peruana (1986-2022); iii) serie de biomasa total (1997-2002 y 2007-2022) y abundancia a la talla (2000-2002 y 2007-2022) estimada por el crucero acústico del norte de Chile; iv) serie de biomasa desovante (1992-2022) estimada por el método de producción diaria de huevos para el norte de Chile; y, v) serie de biomasa total (1990-2022) estimada por el crucero acústico del sur del Perú. Para el año 2023 se cuenta con los desembarques oficiales ocurridos al primer semestre para ambas flotas y se utiliza un supuesto de captura para el segundo semestre del 2023 basado en las proporciones históricas semestrales durante los eventos El NIÑO.

Se utiliza un modelo de evaluación edad estructurado con información en tallas y en escala semestral, con la entrada de dos reclutamientos y dos desoves por año. La información en tallas es transformada a edades mediante de una clave talla-edad variable en el tiempo para las capturas comerciales de la flota chilena y peruana, el crucero acústico de Chile y la biomasa desovante. El análisis histórico de la condición del stock de anchoveta del sur de Perú y norte de Chile muestra que en los semestres 1987.5, 1993.5, 2001.5, 2008.5 y 2016.0 el stock se encontraba en una condición de sobre-explotación, con la biomasa desovante por debajo del objetivo de manejo pesquero ($BD < BD_{RMS}$) debido a que los reclutamientos del semestre previo registraron un valor inferior a R_0 . Y desde el año 2017 los niveles de biomasa desovante relativo a la biomasa desovante que genera el RMS han mostrado una tendencia creciente, permitiendo al stock mantenerse en una condición de sub-explotación con un valor medio de 1,71 (± 0.29) y los niveles de reclutamientos se encuentran por sobre el valor medio R_0 . Sin embargo, al segundo semestre del 2022 la biomasa desovante se encuentra levemente superior al punto biológico de referencia (BD_{RMS}) y el reclutamiento se encuentra levemente inferior a R_0 . Los niveles de mortalidad por pesca, en general, se han mantenido históricamente por debajo del nivel de referencia F_{RMS} , no obstante, en el año 2016 los niveles de mortalidad por pesca estuvieron por sobre el nivel objetivo de manejo. Y desde el año 2020 los niveles de mortalidad por pesca relativo al F_{RMS} registran un valor medio de 0,41 año^{-1} (± 0.23) y al segundo semestre del 2022 registró un valor de 0,49 año^{-1} .

En consecuencia:

Si se considera la evaluación de anchoveta de la zona norte al año 2022, el diagnóstico del stock se encuentra en estado de plena explotación ($BD/BD_{RMS}=1,63$ y $F/F_{RMS}=0,66$), con la biomasa desovante ubicada en 63% por sobre la biomasa desovante al rendimiento máximo sostenido (BD_{RMS}) y mortalidad por pesca (F) 44% bajo F_{RMS} , lo que queda establecido como la trayectoria media entre la reducción de F y BD_{RMS} del primer y segundo semestres del año 2022 (**Fig. 5**)

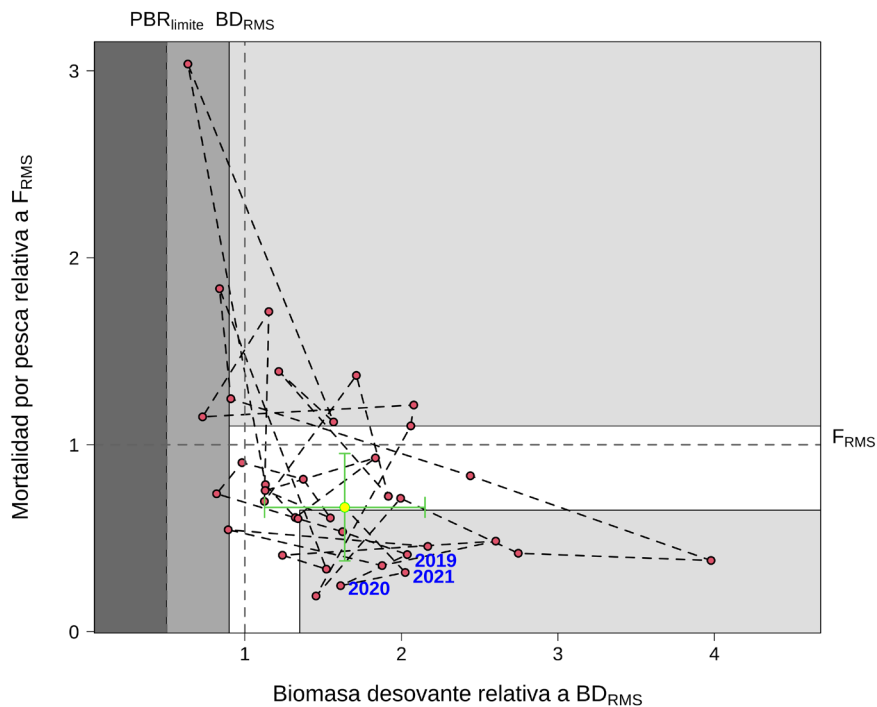


Figura 5. Diagrama de fases de explotación de la asesoría de septiembre 2023. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS proxy. La cruz corresponde a los intervalos de confianza de la razón $BD/BDRMS$ y $F/FRMS$. El año con cruz roja continua corresponde a “Estatus completo” y la cruz azul con línea discontinua a “Estatus preliminar”.

El Comité recomienda rangos de CBA diferenciados sin y con remanentes, considerando la potencial aprobación de una nueva Ley de Remanentes, según se presenta a continuación:

Sin Ley de Remanentes

La CBA total que tiende al RMS equivale a 798.800 toneladas, la que, descontado el descarte, permite determinar una CBA máxima de 688.700 toneladas (Escenario 2), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 550.960 toneladas a 688.700 toneladas.

Con Ley de Remanentes

La CBA total que tiende al RMS e incorpora descarte y remanente alternativo del 30% permite determinar una CBA de 633.500 toneladas (Escenario 4), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 506.800 a 633.500 toneladas.

Para la determinación de ambos rangos de CBA (sin y con remanentes) se consideró el descuento por descarte de 1,7% y 0,98% para el primer y segundo semestres, respectivamente, así como el promedio histórico de los reclutamientos para la serie 2000-2021 del primer y segundo semestres, por separado, y 10% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo, teniendo presente la actual condición de El Niño, equivalente a un resguardo de 8% y 15%, sin y con remanentes, respectivamente.

El recurso anchoveta de la zona norte continúa mostrando señales preocupantes respecto de los indicadores biológicos-pesqueros, tales como: juvenilización de la población, disminución del peso medio, maduración temprana y mayor concentración en las zonas costeras, entre otros. Sin embargo, se desconoce el origen de estos cambios, los que provienen de varios años atrás, pudiendo deberse a cambios ambientales, por ejemplo, debido a que las capturas han sido y continúan siendo bajas.

Sardina española Zona Norte

El recurso sardina española se encuentra en situación de agotamiento o colapso al año 2023, evidenciada por los mínimos niveles de captura registrados en las últimas décadas, muy por debajo de los niveles históricos (Art. 1°C N° 59, LGPA). Dicho estado se asociaría a condiciones ambientales físicas y biológicas desfavorables para dicho recurso pesquero.

Considerando la condición del recurso sardina española antes indicada, no es posible establecer una cuota biológicamente aceptable que tienda al máximo rendimiento sostenido. En consecuencia, basado en un enfoque precautorio y operativo, el Comité consideró mantener el *status quo* y recomendar un rango de CBA de referencia entre 4.000 y 5.000 toneladas.

4.5 ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA REGIONES ATACAMA Y COQUIMBO

a.- Presentaciones efectuadas por IFOP

- **Indicadores biológico-pesquero de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo (Carola Hernández, IFOP)**

Se presenta los principales resultados operacionales y biológicos de la anchoveta zona Caldera-Coquimbo de la flota artesanal de cerco. Históricamente los desembarques han sido dominados por anchoveta. Sin embargo, antes del año

1992 las capturas fueron dominadas por jurel y sardina. Desde el año 2000 las capturas son mayoritariamente de anchoveta con presencia secundaria de jurel y caballa. Desde el año 2005 también se observa que la flota artesanal de cerco lidera a participación en los desembarques de esta especie. El desempeño del desembarque en el año 2023 es menor, comparativamente con los dos últimos años. En Caldera la captura de anchoveta a septiembre de 2023 es igual a 1 mil toneladas en contraste con 34 y 21 miles ton de los años 2022 y 2021, respectivamente. En Coquimbo, se verifica 15 miles ton, las que difieren con las 27 y 26 miles ton de los años 2021 y 2022, respectivamente.

La serie histórica de la estructura de talla presenta, en general, estructura unimodal conformada por un amplio rango de tallas, con modas que varían entre 13,0 y 16,5 cm de LT. El grupo principal está conformado por anchovetas de 14,0 a 16,5 cm de LT con valores que fluctúan de un mínimo de 23% (año 2003) a un máximo de 79% (año 2010). En los años 2003, 2016, 2019, 2020, 2021 y 2022 se registró una mayor incidencia de anchovetas de 12,0 a 13,5 cm de LT, rango que predominó en las capturas. Al año 2023 el porcentaje de reclutas en la estructura de tallas del primer semestre llegó a 29% con moda centrada en 14 cm de LT (**Fig. 6**). La talla media presentó tendencia decreciente desde el 2012 alcanzando 13,5 cm de LT promedio, esta se mantiene por sobre la talla media de madurez.

