

VALPARAISO, 30 de noviembre de 2020

Señor
Román Zelaya Ríos
Subsecretario de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168 piso 18
VALPARAISO

Ref.: Adjunta Informe N°2-2020 del Comité Científico Técnico de Recursos Crustáceos Demersales (CCT-CD).

- 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., el Informe Técnico N°2-2020 Comité Científico Técnico de la Ref.

Saluda atentamente a Ud.,



CRISTIAN CANALES RAMÍREZ
Presidente

Comité Científico Técnico Recursos Crustáceos Demersales



INFORME TÉCNICO N° 02/2020
Comité Científico Técnico de Recursos Crustáceos Demersales

**DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SITUACIÓN Y RECOMENDACIÓN DEL RANGO DE
CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE DE CAMARÓN NAILON, AÑO 2021
REGIÓN DE ANTOFAGASTA – REGIÓN DE BIOBÍO**



Valparaíso, noviembre de 2020

1. NOMBRE

Determinación del estado de situación y recomendación del rango de captura biológicamente aceptable de camarón nailon, año 2021. Región de Antofagasta – Región de Biobío.

2. PROPÓSITO

El propósito de este informe es entregar los antecedentes que respaldan técnicamente la asesoría que prestó este Comité a la autoridad pesquera respecto de la consulta sobre el estatus de conservación biológica y el rango de captura biológicamente aceptable (CBA) considerando el descarte, según lo dispuesto en la LGPA para en recurso Camarón nailon. La asesoría se encuentra contenida en el Acta N°6-2020, la que da cuenta de los acuerdos de la reunión realizada mediante conexión remota el 12 de noviembre de 2020.

3. ANTECEDENTES

3.1. Legales

En su artículo 153, la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) constituye los Comités Científicos Técnicos Pesqueros (CCT) como organismos asesores y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado. Entre otras materias, los CCT son consultados y requeridos por la SSPA en tres aspectos principales:

- 1) El estado de situación o estatus de las pesquerías.
- 2) La determinación de los puntos biológicos de referencia, y
- 3) La recomendación 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 (RMS). La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor menos un 20%.

Además, los CCT podrán ser consultados respecto del diseño de medidas de administración, y de los Planes de Manejo.

Para la elaboración de sus informes, el Comité deberá considerar la información que provea el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), así como, la proveniente de otras fuentes que cumplan con el protocolo establecido para este fin.

3.2. Documentos Técnicos

La asesoría técnica de este Comité Científico Técnico de Crustáceos Demersales (CCT-CD) se basó en documentos técnicos puestos a disposición por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la sesión del 12 de noviembre de 2020. Los documentos técnicos se indican en Anexo.

4. ANTECEDENTES DE LA PESQUERÍA

4.1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN NAILON

Aspectos Generales

En la pesquería de crustáceos la cobertura de muestreo, respecto del número de viajes, entre enero y octubre de 2020 fue de 18% (Fig. 1, Tabla 1), registrándose valores superiores en enero y julio. El mayor número de viajes monitoreados se realizaron a bordo de embarcaciones industriales.

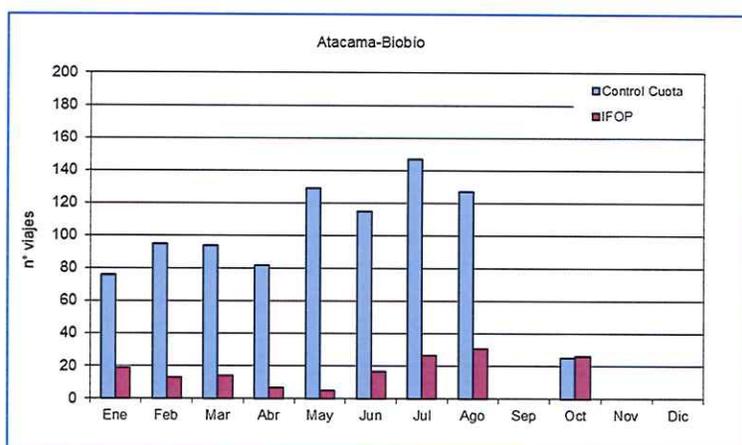


Figura 1. Número de viajes con observador IFOP y viajes registrados por control cuota por mes para toda la zona de operación de la flota, enero-octubre de 2020.

Tabla 1. Número de viajes con observador IFOP, viajes registrados por control cuota y porcentaje de cobertura, por flota y zona de pesca, enero-agosto de 2020.

	Flota	Total
IFOP	Industrial	143
	Artesanal	16
	Total	159
Control Cuota	Industrial	618
	Artesanal	278
	Total	896
	% Cobertura	18%

El nivel de cobertura es el menor de los últimos cuatro años y el desembarque registrado para el periodo monitoreado se redujo en torno a un 10% respecto a los años anteriores. Estas reducciones estarían relacionadas con la alerta sanitaria que vive el país y el mundo producto del Coronavirus (Covid-19), el que ha provocado dificultades logísticas para desarrollar las actividades de muestreo, lo que fue más notorio en los meses de abril y mayo.

Indicadores Zona Centro-Norte (Atacama-Coquimbo)

Los desembarques en la zona norte, a octubre de 2020, indican que el consumo de la cuota alcanza un 17% para la flota industrial y 65% para la flota artesanal, totalizando un 34% de lo asignado a la zona norte. Se destaca que por lo general en esta zona no se consume el total de la cuota asignada y que las operaciones de pesca no se extienden al norte de la Región de Coquimbo (Fig. 2)



Figura 2: Desembarque anual (t) y cuota de captura de camarón nailon (t) zona centro-norte, período 1993–2020. Fuente: IFOP, 2020.

En términos de rendimientos de pesca (kg/h.a) durante los años 2018 y 2019 se registró una disminución, logrando una leve recuperación a octubre de 2020. En general se mantiene dentro de los valores medios de la serie (Fig. 3).



Figura 3. Rendimiento de pesca (estimador de razón en kg/h.a., IC 95%) y esfuerzo de pesca estimado (miles de horas de arrastre, IC 95%) de camarón nailon, zona centro-norte, período 1993-2020. Fuente: IFOP, 2020.

Respecto del tamaño de los ejemplares, la talla media se mantiene en niveles altos y las estructuras de tallas muestran un desplazamiento hacia tallas mayores durante los últimos años (Figs. 4 y 5).

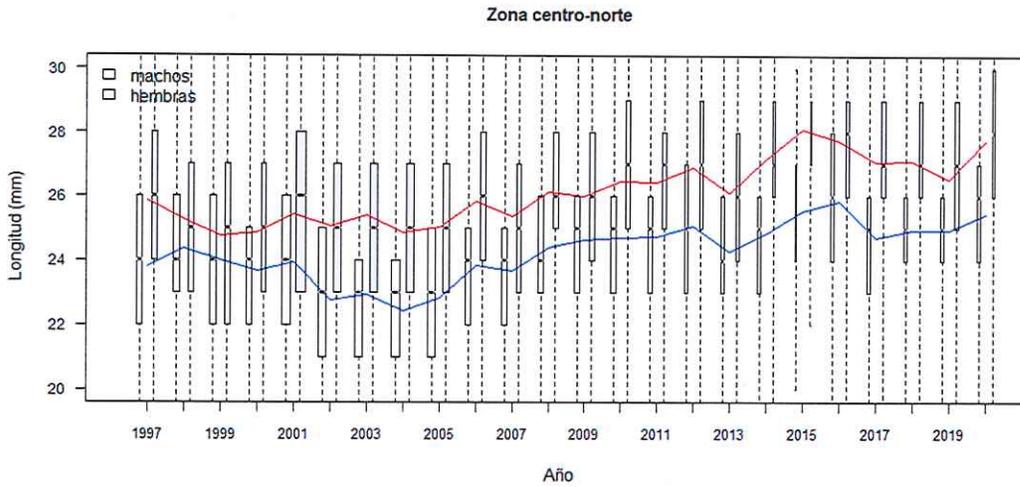


Figura 4. Boxplot de la longitud cefalotorácica de camarón nailon por sexo para la zona centro norte, período 1997- 2020. Incluye mínimo, máximo, mediana, primer y tercer cuartil. El ancho de las cajas es proporcional al número de ejemplares

