

**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES
DE AGUAS PROFUNDAS**

CCT-RDAP

INFORME TECNICO CCT-RDAP N°3/2015

**RANGO DE CAPTURA
BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA
EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2016**

Noviembre de 2015

Contenido

1. PROPOSITO.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
2.1 Legales y normativos.....	1
2.2 Científico-Técnicos y Administrativos.....	2
3. REVISION DE LOS ANTECEDENTES.....	3
3.1 Indicadores biológico-pesqueros del recurso.....	3
3.2 Estudio sobre el estatus del recurso.....	5
4. ANALISIS.....	6
4.1 Estatus del recurso.....	6
4.2 Rango de CBA 2016.....	7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	8
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	8

RANGOS DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERIAS DE BACALAO
DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

1. PROPOSITO

El presente informe del Comité Científico Técnico de los Recursos Demersales de Aguas Profundas expone los antecedentes y consideraciones que sustentaron la recomendación del rango de Captura Biológicamente Aceptable para el recurso Bacalao de profundidad, a regir durante el año 2016.

2. ANTECEDENTES

2.1 Legales y normativos

- i) Según lo establecido en el artículo 3º de la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones *“En cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, con informe técnico de la Subsecretaría y comunicación previa al Comité Científico Técnico, correspondiente y demás informes que se requieran de acuerdo a las disposiciones de la presente ley, para cada uno de los casos señalados en este inciso, podrá establecer una o más de las siguientes prohibiciones o medidas de administración de recursos hidrobiológicos:”*.
- ii) En la letra c) de este artículo, la Ley faculta al Ministro para la *“Fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada o cuotas globales de captura.”*.
- iii) Por su parte, en el artículo 153º, letra c), referido a la creación y funciones de los Comités Científicos Técnicos Pesqueros, la Ley establece que:

“Los Comités deberán determinar, entre otras, las siguientes materias:

- a) *El estado de situación de la pesquería.*
 - b) *Determinación de los puntos biológicos de referencia.*
 - c) *Determinación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.”*
- iv) Con respecto a la fijación de la cuota global de captura en una pesquería que califique conforme a lo señalado en el artículo 3º de la Ley, se establece que se deberá:
 1. *Mantener o llevar la pesquería hacia el rendimiento máximo sostenible considerando las características biológicas de los recursos explotados.*
 2. *Fijar su monto dentro del rango determinado por el Comité Científico Técnico en su informe técnico, que será publicado a través de la página de dominio electrónico del propio Comité o de la Subsecretaría.*

RANGOS DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERÍAS DE BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

3. *Cualquier modificación de la cuota global de captura que implique un aumento o disminución de la misma, deberá sustentarse en nuevos antecedentes científicos, debiendo someterse al mismo procedimiento establecido para su determinación.*
- v) Respecto de los plazos máximos de asesoría de los Comité Científicos Técnicos pesqueros, el artículo 155 de la Ley señala que:

“El Comité tendrá un plazo de 15 días corridos a contar de la fecha del requerimiento, prorrogables por otros 15 días corridos, para pronunciarse sobre las materias en las que ha sido requerido. Cumplido dicho plazo sin que exista pronunciamiento del respectivo Comité, la Subsecretaría o el Ministerio adoptará la decisión fundado en informe técnico.”