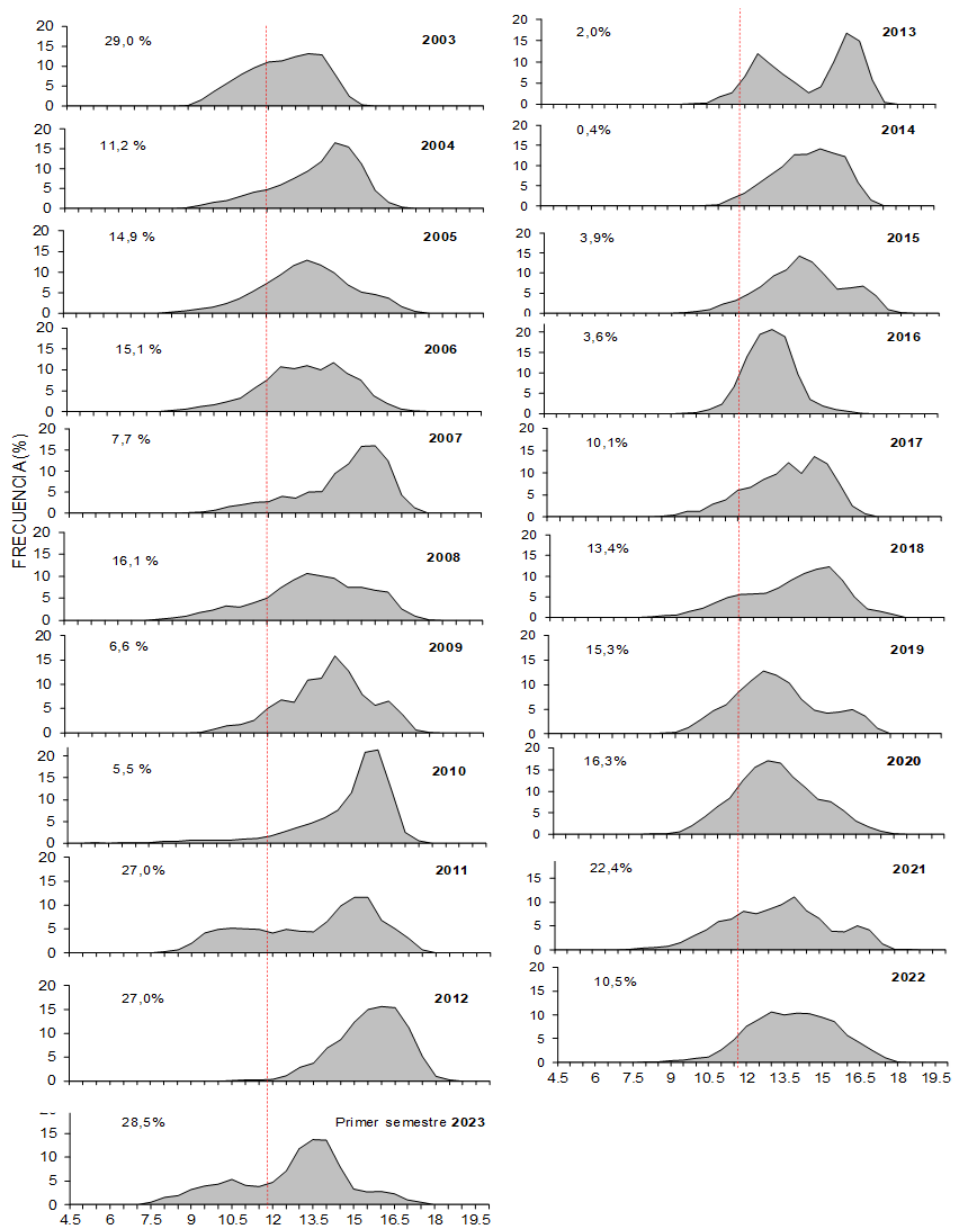


Figura 6. Estructura de tallas de anchoveta zona Caldera-Coquimbo de 2002 a 2023. La línea vertical corresponde a la longitud media de madurez sexual.

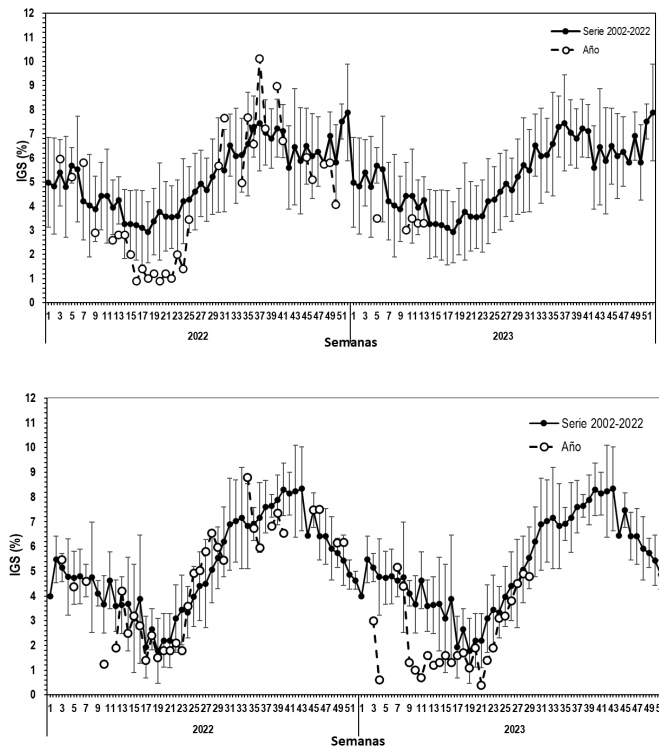


Figura 7. Indicadores reproductivos de anchoveta en Caldera (arriba) y Coquimbo (abajo) durante los años 2022 y 2023.

En relación con los indicadores reproductivos, en Caldera la serie promedio de IGS entre 2002-2022 muestra que, desde el 2016 al 2020, ocurrieron retrasos en el inicio del evento reproductivo en agosto con $IGS > 5\%$. El término del evento se produce hacia fines de verano con valores de $IGS < 5\%$. Durante el año 2022, el inicio del evento reproductivo fue en julio, similar a la serie 2002-2021. En el año 2023 no ha sido posible determinar el inicio de la actividad reproductiva debido a las 26 semanas sin desembarques de anchoveta. Por su parte, en Coquimbo durante los años 2018 al 2020 se observaron retrasos en el inicio del evento reproductivo, ocurriendo a fines de agosto. En el año 2022, los valores de IGS mayores a 5% fueron observados desde julio con valores cercanos al promedio de la serie (2002-2021). El año 2023 la actividad reproductiva hasta julio se mantuvo bajo la serie histórica, sin alcanzar valores de $IGS \geq 5\%$. Posteriormente, no se dispuso de datos debido al cierre por mantención de la planta y malas condiciones climática que impiden la operación, situación que se mantuvo hasta octubre 2023 (Fig. 7).

Durante el monitoreo de reclutamiento (octubre 2022 - abril 2023) se estimó 9% de juveniles de anchoveta (11% en Caldera y 7% en Coquimbo). El valor estimado en

monitoreos anteriores fue de 24% para 2019-2020 y 26% en el monitoreo 2020-2021.

- **Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables, Anchoqueta Zona centro norte, año 2024 (Doris Bucarey, IFOP)**

Se muestra los resultados del modelo de evaluación de stock de la anchoqueta centro norte. La información de entrada al modelo consideró: i) serie de desembarques oficiales (1985-2022); ii) composiciones de tallas de la captura comercial (1995-2022); iii) tasas de captura estandarizada de la flota industrial (1985-2010) y artesanal (1998-2022); iv) serie de biomasa y composición de tallas provenientes de los cruceros acústicos (2006-2023); y, v) serie de biomasa desovante estimada por el crucero MPDH (2015-2022). Para el 2023 se cuenta con las estimaciones de biomasa y composiciones de tallas provenientes del último crucero acústico RECLAN realizado en febrero, completando la serie 2006-2023 y la composición de tallas de la flota para el primer semestre. Se utiliza un supuesto de captura 2023 que considera que los desembarques por concepto de cuota de captura y remanentes ocurridos de enero a agosto corresponden a 96,4% del desembarque total anual, basado en los registros promedio para el período 2014-2022.

Se utiliza un modelo estructurado a la edad con información en tallas en escala anual. Los resultados del modelo muestran que las trayectorias de la biomasa disminuyeron en el período 2013-2015 debido al ingreso de clases anuales débiles. La recuperación del reclutamiento es progresivo entre los años 2016 y 2019, permitiendo el aumento de los niveles poblacionales. Sin embargo, los niveles de mortalidad por pesca estuvieron por sobre el objetivo de manejo, lo que situó al recurso en condición de sobrepesca. En la presente evaluación se consolida el estatus 2022 (información completa), esto es, en una condición saludable para la fracción desovante ($BD_{2022}/BDRMS = 1,53$). En tanto, el nivel de F respecto al objetivo de manejo fue de $F_{2022}/FRMS = 1,5$, indicando un nivel de sobrepesca que se explica por desembarques por sobre la CBA. En efecto, el desembarque 2022 superó la CBA recomendada por el desembarque de 20 mil toneladas, autorizadas bajo la Ley N° 21.414 (remanentes de cuota no capturado). A pesar de esto, los indicadores favorables estimados en las evaluaciones directas (MPDH y RECLAN) y el bajo nivel de remoción ocurrido a la fecha de elaborado este reporte, permiten proyectar el estatus 2023 para la anchoqueta de las Regiones de Atacama y Coquimbo en subexplotación ($BD_{2023}/BDRMS = 2,28$ y $F_{2023}/FRMS = 0,152$) (**Figura 8**)

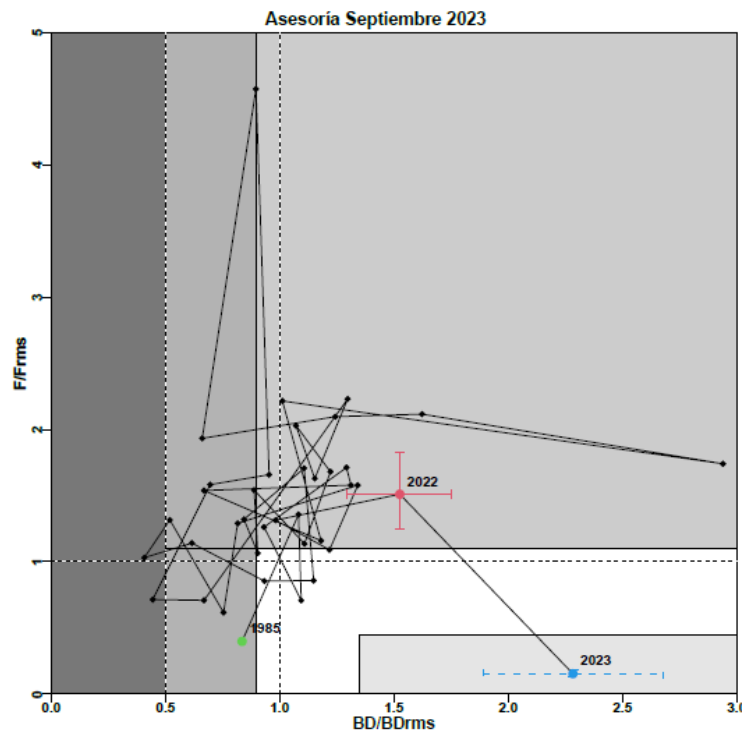


Figura 8. Diagrama de fases de explotación de la asesoría de septiembre 2023. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS proxy. La cruz corresponde a los intervalos de confianza de la razón BD/BDRMS y F/FRMS. El año con cruz roja continua corresponde a “Estatus completo” y la cruz azul con línea discontinua a “Estatus preliminar”.

En consecuencia:

Cabe señalar que esta proyección se basa en información parcial por lo que es de carácter preliminar. Finalmente, la Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el año 2024, bajo el criterio de explotación (FRMS) y percentiles de riesgo entre el 10% y 50% de sobrepasar el criterio, se estimó entre 44 mil t (reclutamiento bajo) y 77 mil t (reclutamiento alto), con niveles de resguardo máximo del 11% para el percentil más bajo (10 %). Dado que la CBA anual es estimada bajo el criterio de explotación que permite llevar al recurso al rendimiento máximo sostenible y no es recomendable exceder dicha estrategia, se presenta, además, una Tabla de Decisión que considera escenarios de posibles saldos de captura 2023 que podrían ser autorizados para su captura durante el 2024.