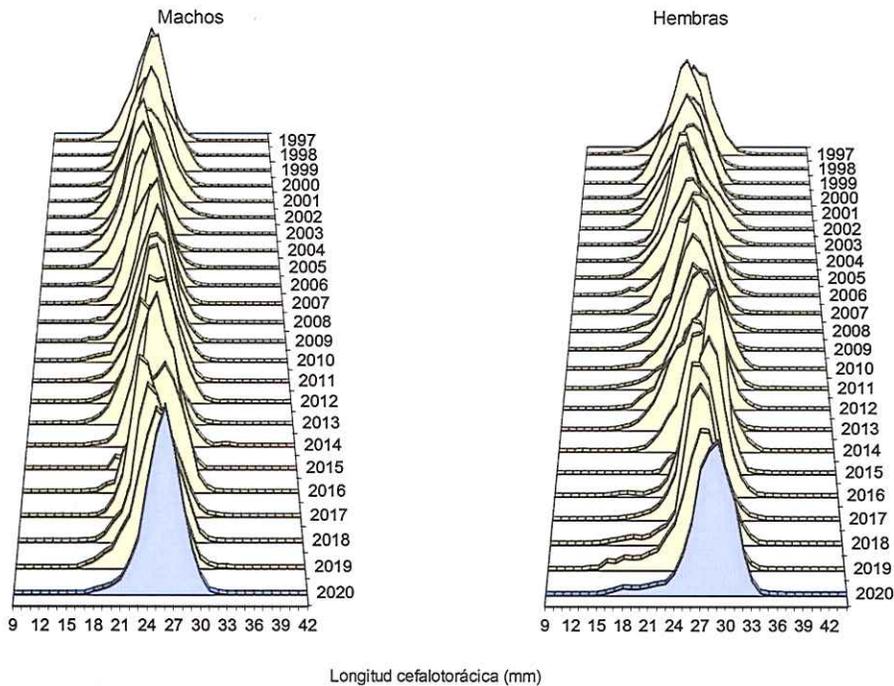


Figura 5. Distribución histórica de frecuencia de longitud de camarón nailon por sexo para la zona centro norte, período 1997-2020.

Las hembras durante los últimos años han predominado con valores alrededor del 55% aunque durante el 2020 se registró una disminución por debajo del 50% (Fig. 6).

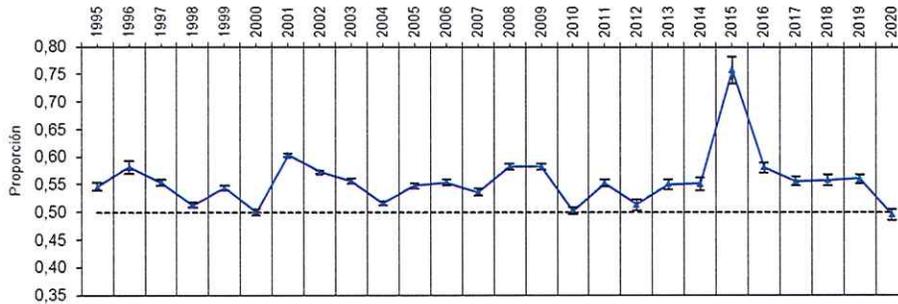


Figura 6. Serie anual (IC 95%) de proporción sexual de camarón nailon para la zona centro norte, período 1995-2020.

Indicadores Zona Centro-Sur (Valparaíso - Biobío)

Los desembarques de camarón nailon la zona centro-sur entre el 2014 y 2019 se han mantenido con variaciones menores entre años. Durante el 2020 (a octubre) se ha consumido el 51% de la cuota asignada. Cabe destacar el 2019 el consumo de la cuota fue de 85% (Fig. 7).



Figura 7. Desembarque anual (t) y cuota de captura de camarón nailon (t) zona centro-sur, período 1997–2020. Fuente: Ifop, 2020.

En términos generales Los rendimientos desde el 2016 exhiben una tendencia creciente con valores cercanos a los máximos históricos. Durante el 2019 el rendimiento de pesca fue de 432 kg/h.a. cifra inferior a la registrada el 2018. A octubre de 2020, se observa un aumento del indicador (Fig. 8).

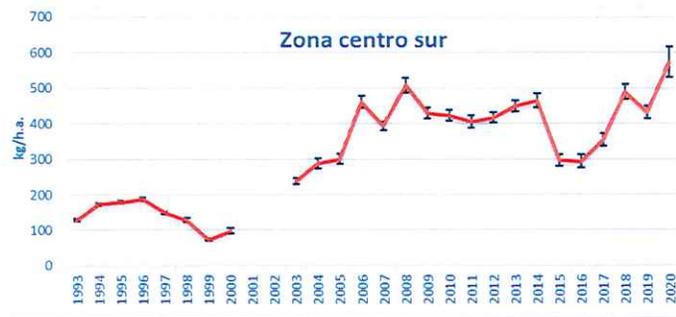


Figura 8. Rendimiento de pesca (estimador de razón en kg/h.a., IC 95%) y esfuerzo de pesca estimado (miles de horas de arrastre, IC 95%) de camarón nailon, zona centro-sur, período 1993-2020. Fuente: IFOP, 2020.

Respecto del tamaño medio de los ejemplares capturados, se observa que tanto machos como hembras exhiben una tendencia estable en valores altos (Fig. 9). La estructura de tallas es unimodal y presentan una tendencia creciente hacia tallas mayores (Fig. 10). A diferencia de lo observado en la zona norte, la proporción sexual evidencia una clara predominancia de hembras.

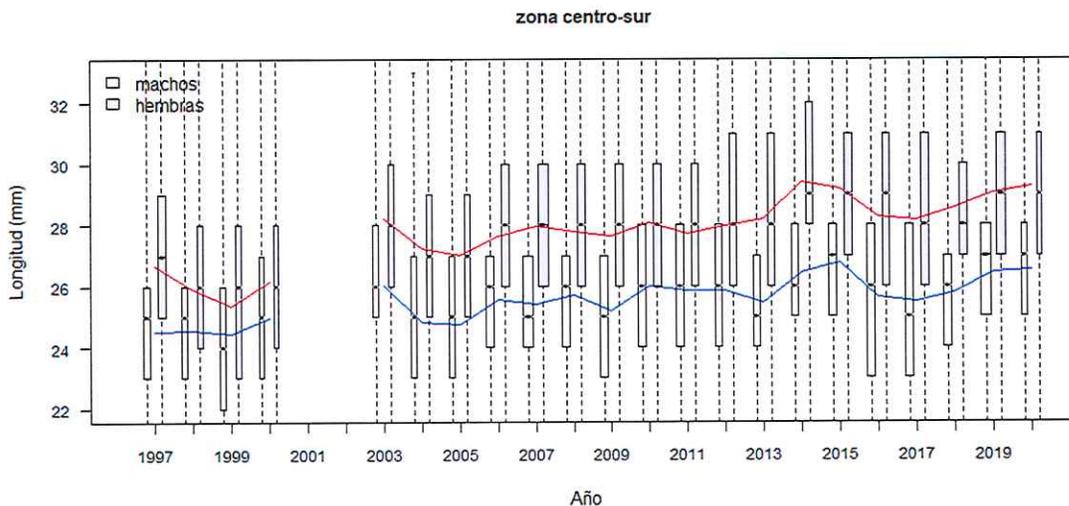


Figura 9. Boxplot de la longitud cefalotorácica de camarón nailon por sexo para la zona centro-sur, período 1997- 2020. Incluye mínimo, máximo, mediana, primer y tercer cuartil. El ancho de las cajas es proporcional al número de ejemplares.