2.2 Científico-Técnicos y Administrativos

- a) Durante los días 28 y 29 de Octubre de 2015 se realizó la tercera sesión de trabajo del CCT-RDAP, convocada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura mediante Carta Circular N° 109 del 15 de octubre de 2015. En esa convocatoria, la Autoridad Pesquera requirió al Comité respecto a las siguientes materias:
- 1°.- Pronunciamiento del Comité respecto al estatus del Bacalao de profundidad basado en el Informe del proyecto de IFOP “Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2016 - Bacalao de profundidad”.
 - 2°.- Sobre la base de lo anterior, se reitera el requerimiento de asesoría contenido en el 3° numeral de la Circular N° 78 de 2015, correspondiente a la segunda sesión de este Comité, en el sentido de que recomiende un enfoque y procedimiento para actualizar el estatus y/o determinar los niveles de explotación biológicamente aceptables para las pesquerías del recurso Bacalao de profundidad en el corto plazo y mediano plazo.
 - 3°.- Pronunciamiento del Comité respecto a los rangos de CBA 2016 para sus dos áreas de pesquería.
- b) A esa sesión fue invitado el Dr. Terrance Quinn, quien presentó una ponencia titulada “*Dealing with Uncertainty in the Alaska Groundfish Fisheries*”. El Dr. Quinn es un reconocido experto internacional, dinamicista cuantitativo y tiene una larga trayectoria en la asesoría científica al manejo de recursos pesqueros en norteamérica, ha sido el primer presidente de los Comités Científicos y Estadísticos de EEUU (*North Pacific Fishery Management Council*) por más de 30 años.
- c) Con esos fines, el Comité contó con antecedentes referentes a los principales indicadores de las pesquerías del recurso Bacalao de profundidad, así como también, un informe de actualización del estatus de este recurso, ambos aportados por IFOP.

3. REVISION DE LOS ANTECEDENTES

3.1 Indicadores biológico-pesqueros del recurso

En el contexto del Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas que realiza anualmente IFOP (Céspedes *et al.*, 2015) se lleva a cabo la obtención de datos biológicos y pesqueros del recurso Bacalao de profundidad en sus dos áreas de pesquería, los cuales sustentan los indicadores, análisis y evaluación de stock de este recurso, a nivel nacional.

Entre los indicadores más relevantes de las capturas del recurso revisados por el Comité Científico, se observó que las composiciones de tallas y edades en las capturas no presentaron mayores diferencias con respecto a años anteriores (**Fig. 1**).

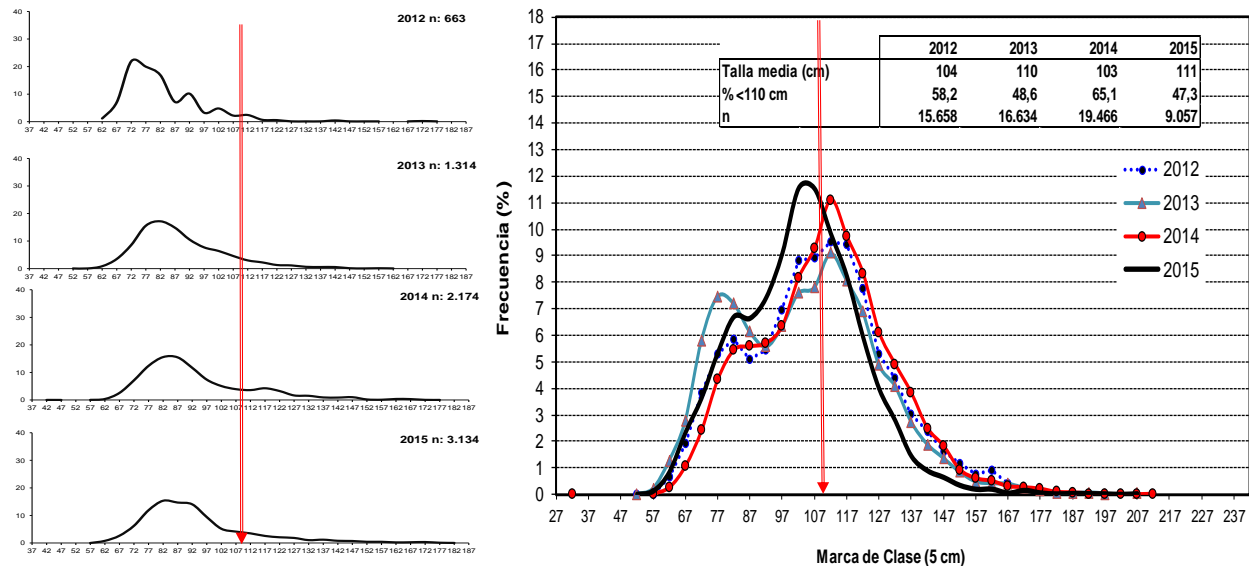


Figura 1: Composición de tallas de las capturas años 2012-2015. *Izquierda:* Flota artesanal (al norte del 47° LS). *Derecha:* Flota industrial (al sur del 47° LS). La línea roja denota la talla de madurez (según Céspedes *et al.*, 2015).