Sobre la base de la evaluación de stock, proporcionado por IFOP, que aplica un modelo estructurado a la edad con información en tallas, en escala anual y el marco biológico de referencia (Tabla I), el Comité establece que el stock de anchoveta proyectado al 2023 se encuentra en condición de sub-explotación ($BD/BD_{RMS}=2,28$ y $F/FRMS=0,15$) con la biomasa desovante en 121 mil toneladas, una de las más altas de la serie, situándose 128% por sobre la BD_{RMS} ; la mortalidad por pesca se

estima en $0,13 \text{ año}^{-1}$, estando 87% bajo F_{RMS} , lo que obedece a las favorables estimaciones de las evaluaciones directas (MDPH y RECLAN) y, por otra parte, a la baja remoción por pesca hasta la fecha, probablemente debido a las condiciones El Niño y al redireccionamiento de parte de la flota a la captura de jurel. Tanto la estimación de la biomasa como el estatus son de carácter preliminar por lo que serán revisadas en el siguiente hito de actualización (Hito II).

Las proyecciones de la biomasa hacia el 2024, para los distintos niveles de reclutamiento, muestran una disminución entre 23% y 54% respecto de la estimación actual.

El Comité recomienda rangos de CBA diferenciados, considerando la potencial aprobación de una nueva Ley de Remanentes, según se presenta a continuación:

Sin Ley de Remanentes

Una CBA total que tiende al RMS equivalente a 62.798 toneladas, que descontado descarte alcanza una CBA máxima de 61.181 toneladas (Escenario 2), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 48.945 a 61.181 toneladas.

Con Ley de Remanentes

Una CBA total que tiende al RMS e incorpora descarte y remanente alternativo del 30%, equivalente a 48.038 toneladas (Escenario 4), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 38.430 a 48.038 toneladas.

Para la determinación de ambos rangos de CBA se consideró un descuento de 2,46% de descarte, un reclutamiento medio histórico y un 30% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo, equivalente a un resguardo del 5% y 6%, sin y con remanentes, respectivamente. En este caso se mantiene el nivel de riesgo, pese a la condición El Niño, dado que la consideración precautoria proviene del escenario de reclutamiento utilizado, el cual se ubica muy por debajo de la condición actual.

Sardina Española Regiones Atacama y Coquimbo

El recurso se encuentra en una situación de agotamiento o colapso al año 2023, evidenciada por los mínimos niveles de captura registrados en las últimas décadas, muy por debajo de los niveles históricos (Art. 1°C N° 59, LGPA). Dicho estado se asociaría a condiciones ambientales físicas y biológicas desfavorables para el recurso.

Considerando la condición del recurso antes indicada no es posible establecer una cuota biológicamente aceptable que tienda al rendimiento máximo sostenido. En

consecuencia, basado en un enfoque precautorio y operativo, el Comité consideró mantener status quo y recomendar un rango de CBA de referencia entre 2.400 y 3.000 toneladas.

El estatus y rango de CBA fueron adoptados por consenso.

4.6 ANCHOVETA Y SARDINA COMUN, ZONA REGIONES VALPARAÍSO A LOS LAGOS

a.- Presentaciones efectuadas.

- **Indicadores biológico-pesqueros de anchoveta y sardina común, Regiones Valparaíso a Los Lagos (Karen Walker, IFOP)**

Se presenta los resultados del programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro-sur de Chile. En primer lugar, se analiza los desembarques entre sardina común y anchoveta. Para anchoveta el desembarque los últimos cuatro años ha fluctuado en torno a poco menos de 200 mil ton. Por su parte, sardina común registra niveles alrededor de 300 mil ton. Se destaca que la proporción de ambas especies en el desembarque los últimos 10 años ha sido dominada por sardina común. Sin embargo, desde el año 2019 se observa un cambio en la proporción de especies con mayor presencia de anchoveta (**Fig. 9**).

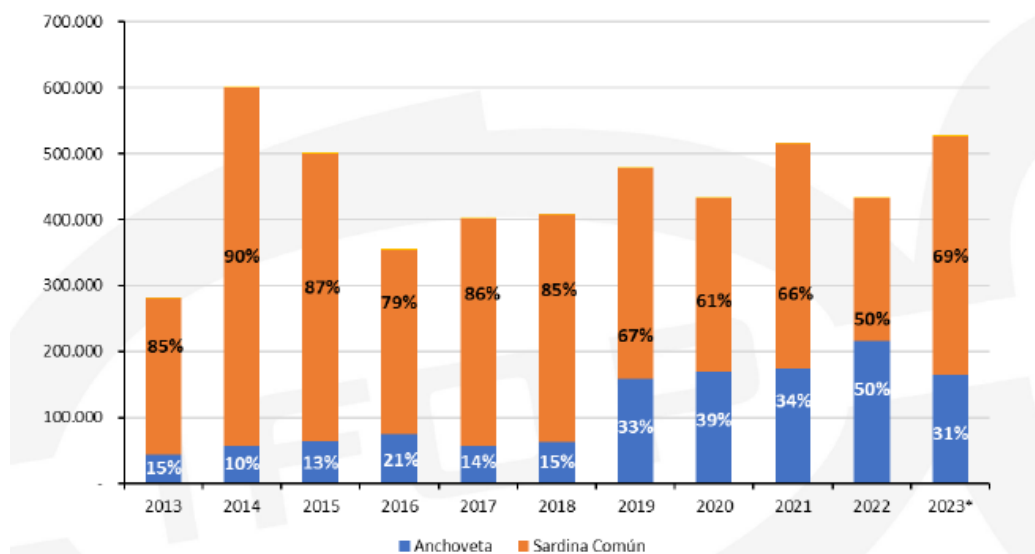


Figura 9. Proporción de especies en el desembarque de sardina común y anchoveta desde el año 2013.

Para sardina común la estructura de tallas proveniente de la flota históricamente ha sido concentrada en ejemplares reclutas $\leq 11,5$ cm de LT (**Fig. 10**). Se observa que la moda se ha concentrado entre la talla de referencia (TR) y la talla media de madurez sexual (TMM). Durante el año 2023 y hasta septiembre los muestreos indicaron que la moda se concentró en torno a los 11 cm de LT, sólo con 16% de ejemplares bajo TR.

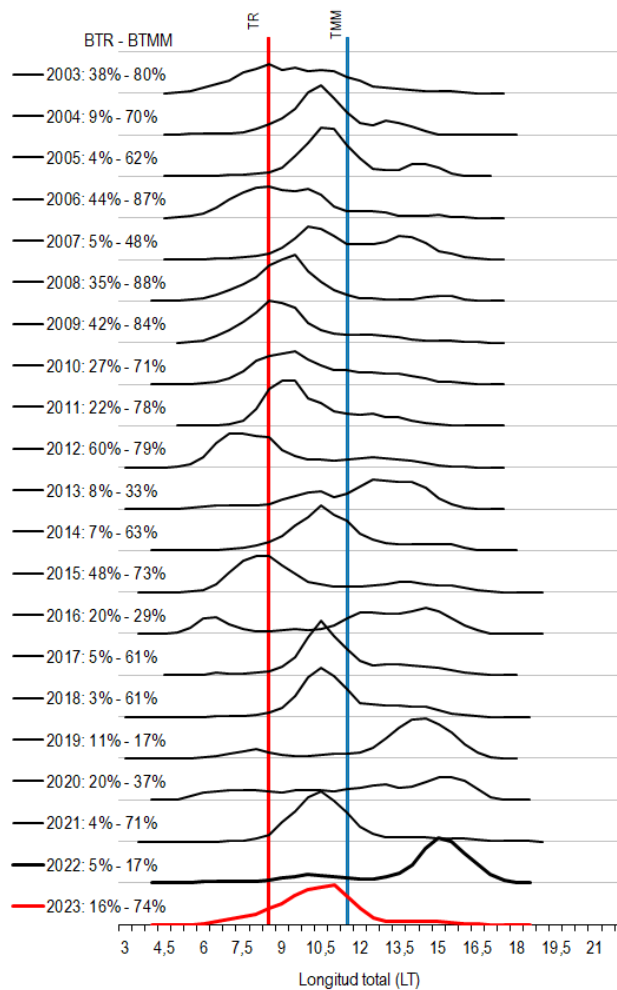


Figura 10. Serie histórica de la estructura de talla zona centro sur, período 2003-a septiembre 2023 de sardina común. Nomenclatura: TR = talla de referencia; TMM = talla media de madurez.

En anchoveta, la TMM se ubica en 12 cm de LT; en las frecuencias anuales desde el año 2023 dominan los ejemplares sobre el indicador de madurez sexual (**Fig.**

11). Para el año 2023 se observa una moda dominante alrededor de 17 cm de LT y una secundaria en torno a la talla de madurez.

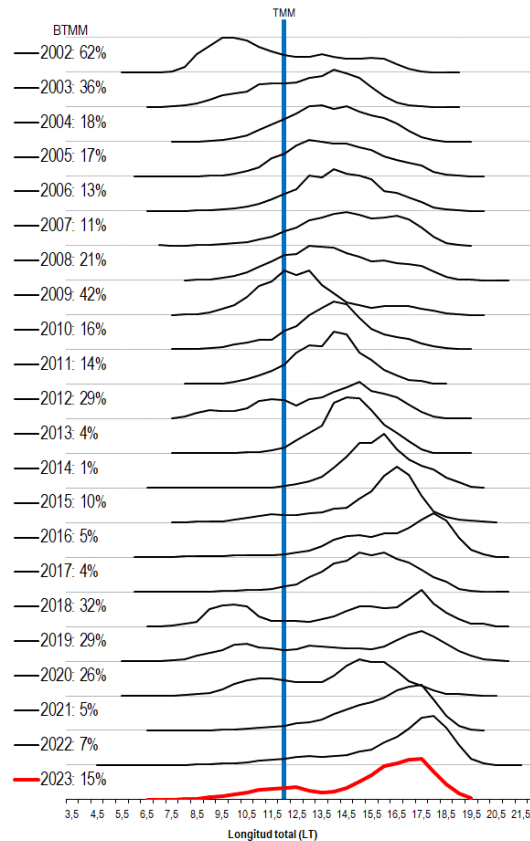


Figura 11. Serie histórica de la estructura de talla zona centro sur, período 2003-a septiembre 2023 de anchoveta. Nomenclatura: TR = talla de referencia; TMM = talla media de madurez.

En términos reproductivos, el índice Gonadosomático IGS de sardina común en el año 2023 se presenta en niveles superiores respecto del promedio de 2011 a 2023. La fracción de hembras activas (medido como PHA¹) en el año 2023 es similar al promedio histórico, decayendo en septiembre a casi 40% (**Fig. 12**). En anchoveta (**Fig. 13**), el IGS 2023 tiene la misma tendencia y valor respecto del promedio histórico. La PHA, del mismo modo durante el año 2023 se comporta en los mismos niveles que el promedio con valores cercanos al 80% durante septiembre 2023, traducido en que la actividad reproductiva aún se mantiene activo.