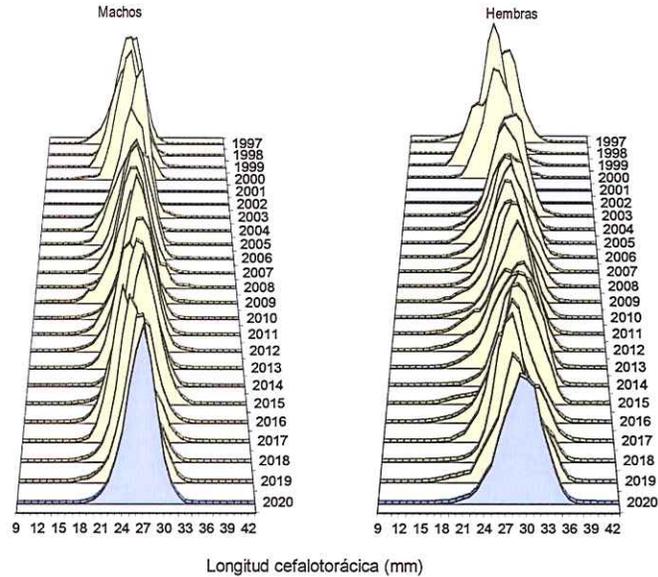


Figura 10. Distribución histórica de frecuencia de longitud de camarón nailon por sexo para la zona centro sur, período 1997-2020.

4.2. Crucero de evaluación directa de camarón nailon

El crucero se llevó a cabo entre el 12 de agosto y 19 de octubre, ejecutándose 622 lances de evaluación, abarcando la zona entre el 28°07'S y 36°47'S. Se consideran 393 lances para la estimación de biomasa vulnerable de camarón nailon. Los resultados preliminares señalan que el camarón nailon es bastante estable en su CPUA, no presenta variaciones bruscas entre años y zonas.

Al analizar indicadores de tendencia central en tres zonas indicadoras: Bahía de Coquimbo, Quintero y Pichilemu se observa que en las ubicadas en la Zona de Análisis Sur (Quintero, Pichilemu) se observan aumentos de la densidad promedio entre 2018 y 2020, en tanto que en la zona norte (Coquimbo) se observa estabilidad del indicador (Fig. 11). Los resultados preliminares de biomasa vulnerable (Tabla 2) dan cuenta de una biomasa vulnerable de 30.335 t en el 2020, destacando la mayor disponibilidad de camarón en la zona centro sur.

Comité Científico Técnico de Crustáceos Demersales
Informe N°2-2020

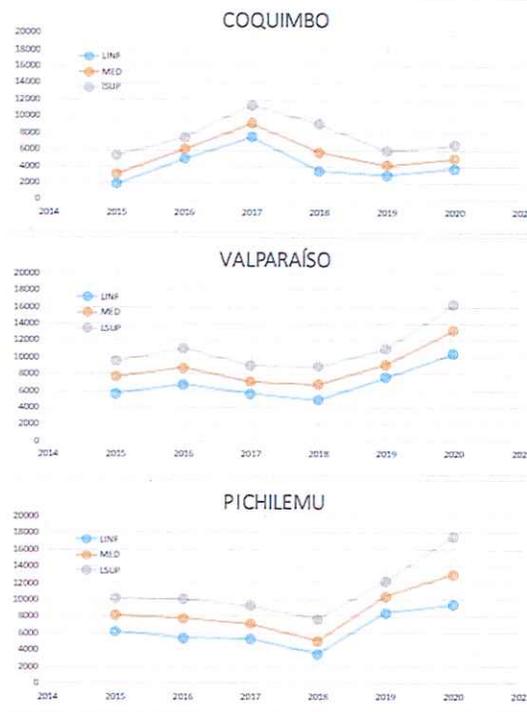


Figura. 11. Evolución de la CPUA estimada mediante modelo Delta para tres Unidades de Análisis (UA) de camarón nailon entre 2015 y 2020. Se indica mediana (MED), Límite superior (LSUP) y límite inferior (LINF).

Tabla 2. Resultados preliminares de CPUA y biomasa vulnerable de camarón nailon, año 2020.

	Foco	CPUA_Geo	Area foco	Biomasa	Biomasa (ton)		
		(kg/km2)			km2	Ton	Lim. Inf
Zona norte	1	4953	230	1137	954	1137	1320
	2	6999	163	1140	852	1140	1428
	3	9404	89	835	630	835	1039
	4	6447	444	2860	2669	2860	3050
	5	9784	612	5990	5669	5990	6310
Zona sur	6	9947	167	1657	1526	1657	1788
	7	13860	115	1589	1482	1589	1696
	8	9347	109	1016	868	1016	1164
	9	13208	146	1929	1829	1929	2028
	10	11894	375	4463	4312	4463	4613
	11	19805	138	2733	2413	2733	3053
	12	11101	369	4098	3264	4098	4933
	13	8588	104	889	720	889	1058
	Total		3059	30335	27188	30335	33481

4.3. Evaluación de stock de Camarón nailon

Para la evaluación del stock del recurso camarón nailon se utilizó un modelo edad-estructurado, con datos en tallas (Maunder y Watters, 2003). Se asume que la población puede ser separada en dos sub-unidades de análisis independientes: la zona centro-norte, que abarca desde el límite norte de la Región de Antofagasta hasta el límite sur de la Región de Coquimbo y la zona centro-sur, que abarca desde el límite norte de la Región de Valparaíso hasta el límite sur de la Región del Biobío.

Zona centro norte

En general la CPUE es bien estimada por el modelo exceptuando algunas observaciones al inicio; sin embargo, al final de la serie no se observa un buen ajuste evidenciando sobreestimación. En general, a partir de 2017 el modelo da cuenta de una tendencia creciente tanto en la CPUE como en la biomasa del crucero. Se advierte diferencias con los resultados de la evaluación anterior (Fig. 12).

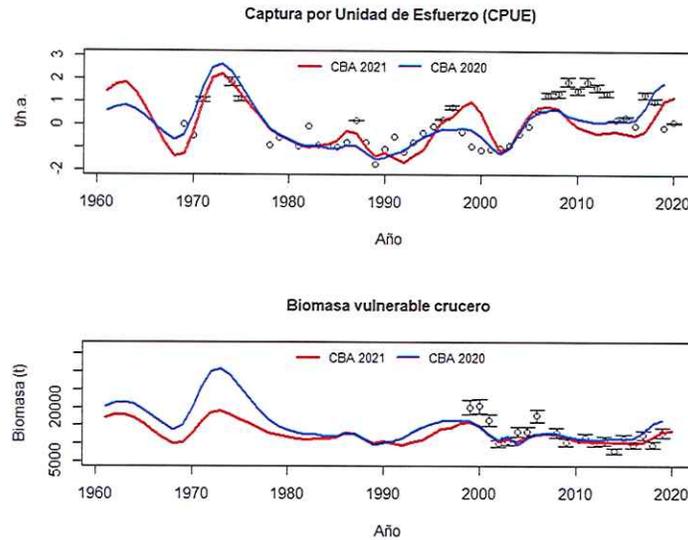


Figura 12. Ajuste del modelo al Índice de abundancia (CPUE) y biomasa vulnerable crucero para camarón nailon zona centro norte, para las asesorías 2019 y 2020. Fuente IFOP.

Respecto de las estructuras de tallas de las capturas comerciales, el modelo presenta una sobreestimación de los ejemplares de mayor tamaño, principalmente en machos (Figs. 13 y 14). Efecto similar se observa en las estructuras de las capturas provenientes del crucero de evaluación directa (Figs. 15 y 16) Este efecto también se observa con las tallas medias ajustadas (Fig. 17), particularmente en machos para capturas comerciales y hembras en capturas del crucero de evaluación directa.