Se destaca que la actividad reproductiva regional ha presentado cambios en su ciclo interanual, en especial desde que la gónada alcanza su máximo desarrollo y

¹ PHA: proporción de hembras activas

posterior desove. Los procesos reproductivos de los años 2019, 2020, 2021 y 2022 fueron más intensos y extensos en todas las regiones geográficas, continuando hasta diciembre. Se espera que en 2023 el proceso en las Regiones de Ñuble y Biobío se extienda hasta fines de octubre e inicios de noviembre. Por su parte, la contribución de juveniles bajo la TMM, hasta ahora en 2023, es mayor respecto a 2022, con aportes porcentuales mayores en ambas Regiones respecto a las Regiones de La Araucanía-Los Ríos.

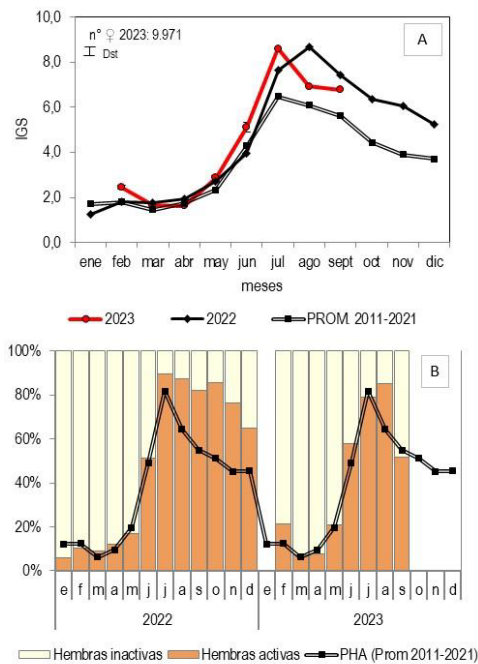


Figura 12. Evolución mensual del IGS y fases de madurez sexual de sardina común expresada en la fracción de hembras activas para el período promediado desde el 2011 a septiembre 2023

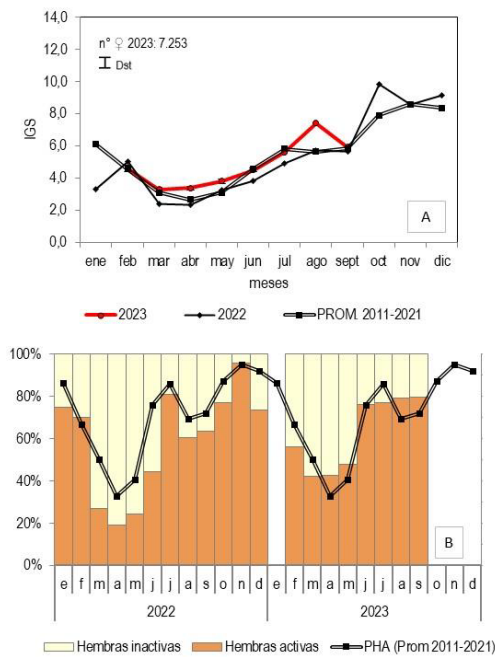


Figura 13. Evolución mensual del IGS y fases de madurez sexual de anchoveta expresada en la fracción de hembras activas para el período promediado desde el 2011 a septiembre 2023

- **Evaluación de stock de anchoveta y sardina común zona centro sur (Marcos Arteaga, INPESCA)**

Se presentó los resultados de la evaluación de stock, diagnóstico y Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el año 2024 de los recursos pelágicos sardina común y anchoveta de las regiones de Valparaíso a Los Lagos. Para ambas especies, el análisis se estructura en año biológico e incorpora índices de desembarque, Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE), estructuras de tallas y biomasa acústica de verano y otoño. Las evaluaciones de stocks incorporan datos actualizados de biomasa y estructura de tamaños de los cruceros de verano y otoño de 2023, captura efectiva del año biológico 2022/23 y pesos medios estimados año 2022/23. Las tendencias de las variables de flujo y estado permiten definir la condición de ambas especies por medio del actual marco de referencia de manejo, en virtud de los puntos biológicos de referencia asociados al Rendimiento Máximo Sostenible (RMS). La presente estimación de CBA proyecta un año el reclutamiento y considera los pesos medios estimados.

La anchoveta muestra declinación del reclutamiento 2022/23 respecto del año biológico anterior. El crucero de otoño 2023 mostró alto nivel de biomasa con presencia de juveniles y adultos. La biomasa desovante 2022/23 llegó a 831 mil ton superando el promedio de bajos niveles entre 2007-2017. El reclutamiento 2022/23 llegó a 46 mil millones, lo que significa una reducción de 13% respecto del valor medio histórico (53 mil millones) y un decremento de 29% comparado al reclutamiento del año 2021/22. Bajo la perspectiva del diagnóstico (**Fig. 14**), la anchoveta se encuentra en zona de plena explotación al igual que el año biológico 2021/22, con nula probabilidad de situarse en zona de agotamiento y 2% de encontrarse en sobreexplotación. De acuerdo con la mortalidad por pesca el recurso presenta baja probabilidad de sobrepesca ($F_{2022/23}=0,33$ año-1 > $FRMS=0,47$ año-1). La CBA en el RMS estimada bajo escenarios de reclutamiento en equilibrio fue de y 256 mil ton y con descuento descarte y remanente 253 y 235 mil ton, respectivamente. Bajo reclutamiento histórico, la CBA llegó a 246 mil ton y con descuento de descarte y remanente a 243 y 226 mil ton, respectivamente. Finalmente, suponiendo reclutamientos recientes se estableció niveles de captura de 233 mil ton, pero descontando descarte 230 mil y remanentes 213 mil ton.

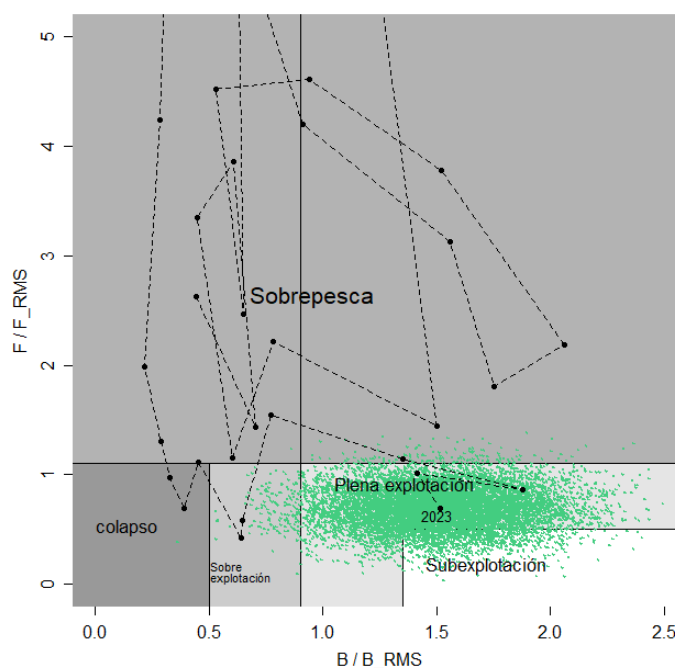


Figura 14. Diagrama de fases de explotación para anchoveta en función de la mortalidad por pesca (F) y la biomasa desovante (BD). Los ejes son estandarizados respecto al valor en el RMS. Año 2023 muestra incertidumbre de la estimación.

El reclutamiento de sardina común del año 2021/22 consolidó la caída de la biomasa desovante en el año biológico 2022/23. El nivel de reclutamiento 2022/23

llegó a 160 mil millones, levemente por encima del promedio de reclutamientos históricos y alejado de las estimaciones bajas de la serie histórica. En cuanto al diagnóstico (**Fig. 15**), sardina común se encuentra en zona de plena explotación ($BD > BDRMS$), pero con probabilidad de 45% de presentar sobre explotación y 96% de sobrepesca dado el alto nivel de captura efectiva del año biológico 2022/23. La CBA en el RMS bajo escenario de reclutamiento productivo se ubicó en 333 mil ton y con descuento descarte y remanente 322 y 298 mil ton, respectivamente. Suponiendo reclutamiento histórico, la CBA llegó a 251 mil ton y con descuento de descarte y remanente a 243 y 218 mil ton, respectivamente. Con reclutamiento reciente se estableció CBA de 218 mil ton, pero descontando descarte 211 mil y remanentes 186 mil ton.

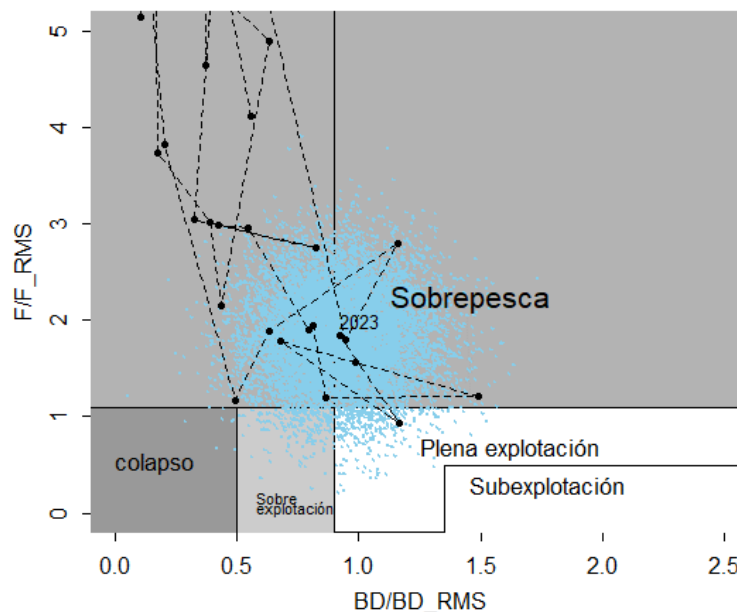


Figura 15. Diagrama de fases de explotación de sardina común en relación con la mortalidad por pesca (F) y biomasa desovante (BD). Los ejes son estandarizados respecto al valor del RMS. Año 2023 muestra incertidumbre de la estimación.

- **Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de sardina común, Regiones Valparaíso a Los Lagos (María José Zuñiga, IFOP).**

Se presentan los resultados del modelo de evaluación de stock de sardina común cuyos datos de entrada corresponden a la información hasta julio de 2023. Durante el presente hito de revisión se integra datos de desembarque y cruceros 2023 junto a sus estructuras de edades. Para efectos de la estimación de CBA el stock se

proyecta dos años futuros y se considera los pesos medios como el promedio de los últimos 5 años. El ajuste del crucero de verano y otoño reproduce la tendencia de los valores observados, pero en el caso del crucero de verano se observa menor ajuste debido a la alta variabilidad interanual del índice. Los desembarques presentan un correcto ajuste debido a que esta información tiene alta ponderación en el proceso de ajuste (**Fig. 16**)

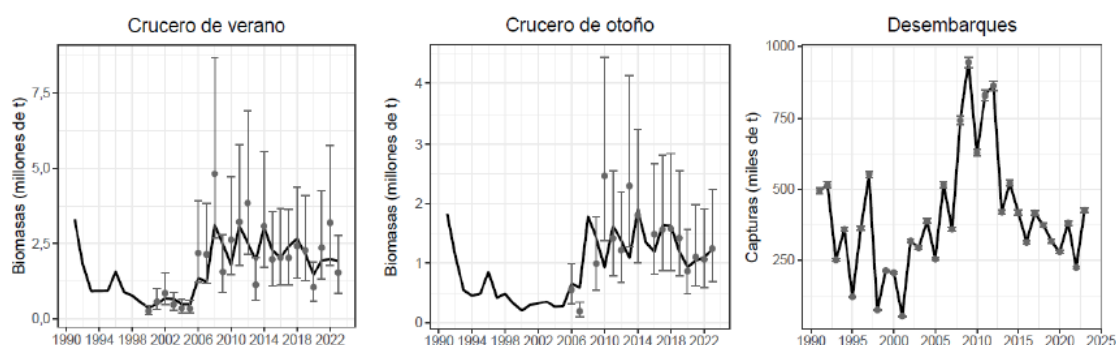


Figura 16. Ajustes del modelo anual en edades a los valores de biomazas de cruceros de verano, otoño y desembarques. Las barras corresponden al intervalo de confianza asintótico y el círculo al valor del estimador central. Los años de la serie de desembarques corresponden a año biológico.