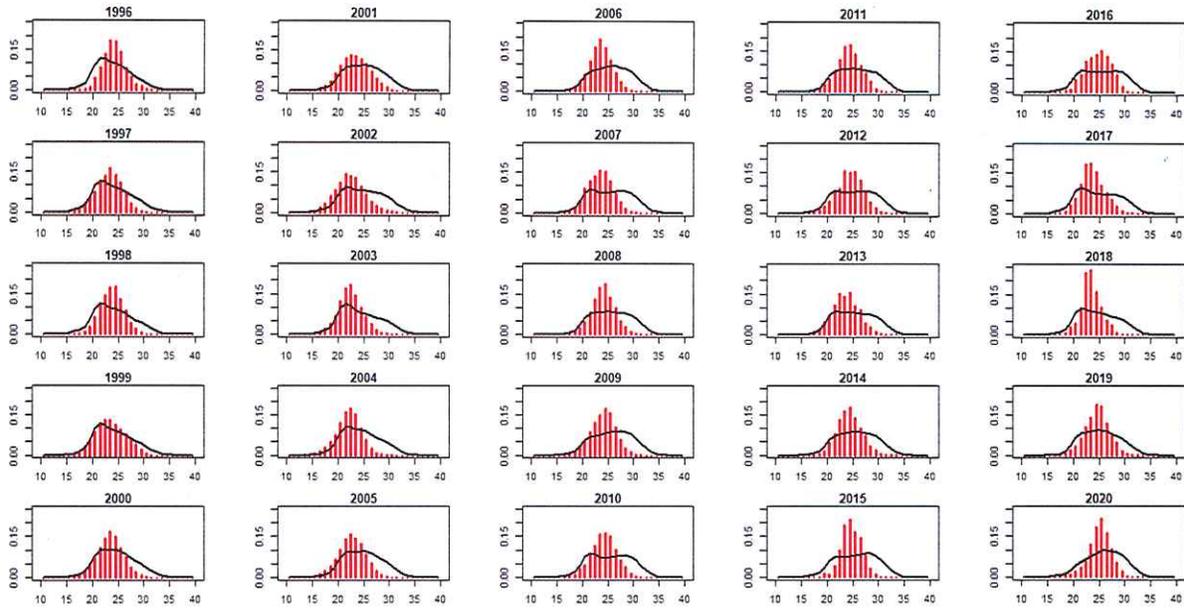


Figura 13. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas comerciales de camarón nailon, machos, zona centro norte.

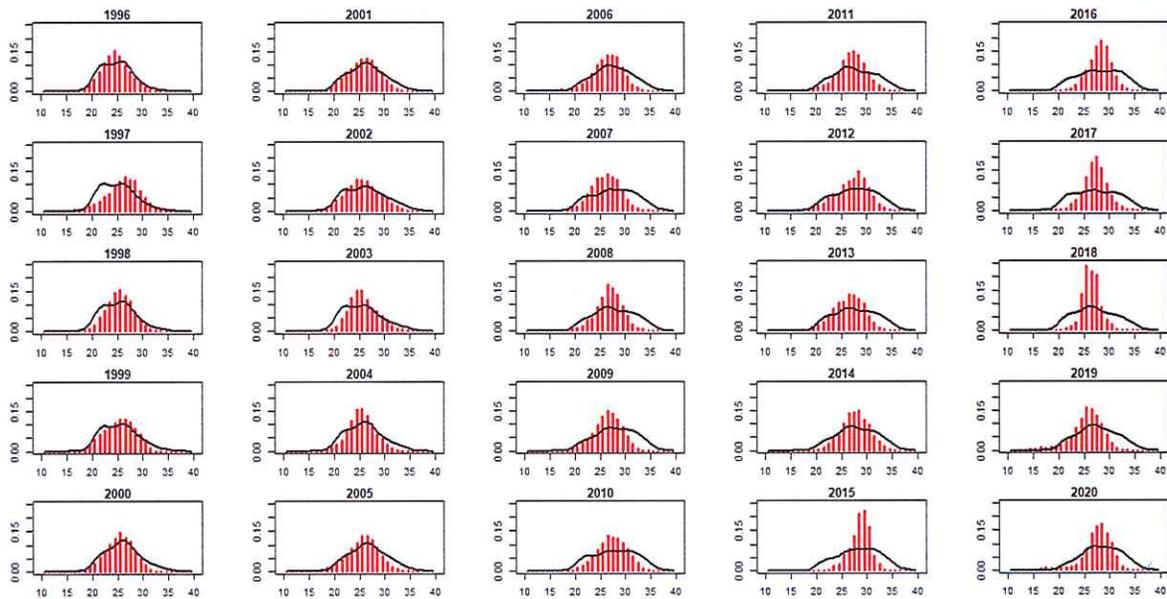


Figura. 14. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas comerciales de camarón nailon, hembras, zona centro norte.

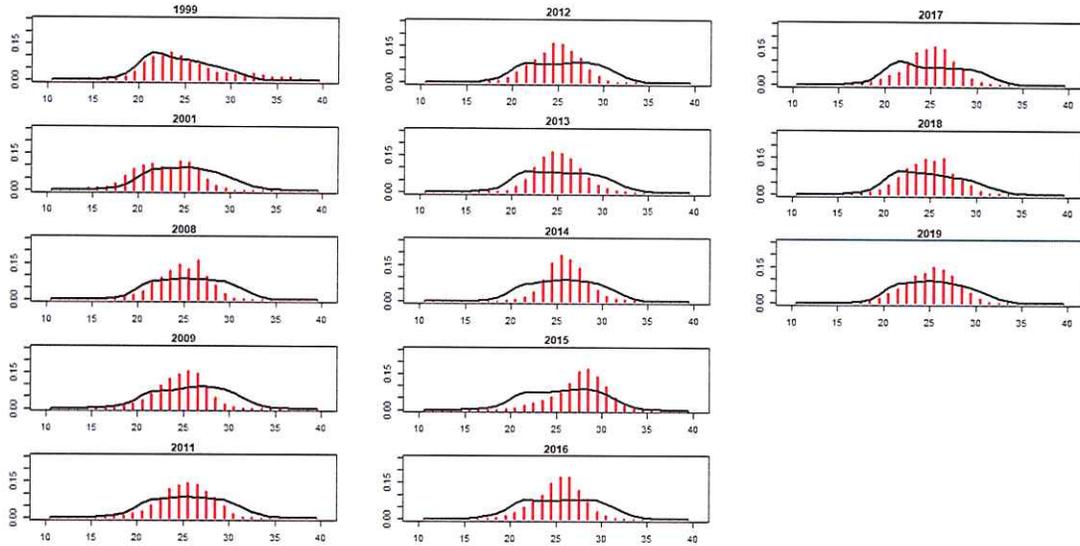


Figura 15. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas de camarón nailon obtenidas en cruceros de evaluación, machos, zona centro norte.