El año 2022 se estimó una biomasa total de 1,79 millones de t, la cual fue un 36,4% menor al promedio del período de mayor productividad y un 3,6% mayor al promedio histórico de la serie (1,73 millones de t). La biomasa total para el año 2023 fue estimada en torno a 2,26 millones de t, aumentando un 25,7% respecto al año 2022, y un 29,1% mayor al promedio histórico de la serie (**Fig. 17**). La biomasa desovante promedio de la serie histórica se encuentra en torno a 784,7 mil toneladas, mientras que el promedio de los últimos 11 años (período 2013-2023) de la serie es de 1,04 millones de toneladas. La biomasa desovante estimada para el año biológico 2022/23 es un 3,9% mayor al promedio histórico y un 21,7% menor al promedio del período reciente (2013-2023).

Respecto del reclutamiento, destaca una recuperación importante de la clase anual 2023 (175,9 mil millones de peces) respecto del bajo nivel estimado en 2022, mostrando un incremento del 112,6% respecto al año previo ($R_{2022} = 82,8$ mil millones de peces), un 23,6% mayor al reclutamiento promedio histórico de la serie ($R_{1991-2023} = 142,3$ mil millones de peces) y un 0,1% sobre el reclutamiento reciente (2013-2023) (**Fig. 17**)

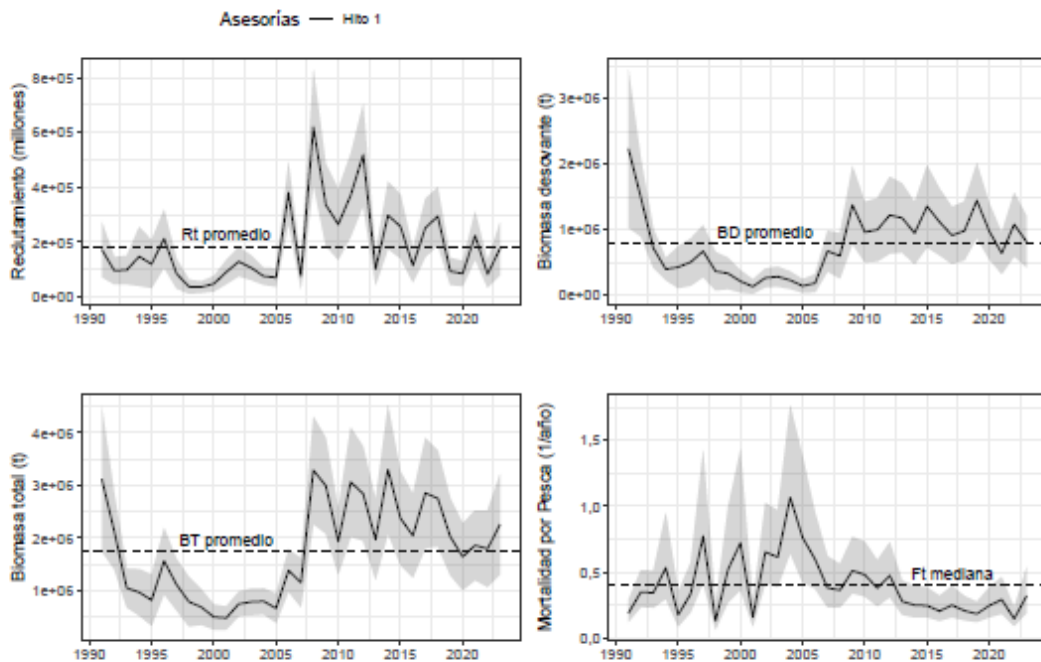


Figura 17. Estimaciones medias de los reclutamientos (R), biomasa total (BT), biomasa desovante (BD) y mortalidad por pesca (F) y su respectivo Intervalo de Confianza (IC). Las líneas segmentada corresponde al promedio y mediana de la serie respectiva. Los años en el eje x corresponden a año biológico

En consecuencia:

Sobre la base de la evaluación de stock proporcionada por IFOP, que utiliza un modelo estructurado a la edad en año biológico bajo una escala anual, y el marco biológico de referencia (Tabla I), el Comité establece que el stock de sardina común zona centro sur se encuentra en un estado de plena explotación ($BD/BD_{RMS}=0,974$ y $F/F_{RMS}=1,068$), con alta probabilidad de sobrepesca ($p=0,454$) y de sobreexplotación ($p=0,322$) para el 2022/23. La biomasa desovante se ubica levemente por debajo del objetivo BD_{RMS} y una mortalidad por pesca ($F=0,3$) entorno al F_{RMS} . Lo anterior, se debe principalmente al impacto de la recuperación en la clase anual del año 2021, y de la clase anual 2023, a pesar del bajo nivel de reclutamientos estimados durante el año 2022 (**Fig. 18**)

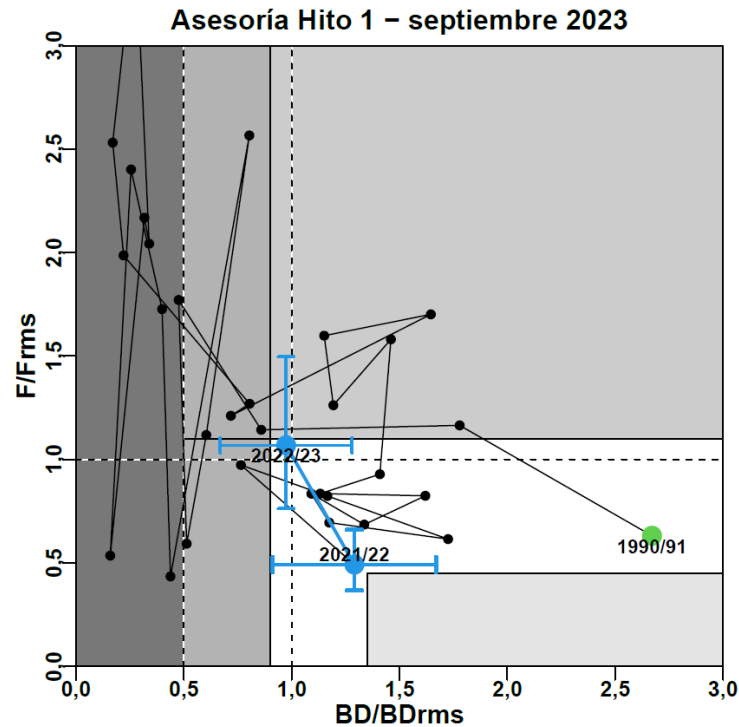


Figura 18. Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca de la asesoría de septiembre 2023. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS. Cruz azul corresponde a los intervalos de confianza de la razón BD/BD_{RMS} y F/FR_{MS} .

El Comité recomienda rangos de CBA diferenciados, considerando la potencial aprobación de una nueva Ley de Remanentes:

Sin Ley de Remanentes:

Una CBA total que tiende al RMS equivalente a 310.938 toneladas, luego, descontado el descarte se determina una CBA máxima de 296.663 toneladas (Escenario 2), por lo que el rango de CBA recomendado es de 237.330 a 296.663 toneladas.

Con Ley de Remanentes:

Una CBA total que tiende al RMS e incorpora descarte y remanente alternativo del 30%, equivalente a 250.343 toneladas (Escenario 4), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 200.274 a 250.343 toneladas.

Para la estimación de ambos rangos de CBA se consideró un descuento de descarte equivalente al 4,59%, un escenario de reclutamientos recientes (2013-2023) y un 20% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo, equivalente a un

22% de resguardo para el escenario que no incorpora remanentes, y, de 34% para el escenario que los incorpora.

- **Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables anchoveta Regiones Valparaíso a Los Lagos (José Zenteno. IFOP).**

Se muestran los resultados del modelo de evaluación de stock de anchoveta de la zona de Valparaíso a Los Lagos cuyos datos de entrada corresponden a la información hasta julio de 2023. Durante el presente hito de revisión se integra datos de desembarque y cruceros 2023 junto a sus estructuras de edades. Para efectos de la estimación de CBA el stock se proyecta dos años futuros y se considera los pesos medios como el promedio de los últimos 5 años.

El ajuste del modelo a las series de tiempo de los cruceros de verano y otoño es adecuado, ya que reproduce las tendencias de los niveles de biomasa. El ajuste del crucero de otoño presenta mejor desempeño pese a que ambas estimaciones de los índices tienen la misma ponderación (CV=30%). Por parte de los desembarques, éstos presentan un buen ajuste debido a que esta información tiene alta ponderación en el proceso de ajuste (CV=1%) (**Fig. 19**)

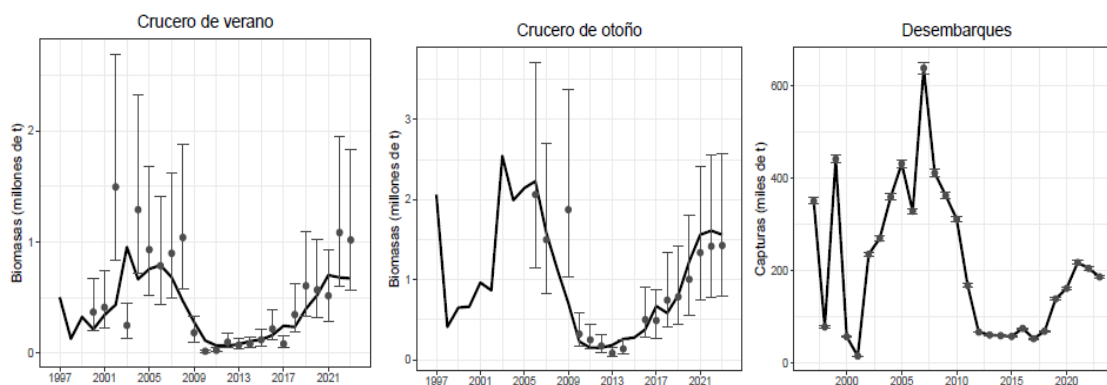


Figura 19. Ajustes del modelo anual en edades a los valores de biomazas de cruceros de verano, otoño y desembarques de anchoveta. Las barras corresponden al intervalo de confianza asintótico y el círculo al valor del estimador central. Los años de la serie de desembarques corresponden a año biológico.