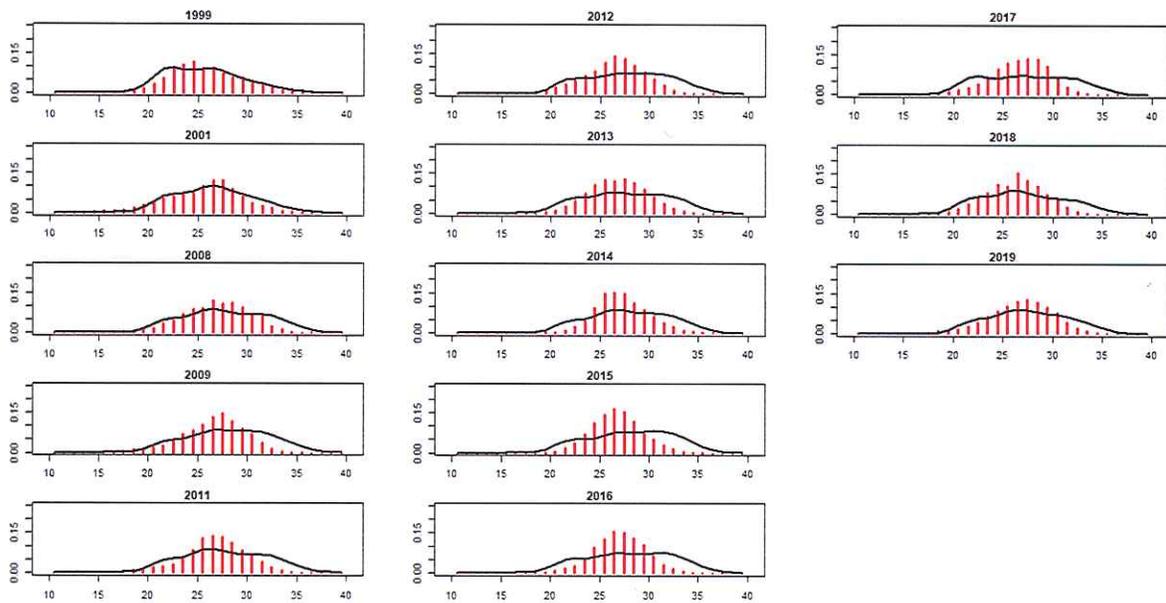


Figura 16. Ajuste de Estructuras de tallas de las capturas de camarón nailon obtenidas en cruceros de evaluación, hembras, zona centro norte.

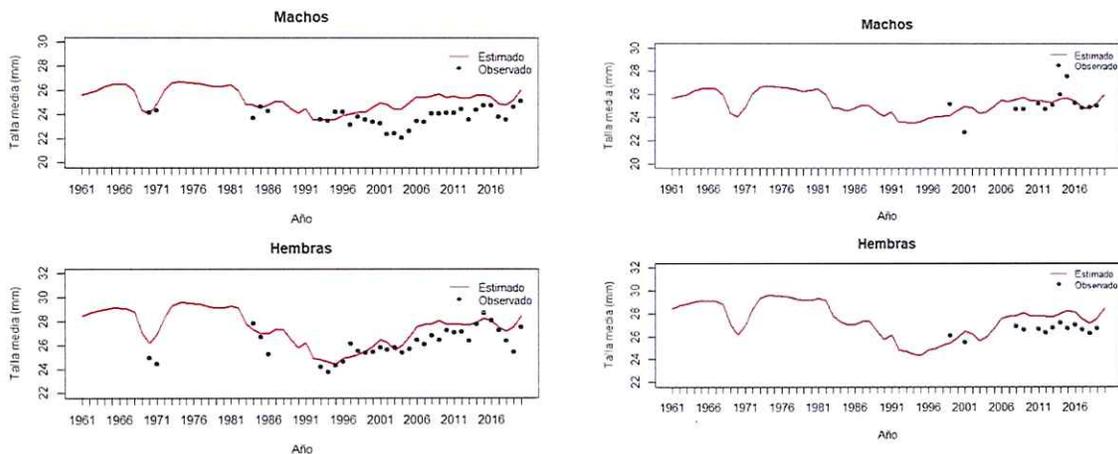


Figura 17. Ajuste de tallas medias de captura comercial de camarón nailon (izquierda) y de captura de cruceros de evaluación (derecha).

La biomasa total estimada, presenta variaciones en la serie evaluada, fluctuando entre 10.000 y 15.000 toneladas. Entre 2001 y 2020 la biomasa ha fluctuado en torno a 14.000 toneladas. Los resultados del ajuste del modelo de evaluación de stock base indican que la biomasa total estimada para el 2020 se encontraría en torno a 13.675 toneladas (10.310 – 17.040 t, I.C. 95%), la biomasa vulnerable se calculó en 8.194 toneladas (6.360 – 10.028 t, I.C. 95%) y la biomasa desovante en alrededor de 3.841 toneladas (2.957 – 4.726 t, I.C. 95%). Los niveles de biomasa se presentan en un nivel inferior al evaluado el año anterior (Fig. 18).

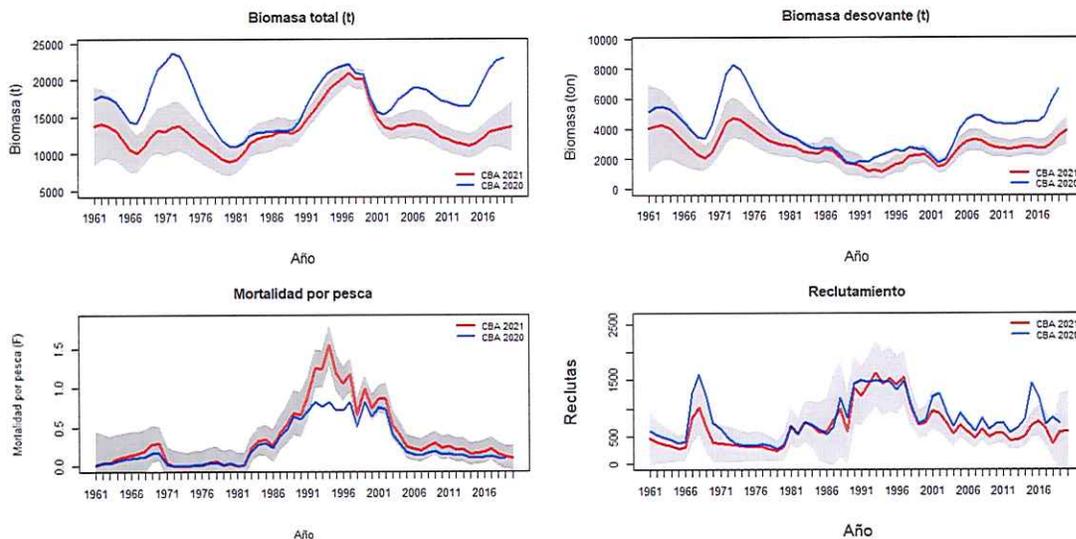


Figura 18. Biomasa total, desovante, explotable y señal de reclutamiento (millones de hembras) de camarón nailon estimadas por el modelo, zona centro norte (intervalos de credibilidad del 95% de la distribución posterior).

Los resultados muestran que en esta zona, la biomasa desovante se encuentra en un 64% de BDo, equivalente a un factor de $BD_{2020}/BDRMS=1,61$. Por otra parte, la mortalidad por pesca se encuentra en niveles inferiores al FRMS, $F_{2020}/FRMS = 0,39$. Acorde a estos resultados camarón nailon en zona centro-norte se encuentra en plena explotación y sin sobrepesca (Fig. 19). El rango de Captura Biológicamente Aceptable, acorde a las proyecciones efectuadas, corresponde a 1.643 t y 2.043 t, para niveles de riesgo de 10% y 50%, respectivamente (Tabla 3).

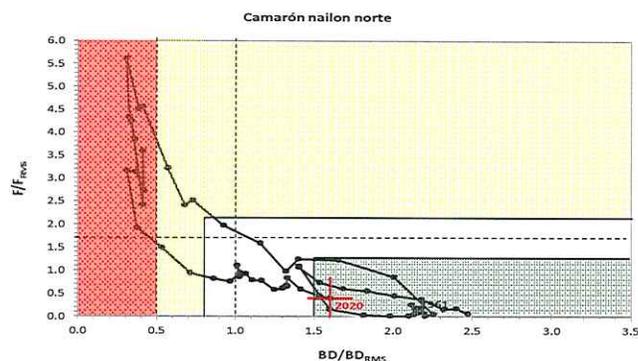


Figura 19. Diagrama de fases de explotación de camarón nailon, zona centro norte, con PBR objetivo del F45%BDPR.