A partir del año 2015/16 el reclutamiento de anchoveta muestra el inicio de un nuevo ciclo con tendencia positiva generada por la fuerza de la clase anual reclutada que se incorpora a la población y a los bajos niveles de mortalidad por pesca ($F <$

Fmediana). El incremento de los reclutamientos 2018/19 y 2019/20 , la disminución de la mortalidad por pesca 2/3 por debajo de M ($M=0,7$ año⁻¹) y el incremento de la biomasa total y desovante 2019/20 permiten la recuperación de anchoveta centro-sur para los cuatro últimos años de la serie (**Fig. 20**)

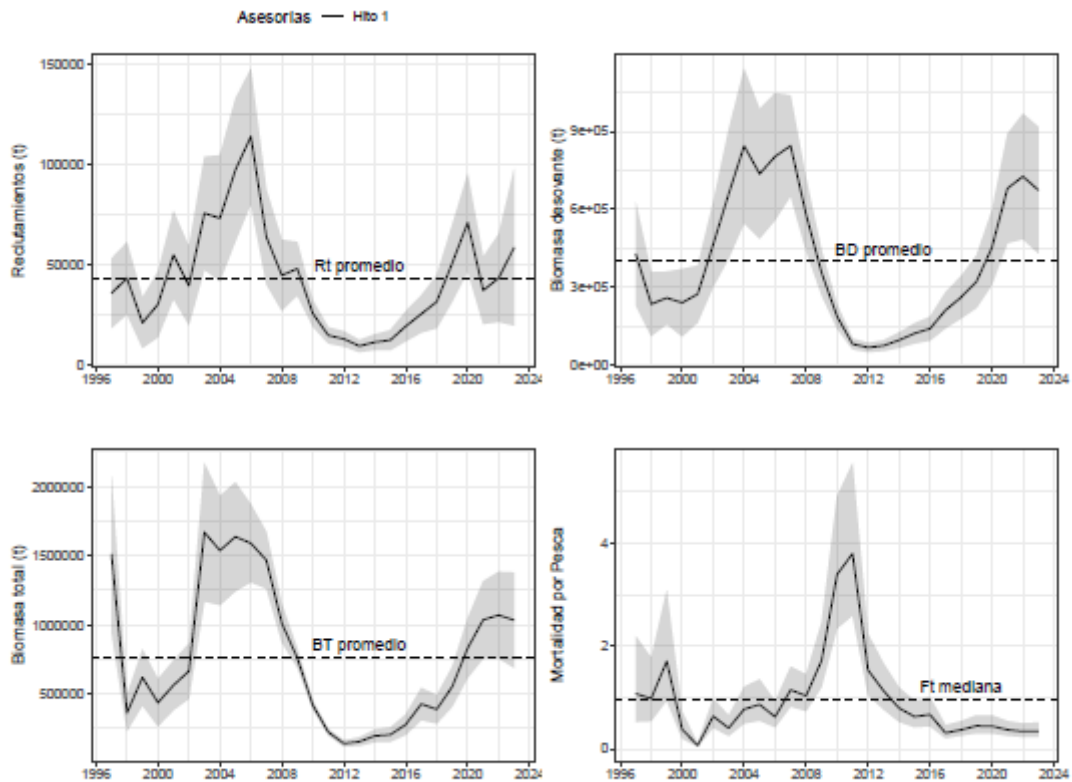


Figura 20. Estimaciones medias de los reclutamientos (R), biomasa total (BT), biomasa desovante (BD) y mortalidad por pesca (F) y su respectivo Intervalo de Confianza (IC) en anchoveta. Las línea segmentada corresponde al promedio y mediana de la serie respectiva. Los años en el eje x corresponden a año biológico

En consecuencia:

Sobre la base de la evaluación de stock proporcionada por IFOP, que utiliza un modelo estructurado a la edad en año biológico bajo una escala anual, y el marco biológico de referencia (Tabla I), el Comité establece que el stock de anchoveta zona centro sur se mantiene, al igual que el año previo, en un estado de plena-explotación ($BD/BD_{RMS}=1.417$ y $F/F_{RMS}=0,739$), con una reducida probabilidad de sobreexplotación ($p=0,006$) y sobrepesca ($p=0,012$) para el 2022/23. Su biomasa desovante se ubica un 41% por sobre la BD_{RMS} y la mortalidad por pesca un 26% bajo la F_{RMS} . Esta condición es generada por el incremento en los reclutamientos de los años 2019/2020 y 2020/2021, la disminución de la mortalidad por pesca e incremento de la biomasa 2020/2021 y 2021/2022 (**Fig. 21**)

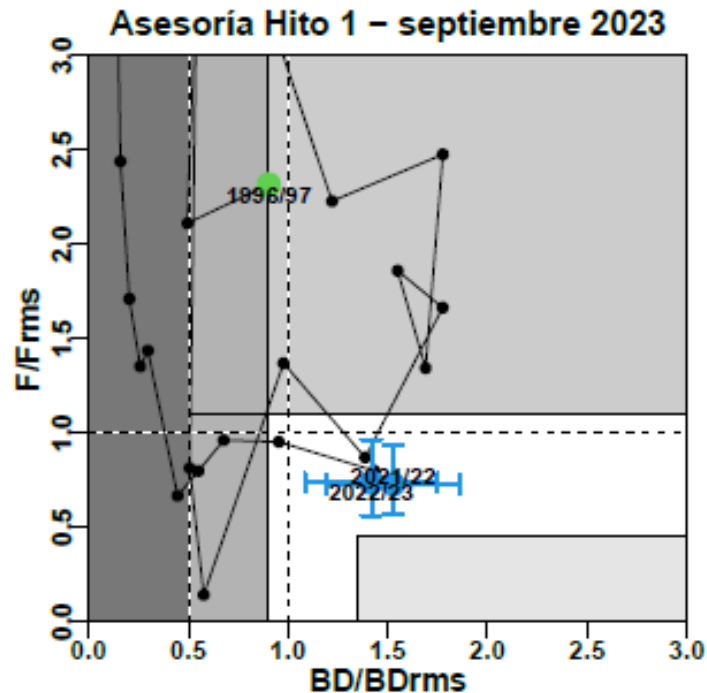


Figura 21. Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca de la asesoría de septiembre 2023 para anchoveta. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS. Cruz azul corresponde a los intervalos de confianza de la razón BD/BDRMS y F/FRMS.

El Comité recomienda rangos de CBA diferenciados, considerando la potencial aprobación de una nueva Ley de Remanentes:

Sin Ley de Remanentes:

Una CBA total que tiende al RMS equivalente a 219.308 toneladas, luego, descontado el descarte se determina una CBA máxima de 215.829 toneladas (Escenario 2), por lo que el rango de CBA recomendado es de 172.663 a 215.829 toneladas.

Con Ley de Remanentes:

Una CBA total que tiende al RMS e incorpora descarte y remanente alternativo del 30%, equivalente a 183.669 toneladas (Escenario 4), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 146.935 a 183.669 toneladas.

Para la estimación de ambos rangos la CBA se consideró un descuento de descarte de 1,59%, un reclutamiento promedio histórico (1997-2023) y un 30% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo, equivalente a un 13% de resguardo para el

escenario que no incorpora remanentes, y, de 26% para el escenario que los incorpora.

- **Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables Sardina Austral Región de Los Lagos (Doris Bucarey. IFOP).**

Se muestran los resultados del modelo de evaluación de stock de sardina austral de la región de Los Lagos. Se utiliza un modelo edad-estructurado con información de desembarques (2002-2022), estructura de longitudes de la flota (2005 al primer semestre de 2023), el índice de CPUE estandarizado (2007-2022) y la estructura de tallas y biomasa del crucero de evaluación directa (2006-2023). Para el año 2023, se asume una captura a la sumatoria de: i) El desembarque ocurrido entre enero y la fecha de elaborado este informe (2 mil t), de los cuales, el 69% provienen del desembarque por concepto de cuota efectiva y el 31% corresponden a desembarque por concepto de remanentes; ii) Un supuesto de captura a ocurrir entre septiembre y diciembre 2023 igual a 958 t.

Este supuesto se construye a partir del desembarque promedio observado en el período 2014-2022 donde el 68% del desembarque anual ocurre entre los meses de enero a agosto y el 32% restante, en los últimos 3 meses del año. Se incorpora el descarte establecido para corregir la serie de desembarques igual a 3,7%. Este supuesto corresponde a un 75% de la cuota establecida. Los resultados del modelo muestran una importante disminución de los niveles poblacionales producto de la combinación de clases anuales débiles y mortalidades por pesca altas. Consecuente con los bajos reclutamientos observados en los últimos años, la biomasa total 2023 es un 59% menor a la media histórica, mientras que la biomasa desovante (BD) es un 54% inferior a la media histórica. El estatus de sardina austral de la Región de Los Lagos, indica que durante el 2022 (estatus completo), el recurso estuvo en sobreexplotación. El estatus preliminar actual (2023) sitúa a la sardina austral de Los Lagos en una condición de sobreexplotación con una BD 2023 $BD_{LIM}=0,2$ y sin riesgo de sobrepesca (**Fig. 22**). Esta condición es de carácter preliminar, toda vez que la información no es completa para el último año de evaluación. El estatus proyectado (2024) sitúa a la sardina austral de Los Lagos en sobreexplotación con un bajo riesgo de estar agotada (5%-6%, según el supuesto de proyección).

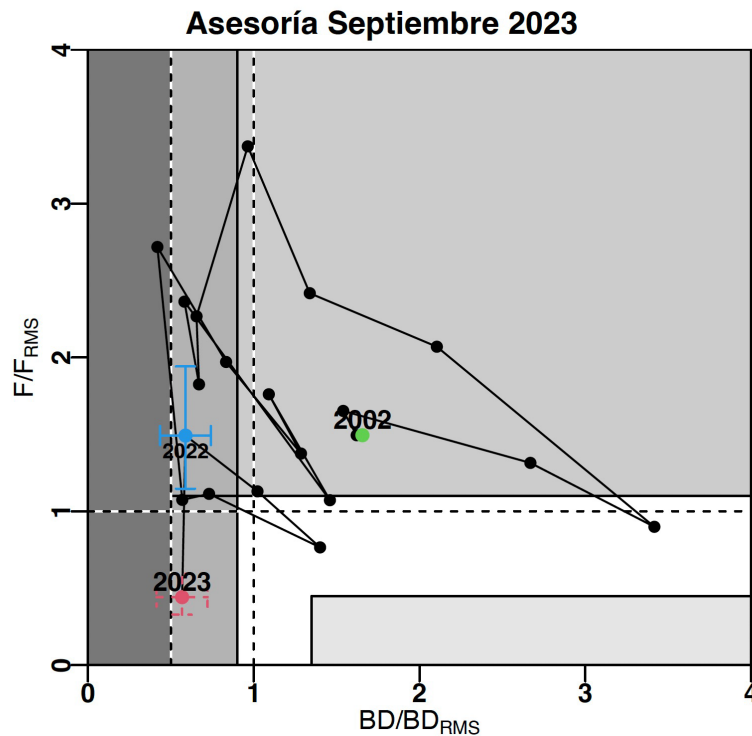


Figura 22. Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca de la asesoría de septiembre 2023 para sardina austral, los Lagos.

En esta revisión, el rango de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el año 2024, se encuentra entre las 6,1 mil t y las 8,7 mil t. Cada percentil de probabilidad y CBA representa un nivel de resguardo respecto del valor de CBA al RMS, que va entre un 30% y un 6% para percentiles entre 10% y 40 %. Descontando el porcentaje de descarte supuesto para el año 2024 de un 3,7 %, el rango de captura se encuentra entre las 5,8 mil t y 9,1 mil t. Dado que la CBA anual es estimada bajo el criterio de explotación que permite llevar al recurso al rendimiento máximo sostenible y no es recomendable exceder dicha estrategia, se presenta, además, una tabla de decisión que considera escenarios de posibles saldos de captura 2023 que podrían ser autorizados para su captura durante el 2024. Bajo estos escenarios las estimaciones de CBA 2024 inicial, abarcan capturas entre las 3,9 mil t, cuando el saldo es total (percentil 10 %, reclutamiento bajo) y las 8,5 mil t (percentil 50% y reclutamiento alto) cuando el supuesto de remanente es el más bajo.

En consecuencia:

Sobre la base del modelo antes mencionado y el marco biológico de referencia (Tabla I), el stock de sardina austral, en aguas interiores de la Región Los Lagos, se sitúa en un estado de **sobreexplotación**, con probabilidad de encontrarse

agotado ($p=0,2$) al 2023. Lo anterior, se evidencia por una Biomasa Desovante en torno al 43% por debajo de la biomasa objetivo al RMS, y una mortalidad por pesca que se encuentra por debajo del F_{RMS} , ($BD/B_{RMS}=0,57$, $F/F_{RMS}=0,44$). Cabe destacar que dichas estimaciones son preliminares y deben ser confirmadas una vez se tengan los datos de captura y estructura del segundo semestre del 2023.

Asimismo, las proyecciones poblacionales muestran una leve recuperación respecto de la estimación actual, producto de las clases anuales de los últimos años. Sin embargo, se proyecta que para el 2024 este recurso se mantendría en sobreexplotación.

El Comité recomienda rangos de CBA diferenciados, considerando la potencial aprobación de una nueva Ley de Remanentes:

Sin Ley de Remanentes:

El Comité recomienda una CBA máxima que tiende al RMS equivalente a 7.036 toneladas, que descontando el descarte, se determina **una CBA máxima de 6.712 toneladas (Escenario 2)**, por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de **5.370 a 6.712 toneladas**.

Con Ley de Remanentes:

Una CBA máxima que tiende al RMS e incorpora descarte y remanente alternativo del 30%, equivalente a **5.721 toneladas** (Escenario 4) por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de **4.577 a 5.721 toneladas**.

Para la determinación de ambos rangos de CBA se consideró un descuento por descarte del 3,7%, reclutamientos bajos, y un 20% de riesgo, equivalente a un resguardo del 20% y 23%, sin y con remanentes, respectivamente; y una proyección de captura al 2023 equivalente a la totalidad de la cuota actualmente establecida.

El estatus y los rangos de CBA fueron adoptados por consenso por el Comité.

- **Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables Sardina Austral Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (Fernando Espíndola. IFOP).**

El marco actual de evaluación de stock corresponde a la aplicación de dos aproximaciones metodológicas de datos pobres para estimar el estado de explotación y CBA del año 2024. La primera aproximación corresponde al modelo de producción excedentaria de Schaefer (1954) que ocupa los desembarques

totales y la biomasa total del crucero acústico para estimar los parámetros r , K , q y el nivel de reducción al último año. Y luego, con este nivel de reducción, más los supuestos sobre la distribución a priori de los parámetros r y K , se aplica la segunda aproximación metodológica de Zhou et al. (2013) para simular las trayectorias de la biomasa total, que permiten establecer el estatus del recurso y proyectar la CBA al año 2024. De acuerdo al actual enfoque de modelación, la biomasa total de sardina austral en la Región de Aysén fue de 10,7 mil t para el año 2023, con un nivel de reducción del 0,65 con respecto a la condición inicial de la evaluación. Los años 2019 al 2022 el tamaño del stock muestra una recuperación en relación a los bajos niveles de biomasa observados durante los años 2017 y 2018. De acuerdo al diagrama de fase, la mortalidad por pesca al último año (0,46 año⁻¹) es un 1% inferior a la mortalidad por pesca definida al rendimiento máximo sostenido (FRMS = 0,47 año⁻¹) y la biomasa total al último año (10,7 mil t) es un 28% superior de la biomasa definida al rendimiento máximo sostenido (B RMS = 8,32 mil t) para el stock de sardina austral de la Región de Aysén. Esta situación genera una nula probabilidad de definir el stock en una condición de sobre- explotación (B 2023 & B RMS) y una probabilidad de 0,44 de generar una condición sobrepesca (F 2023 & sobrepesca RMS). La CBA proyectada para el año 2024, estimada bajo diferentes niveles de mortalidad por pesca y diferentes percentiles de alcanzar el objetivo de manejo pesquero (RMS), debería situarse en el rango de las 2,98 mil t a 4,40 mil t. Se discute que el análisis realizado en este reporte corresponde a una aproximación preliminar, ya que debería robustecerse conforme se actualice la serie temporal de captura durante los últimos meses del año 2023, y junto con ello se recopilen mayores antecedentes sobre la biología del recurso (parámetros de historia de vida) y pesqueros (estructura de tallas, rendimientos de pesca) para la sardina austral de la Región de Aysén. Además, es necesario desarrollar un plan de investigación básica de largo plazo que permita dar cuenta de los parámetros de historia de vida y un reforzamiento del monitoreo biológico - pesquero para la sardina austral de la Región de Aysén, ya que los antecedentes biológicos que se disponen para esta especie provienen principalmente de los estudios realizados en aguas interiores de la Región de los Lagos.

En consecuencia:

En base a lo anterior, la sardina austral, Región de Aysén, se sitúa en un estatus de plena explotación al 2023, con probabilidad de encontrarse en sobrepesca ($p=0,098$). Lo anterior, se evidencia por una biomasa desovante un 28% por sobre el objetivo BRMS, y una mortalidad por pesca (F) un 1% por debajo del FRMS, (BD/BRMS=1,28, F/FRMS=0,99) (**Fig. 23**).

El Comité recomienda rangos de CBA diferenciados, considerando la potencial aprobación de una nueva Ley de Remanentes:

Sin Ley de Remanentes:

El Comité recomienda una CBA máxima que tiende al RMS equivalente a 4.354 toneladas (Escenario 1), por lo que el rango de captura biológicamente aceptable recomendado es de 3.483 a 4.354 toneladas.

Con Ley de Remanentes:

Una CBA máxima que tiende al RMS e incorpora remanente alternativo del 30%, equivalente a 3.269 toneladas (Escenario 4, sin considerar descarte), por lo que el rango de CBA recomendado es de 2.615 a 3.269 toneladas.

Para la determinación de ambos rangos de CBA se considera un nivel máximo de mortalidad por pesca equivalente a F_{RMS} (0,47), con un 40% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo, y supuesto de captura para el 2023 igual a la CBA asignada para el año.

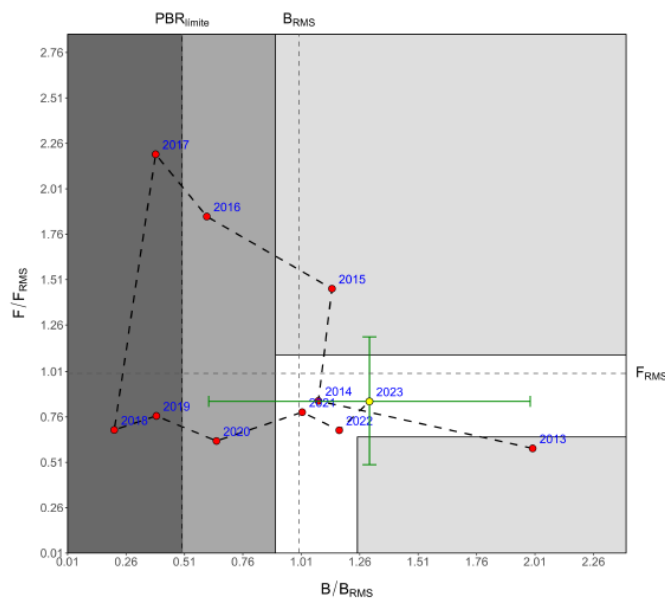


Figura 23. Diagrama de Fase según el modelo de producción excedentaria de Schaefer (1954) para sardina austral, Región de Aysén. Las líneas verticales segmentadas indican los PBR al rendimiento máximo sostenido y aquel que indica el límite de agotamiento o colapso. Las líneas verdes indican los niveles de confianza al 95% para la última estimación del año 2023 (punto amarillo).

5.- PRONUNCIAMIENTO DEL CCT-PP EN RELACIÓN AL DOCUMENTO “PROPUESTA PLAN DE MANEJO Y PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LA PESQUERÍA DE SARDINA AUSTRAL, AGUAS INTERIORES, REGIÓN DE LOS LAGOS”

La Subsecretaría presentó un resumen del documento “Propuesta del Plan de Manejo y Programa de Recuperación de la Pesquería de Sardina Austral en Aguas Interiores, Región de los Lagos”, en el que se da cuenta del resultado de dos años de trabajo del respectivo CM (2022-2023-19 sesiones).

La Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), en sus artículos 8° y 9°bis, señala que para la administración y manejo de las pesquerías que tengan acceso cerrado, así como las declaradas en régimen de recuperación y desarrollo incipiente, esta Subsecretaría deberá establecer un Plan de Manejo. En este contexto, corresponde la elaboración de dicho plan para la pesquería de sardina austral de la Región de Los Lagos, que se encuentra declarada en régimen de plena explotación y con su acceso cerrado hasta el 25 de junio 2025 (R.Ex N°1498/2020). Para cumplir lo mandatado por la Ley, se constituyó un Comité de Manejo, que dio inicio a la elaboración y al levantamiento de una propuesta de Plan de Manejo, con sus respectivas metas, objetivos y estrategias, para su posterior implementación, evaluación y adecuación, si correspondiere.

Se indica los antecedentes de la conformación del Comité de Manejo y la línea de tiempo desde el año 2022 donde se realizaron 11 sesiones para desarrollar el plan de manejo y 8 sesiones para el plan de recuperación (**Fig. 24**). Además, se señala los antecedentes de las pesquerías y el ciclo de manejo con el objetivo de dar a conocer el avance integral de la propuesta de plan de manejo y poder consultar y recoger observaciones y comentarios de parte del Comité Científico, actividad que es mandatada por la Ley.