Tabla 3. Escenarios de Capturas Biológicamente Aceptables (CBA) de camarón nailon para el año 2021, zona centro-norte, para la estrategia F45 y percentiles de probabilidad de exceder las tasas entre el 10% y 50%, considerando el descarte de camarón nailon.

Año	Regla	P(F>F _{ref})				
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
2021	F _{45%BDPR}	1643	1780	1879	1964	2043

Zona centro sur

La CPUE es adecuadamente estimada por el modelo entre 1980 y 2004, pero sobreestima en el resto de la serie. Respecto de la biomasa estimada por los cruceros de evaluación directa, el modelo logra reproducir la tendencia general, sin lograr captar las variaciones entre 2008 y 2012. En este caso, las estimaciones de CPUE y biomasa vulnerable de los cruceros son consistentes en la tendencia observada (Fig. 20).

Las estructuras de tallas de las capturas de la flota comercial presentan mejores ajustes que lo encontrado en la zona centro norte, siendo mejor el nivel de ajuste en hembras (Figs. 21 y 22). Las estructuras provenientes del crucero de evaluación presentan mejor ajuste que el de las capturas comerciales (Figs.23 y 24). Respecto de las tallas medias, también se observa un buen nivel de ajuste, en hembras y en machos, tanto para las capturas comerciales como para las capturas provenientes del crucero de evaluación directa (Fig. 25).

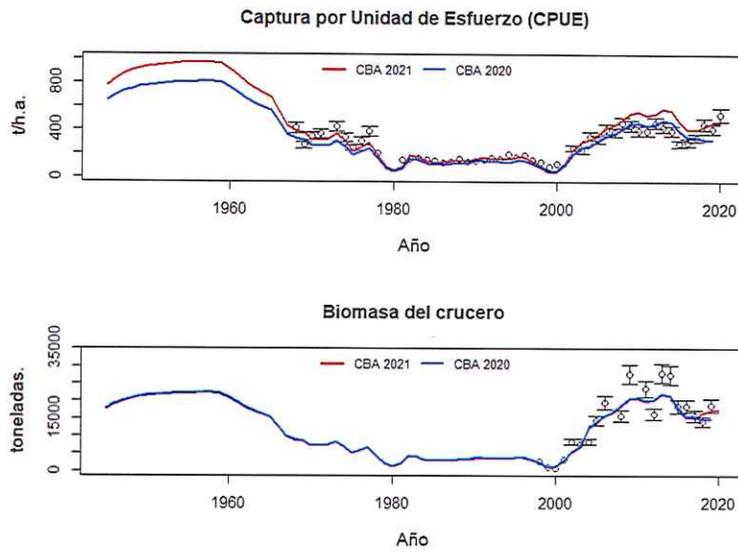


Figura 20. Ajustes del modelo a la información de CPUE y biomasa estimada por el crucero de evaluación directa de camarón nailon (zona centro sur).

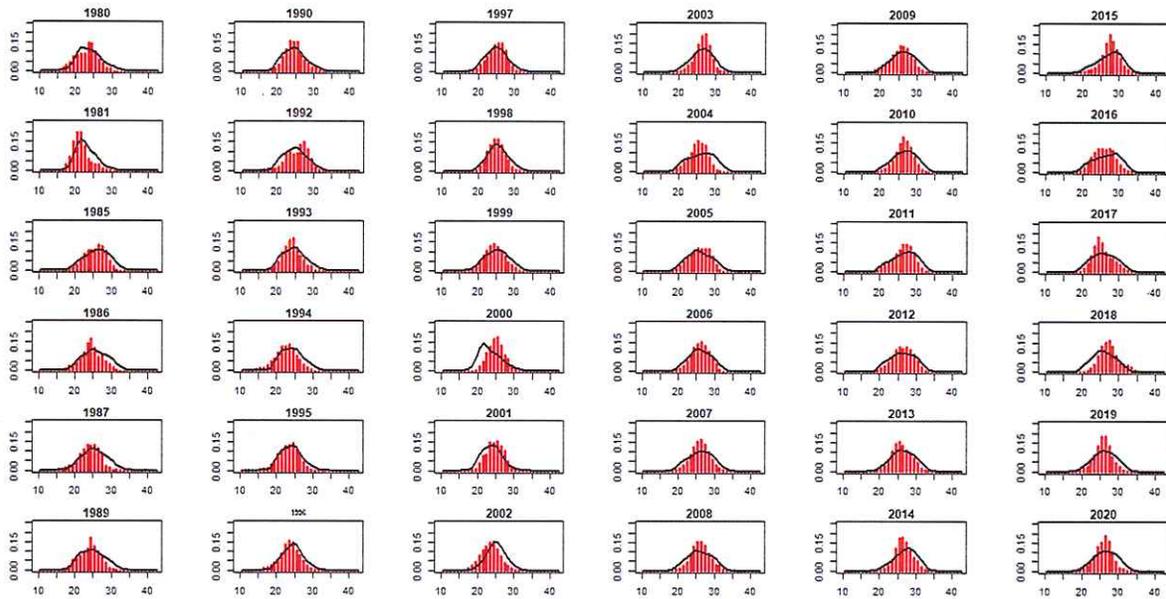


Figura 21. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas comerciales de camarón nailon, machos, zona centro sur.

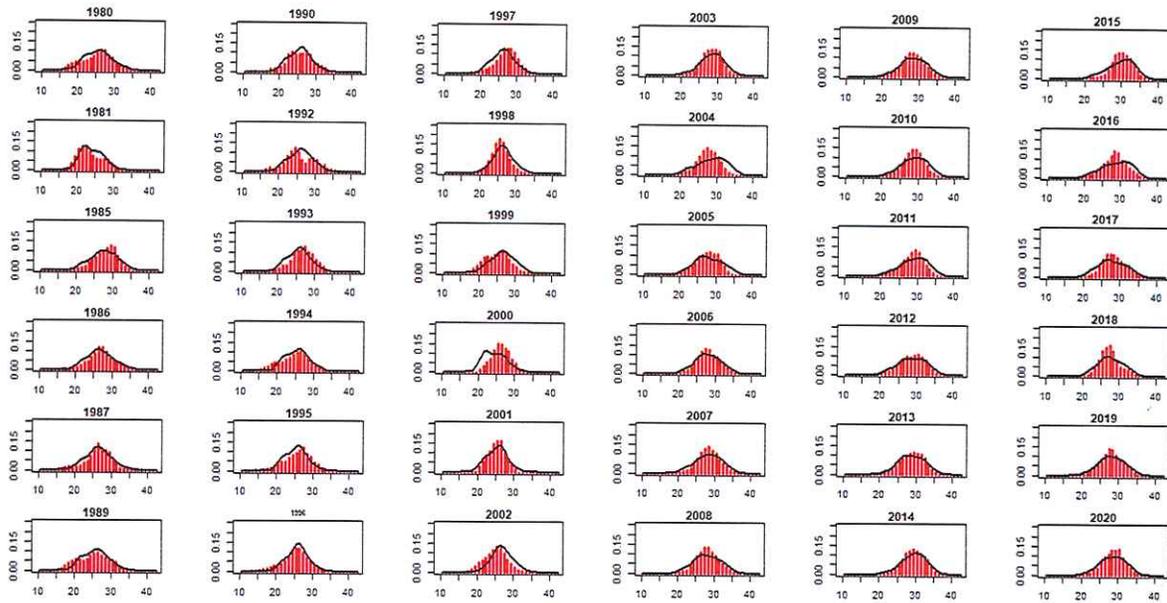


Figura 22. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas comerciales de camarón nailon, hembras, zona centro sur.