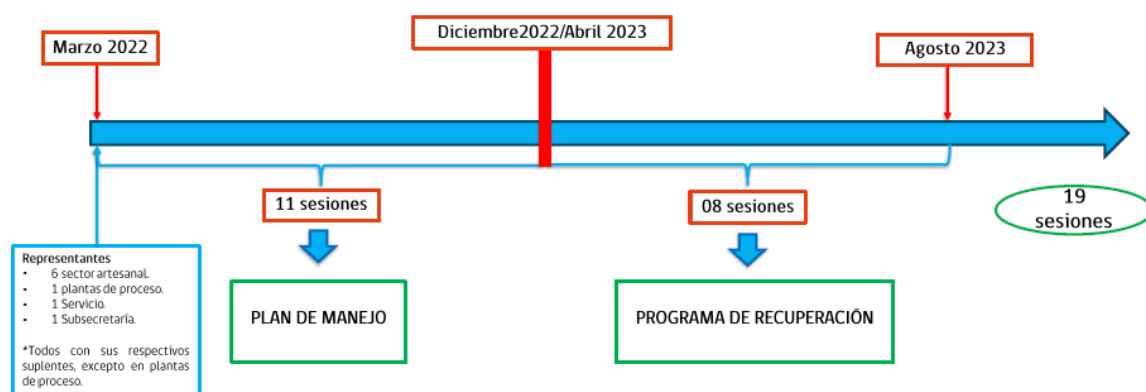


Figura 24. Línea de tiempo de las actividades del Comité de Manejo de sardina austral en la elaboración del plan de manejo desde el año 2022.

Dentro de las principales observaciones del Comité en los distintos ámbitos de la propuesta de plan de manejo, destacan los siguientes aspectos. (**Tabla IV**)

Tabla IV. Recomendaciones a la Propuesta de Plan de Manejo y Programa de Recuperación de sardina austral, aguas interiores, Región de Los Lagos.

Dimensión Biológica.	
1.1.1	Tabla 15. La palabra promover en la medida de manejo, no asegura los proyectos que se van a realizar. Se recomienda utilizar otra palabra.
1.1.1	En la tabla 15, en el objetivo, se recomienda modificar la redacción, de manera de ampliar el objetivo del estudio, incorporando, por ejemplo, no solo las zonas de interés, sino que el modelo conceptual biológico y su distribución. Se indica que se adicione el concepto modelo conceptual, más que “identificar zonas de interés”.
1.2.1.	Se consulta si la propuesta de PM incorpora fechas para la realización de las acciones asociadas a la tabla 1.2.1, vinculadas con el trabajo de modificación de vedas. Se aclara que el documento <i>in extenso</i> las contiene.
1.2.1	Se recomienda adicionar como una acción en el Plan de Acción 1.2.1, solicitar financiamiento para la implementación del mecanismo de vedas.
1.3.1	Se recomienda revisar el grafico Kobe plot, en el sentido de incorporar las bandas en torno al RMS, en función del marco de referencia definido por el CCT-PP.
1.4.1	Se recomienda revisar si la palabra acertada es desalentar o desincentivar.
Dimensión ecológica	
2.1.1.	En el objetivo (2.1) considerar ampliar los recursos en cuestión, añadiendo “pequeños pelágicos”, con la finalidad de incluir sardina común y anchoveta, y evitar solo considerar la pesquería de sardina austral.

2.1.1	Medida de manejo. Se cuestiona la palabra promover ya que en general no hay presupuesto para más proyectos. Se indica que los planes son diseñados de esa forma, ya que no pueden comprometer recursos económicos, más bien plantear una ruta de como adquirirlos. Se recomienda modificar la palabra promover.
2.4.1.	Desde el punto de vista científico, el objetivo 2.4 no es posible de medir. Se propone evaluar la dieta de los salmónidos asilvestrados, ya que, a partir de ahí, se puede tener estimadores de Mortalidad. Se propone agregar un subobjetivo, asociado al efecto que pueden provocar la instalación de plantas, pellet, alimento, etc, sobre la cadena trófica.
2.4.1	Se recomienda modificar el alcance del proyecto asociado a la medida de manejo, en el sentido de evaluar el comportamiento trófico de los salmones escapados sobre aguas interiores en pequeños pelágicos. Se recomienda revisar el proyecto de enfoque ecosistémico, con la finalidad de encontrar un grupo funcional que pueda afectar a la Mortalidad de la sardina austral.
Dimensión económica.	
3.1.1-3.1.2	Se recomienda considerar como opción, cuando se implemente esta acción, focalizar la operación pesquera hacia caladeros que reúnan individuos mayores, en función de potenciar y fomentar el consumo humano.
3.2.1	Se indica que cuando se desarrolle el Plan de Trabajo asociado a la medida de manejo, se incluya alguna acción que tienda a disminuir el tiempo que la materia prima va a estar en el pozo, para disminuir las emisiones de nitrógeno.
3.4.4	Objetivo 3.4. la intensidad de producción es función de la demanda del producto, no de la aceleración del proceso. Se aclara que la planta tiene un input de abastecimiento, y cuando no hay procesamiento de materia prima de salmón, abren espacio para procesar sardina austral. Se aclara el punto.
Dimensión social	
4.2.1.	Indicador A. 1. Se recomienda modificar la palabra convivencia. No queda claro si es un problema comercial, u otro.
Plan de investigación.	
Se recomienda cambiar salmones por "salmónidos"	
Revisar la redacción de "conocer como varía la biomasa y mortalidad producto del escape de salmones", como está redactado no se puede evaluar, ya que no existe como contrastar, a menos que se disponga de información previa del escape de salmones. Se debe mejorar la redacción.	
PROGRAMA DE RECUPERACIÓN.	
HCR	Se apoya la iniciativa de que a regla de control debe ser probada previa a su implementación, ya sea por EEM o por otra metodología de menor complejidad, pero que permita obtener alguna aproximación sobre su potencial robustez.
Letra d), art. 9ª LGPA	El CCT-PP observa que no debería ser el CM quien evalúe la investigación, más bien, otros actores involucrados, tal como el CCT.

6.- PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN AÑO 2025.

El Comité Científico propone las siguientes ideas de proyectos para el Programa de Investigación del año 2025:

- Considerando la propuesta de Programa de Recuperación de la pesquería de sardina austral Los Lagos, se recomienda dar urgencia para la cartera año 2024 (próximo año) un proyecto que permita implementar la Evaluación de estrategias de Manejo (MSE).
- Índices prospectivos del reclutamiento orientados a la estimación de la CBA. Este aspecto, es relevado dada la importancia del reclutamiento supuesto en las estimaciones de CBA. En todos los hitos de revisión para modelos en escala año biológico, el reclutamiento es supuesto a 1 o 2 años futuros. Con el objetivo de disminuir la incertidumbre en este procedimiento se plantea un estudio que permita adoptar supuestos en sintonía con la productividad de las especies y el régimen climático.
- Revisión de los parámetros de historia de vida y reproductivo de todos los recursos pelágicos. Elabora la ficha; Hugo Arancibia, Marcos Arteaga y Karen Walker. Existe interés de actualizar los parámetros de historia de vida y precisamente aquellos relacionados con el crecimiento.

ANEXO I

LISTADO DOCUMENTOS

SESIÓN 06-2023 COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE LAS PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS

1. ESTATUS y CBA

1.1 CCT-PP_ANT01 INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta y sardina española, Región de Arica y Parinacota a la Región de Antofagasta, CBA año 2024.

CCT-PP_ANT02 BD INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta y sardina española, Región de Arica y Parinacota a la Región de Antofagasta, CBA año 2024.

1.2 CCT-PP_ANT03 INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de anchoveta y sardina española, Región de Atacama a la Región de Coquimbo, CBA año 2024.

CCT-PP_ANT04 BD INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de anchoveta y sardina española, Región de Atacama a la Región de Coquimbo, CBA año 2024.

CCT-PP_ANT16 EV TEC E status y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de anchoveta y sardina española, Región de Atacama a la Región de Coquimbo, CBA año 2024.

1.3 CCT-PP_ANT05 INF 1 Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de Anchoveta, Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos, año 2024.

CCT-PP_ANT06 BD INF 1 Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de Anchoveta, Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos, año 2024.

CCT-PP_ANT17 EV TEC Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de Anchoveta, Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos, año 2024.

1.4 CCT-PP_ANT07 INF 1 Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentable de Sardina común, Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos, año 2024.

CCT-PP_ANT08 BD INF 1 Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentable de Sardina común, Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos, año 2024.

CCT-PP_ANT18 EV TEC Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentable de Sardina común, Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos, año 2024.

1.5 CCT-PP_ANT09 INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de sardina austral, Región de Los Lagos, año 2024.

CCT-PP_ANT10 BD INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de sardina austral, Región de Los Lagos, año 2024.

1.6 CCT-PP_ANT11 INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de sardina austral, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2024.

CCT-PP_ANT12 BD INF 1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de sardina austral, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2024.

CCT-PP_ANT19 EV TEC Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de sardina austral, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2024.

2. Seguimiento

2.1 CCT-PP_ANT13 INF FIN Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la zona norte de Chile, entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo, año 2022.

CCT-PP_ANT14 BD INF FIN Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la zona norte de Chile, entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo, año 2022.

2.2 CCT-PP_ANT15 INF FIN Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la zona centro sur de Chile, entre las regiones de Valparaíso y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2022.

CCT-PP_ANT16 BD INF FIN Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la zona centro sur de Chile, entre las regiones de Valparaíso y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2022.

3. Propuesta de Plan de Manejo y Programa de recuperación de sardina Austral Los Lagos

3.1 CCT-PP_ANT20 PPROPUESTA PLAN DE MANEJO Y PROGRAMA RECUPERACION S. AUSTRAL LOS LAGOS PARA CONSULTA AL CCT-PP_SEPT 2023



REGISTRO DE DOCUMENTO EXTERNO N° : 01844/2023
VALPARAÍSO, 20/11/2023 12:11:35

A: SILVIA DEL CARMEN HERNANDEZ CONCHA
PROFESIONAL
UNIDAD DE PESQUERIAS PELAGICAS

DE: ADMINISTRATIVO
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

Mediante el presente, envío a UD:

**ADJUNTA INFORME TECNICO DE LA SEXTA SESION DEL COMITE CIENTIFICO TECNICO DE PESQUERIAS DE PEQUEÑOS PELAGICOS AÑO 2023 .*
**DESARROLLO DEL TEMA ESTABLECIDO EN LA CARTA CIRCULAR (DP) N°93/2023.*
**INFORME TÉCNICO N°5, SESIÓN N°6 - 2023 Sesión ordinaria año 2023.*
**Modalidad mixta, presencial en Subsecretaría y plataforma virtual / 11 al 13 de octubre de 2023.*

Ingresado en plataforma CEROPAPEL con el N° 3046 de expediente.

Se adjunta archivo y correo electrónico ingresados a través del correo institucional oficinadepartesvirtual@subpesca.cl.

Saluda atentamente a Ud.,

LISSETTE JAZMINA BARRA PRIETO
ADMINISTRATIVO
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

DATOS DOCUMENTO EXTERNO

FECHA DOCUMENTO: 17/11/2023

NÚMERO DOCUMENTO:

EMITIDO POR: COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS

CIUDAD: VALPARAÍSO
TIPO DE DOCUMENTO EXTERNO: CARTA

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
INFORME TÉCNICO N°5, SESIÓN N°6	Digital	Ver		