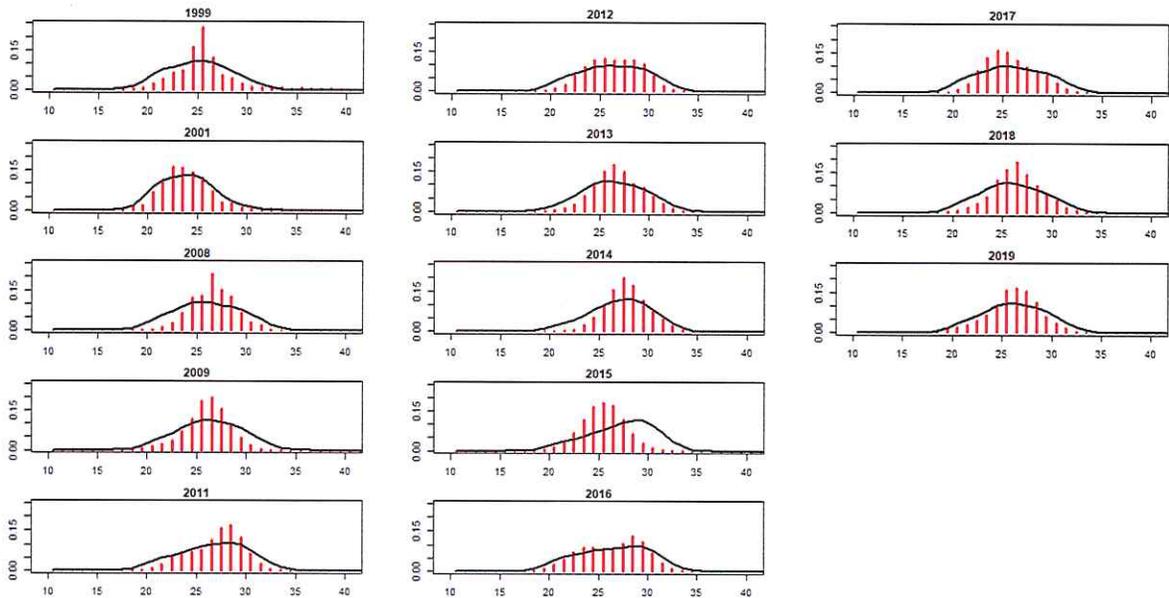


Figura 23. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas de camarón nailon obtenidas en cruceros de evaluación, machos, zona centro sur.

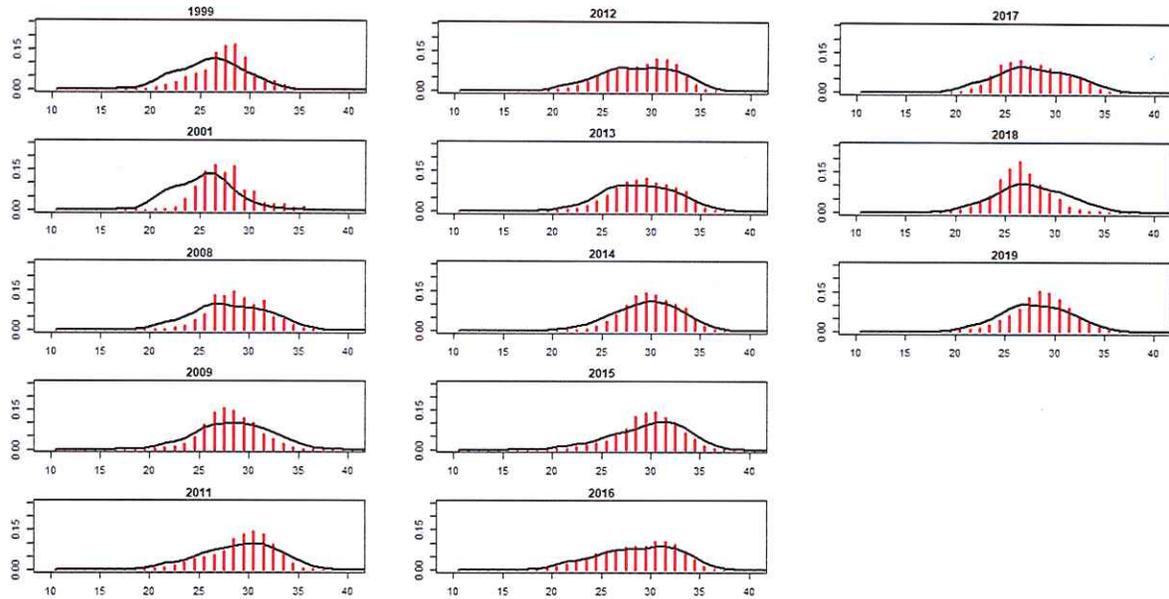


Figura 24. Ajuste de estructuras de tallas de las capturas de camarón nailon obtenidas en cruceros de evaluación, hembras, zona centro sur.

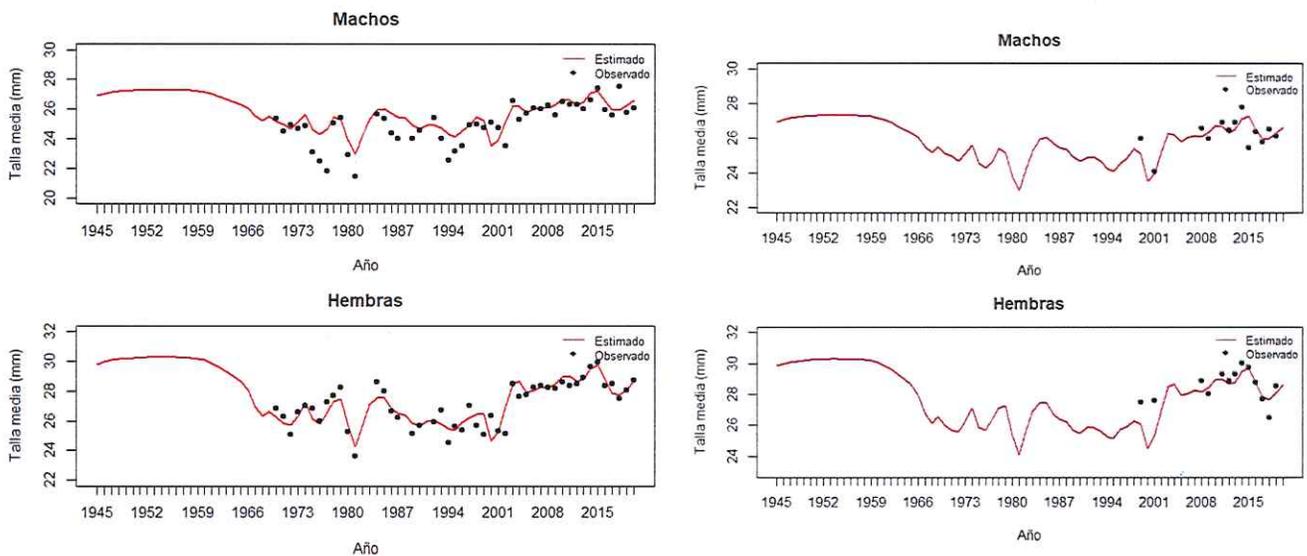


Figura 25. Ajuste de tallas medias de captura comercial de camarón nailon (izquierda) y de captura de cruceros de evaluación (derecha). Zona centro sur.

Respecto de las biomásas, el modelo señala que en general en los últimos 10 años se ha mantenido relativamente estable con algunas variaciones que no son de gran magnitud. En 2020 las biomásas total, vulnerable y desovante estimadas se encuentran alrededor de 23.000, 9.500 y 4.600 toneladas, respectivamente (Fig. 26). A diferencia de la zona centro norte, se observa resultados similares a los registrados en evaluación del año anterior.

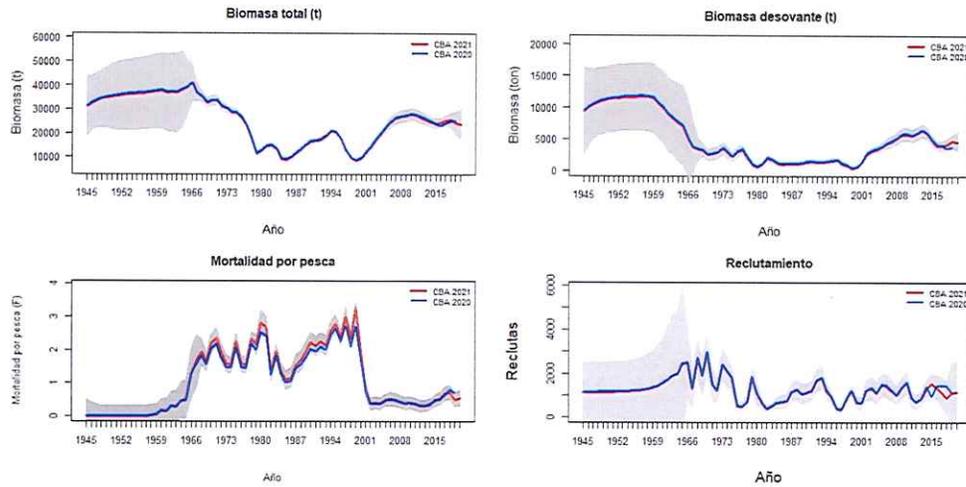


Figura 26. Biomasa total, desovante, explotable y señal de reclutamiento (millones de hembras) de camarón nailon estimadas por el modelo, zona centro-sur (intervalos de credibilidad del 95% de la distribución posterior).

Acorde los resultados indicados la biomasa desovante se encuentra en un 37% respecto de BDO ($BD_{2020}/BDRMS = 0,92$). Los niveles de mortalidad por pesca del último año ($F_{2020} = 0,56$ año-1) se encuentran por sobre el valor de referencia ($F_{45\%BDPR} = 0,39$ año-1), esto es equivalente a $F_{2020}/F_{45\%BDPR} = 1,44$. Según esto el recurso se encuentra en plena explotación y con signos de sobrepesca (Fig. 27).

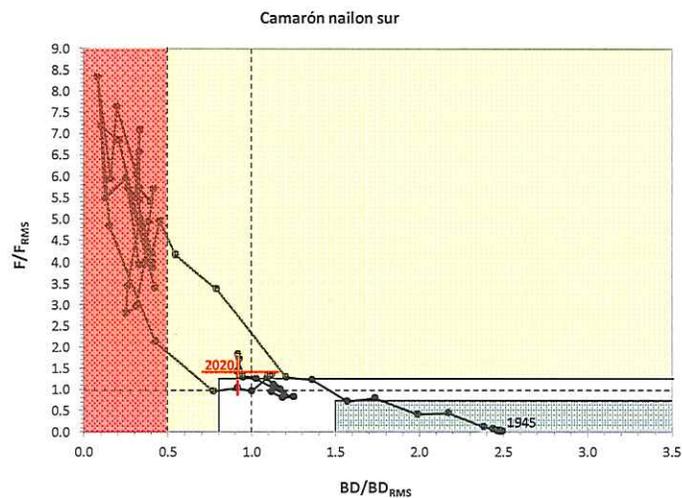


Figura 27. Diagrama de fases de explotación de camarón nailon, zona centro-sur

Considerando la estrategia de explotación F45% la CBA recomendada para camarón nailon en la zona centro sur varía entre 2.647 t y 3.462 t con un nivel de probabilidad entre 10% y 50% de exceder los niveles de mortalidad por pesca de referencia, respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Escenarios de Capturas Biológicamente Aceptables (CBA) de camarón nailon para el año 2020, zona centro-sur, según cinco estrategias de explotación y percentiles de riesgo de exceder dichas tasas del 1% al 50%, considerando el descarte de camarón nailon.

Regla	P(F>Fref)						
	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
F₄₅	1982	2415	2647	2927	3129	3301	3462

5. ANALISIS DE ANTECEDENTES

Miembros del CCT concuerdan en que el modelo continúa teniendo inconsistencias en la estimación de biomasa. Particularmente en la zona centro norte, en donde se genera un cambio muy brusco en la evaluación entre años, cambio que no es explicado por los indicadores del recurso y por la operación de la flota. Se enfatiza que, si bien el problema es más evidente en la zona centro norte, en la zona centro sur también se presentan inconsistencias en informes oficiales de IFOP, los que se evidencian al revisar los resultados de los informes de la evaluación anterior y los de la actual evaluación.

El Sr. Juan Carlos Quiroz, realiza una presentación al CCT-CD en la que resume los resultados obtenidos en las asesorías entre el 2018 y 2020. En ella se evidencia que principalmente en la zona centro norte se registran resultados muy distintos entre años, los que no pueden ser explicados por la biología del recurso ni por la operación de la flota. De acuerdo a ello, confirma un alto nivel de incertidumbre de la evaluación y que se requiere de manera urgente revisar el procedimiento de evaluación. Según lo anterior indica que para la recomendación de CBA no se debería considerar la evaluación de stock del presente año.

Los miembros del CCT-CD junto con agradecer que se reconozca por parte de IFOP los errores, manifiestan su descontento y preocupación respecto de la forma en que la asesoría que se está entregando a la Subsecretaría, y en la oportunidad en que se entregan estos antecedentes. Además, indican que estos problemas trascienden a las evaluaciones del stock de langostinos.

El Sr. Quiroz indica que en enero se deberá generar una planificación de la forma en que se realizará la evaluación del procedimiento de evaluación, lo cual será presentado al CCT en la primera reunión ordinaria del 2021. Independiente de ello, se solicitó que en el Informe Final del Proyecto de Asesoría que emite IFOP se deben revisar consistencias con lo informado y consignar las observaciones y cambios que sean pertinentes.

6. ESTABLECIMIENTO DE ESTATUS Y RECOMENDACIÓN DE CBA DE CAMARÓN NAILON, 2021

En consideración a lo expuesto y dada las evidentes inconsistencias en la evaluación de stock indicadas previamente, el CCT-CD discute respecto de los elementos que dispone para efectuar la recomendación solicitada por la Subsecretaría, considerando elementos como la inexistencia de evaluación de stock, la aplicación del criterio precautorio, la necesidad de llevar a cabo actividades de monitoreo y de retroalimentación del proceso de mejora del modelo durante el año, entre otros. En este sentido existe acuerdo por parte de todos los miembros del comité en que se debe generar una regla de decisión formal para casos como este en que no se dispone de evaluación de stock. No obstante, esta herramienta no se dispone y debe ser diseñada.

En atención a que no se dispone de evaluación de stock y considerando que los indicadores de la pesquería no presentan cambios importantes respecto de años recientes, al no haber consenso, mediante votación y por mayoría, se decide mantener el *status quo* respecto del rango de CBA y del estado de conservación del recurso establecida para el año 2020.

Sobre la base de lo anterior, la recomendación del rango de CBA de camarón nailon 2021 es [4.793 t – 5.992 t] y su estado de conservación o estatus es de **plena explotación**.

ANEXO
Lista de documentos técnicos

Bernal, C., V. Escobar, C. Román, M. San Martín, C. Vargas & J. López. 2020. Estimaciones de Descarte para evaluación de stock, año 2019. Programa de Investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en Pesquerías demersales y aguas profundas 2020-2021. Documento Técnico Instituto de Fomento Pesquero. 11 pp.

Ibarra M., E. Leal & A. Yáñez. 2020. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2021: Instituto de Fomento Pesquero. Informe Técnico Estatus y Posibilidades de explotación para langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon. 344 pp.

Zilleruelo, M, D. Párraga & C Bravo. 2020. Programa de Seguimiento de las Pesquerías de Crustáceos Demersales 2019: Crustáceos Demersales. Informe Final Convenio de Desempeño 2019. Instituto de Fomento Pesquero. 147 pp.

Zilleruelo, M, D. Párraga & C Bravo. 2020. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2020: Crustáceos Demersales. Informe de Avance. Instituto de Fomento Pesquero. 88 pp.