Sin embargo, las composiciones en tallas del desembarque presentan claras diferencias en sus modas que son características entre las distintas áreas de pesca y profundidades de captura: tallas modales mayores en las zonas de pesca al sur del paralelo 53° LS (Unidad de Pesquería lícitada) y menores al norte de esa latitud durante los últimos cuatro años (**Fig. 1**).

Con respecto a los rendimientos de pesca nominales de la flota artesanal (al norte del 47° LS) se observa un comportamiento relativamente estable en el lapso entre 1997-2014, con variaciones interanuales que fluctúan en torno a 2 mil toneladas por viaje de pesca (**Fig. 2**, cuadro de la izquierda).

Por su parte, los rendimientos de pesca nominales de la flota industrial que opera en el área de la Unidad de Pesquería lícitada, al sur del paralelo 47° LS muestran una tendencia decreciente hasta el año 2013, año en que se produce un punto de inflexión con un notorio cambio de tendencia,

RANGOS DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERIAS DE BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

presentando posteriormente un incremento sostenido durante los últimos años (Fig. 2, cuadro de la derecha).

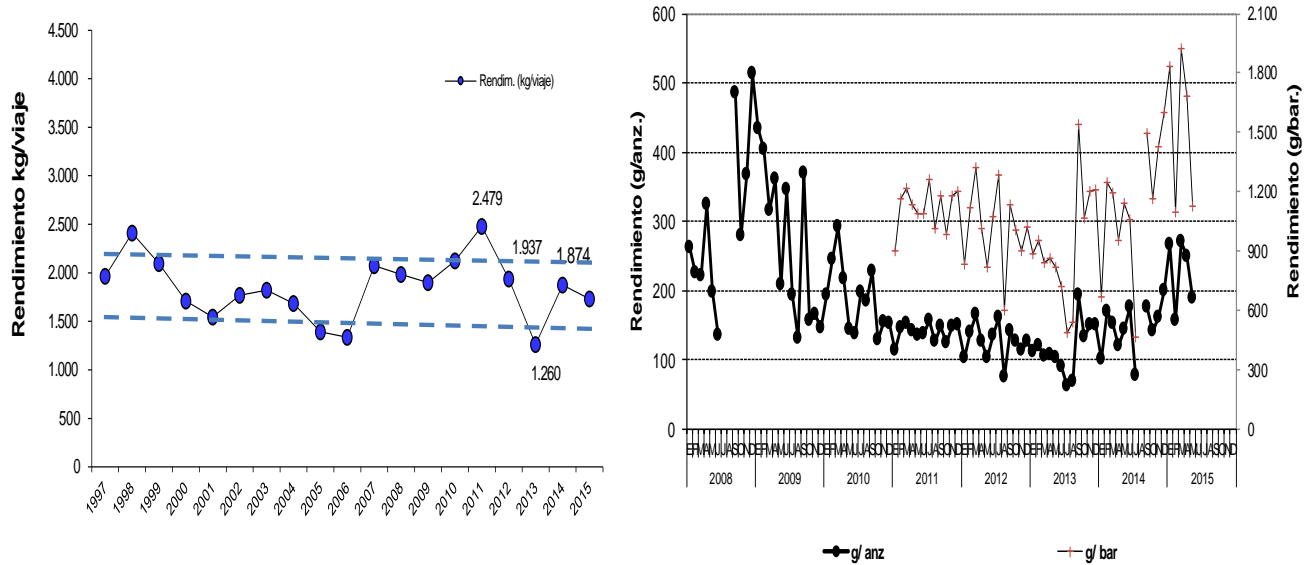


Figura 2: Rendimientos de pesca nominales. Izquierda: Flota artesanal (al norte del 47° LS). Derecha: Flota industrial (al sur del 47° LS). (Tomado de Céspedes *et al.*, 2015).

El indicador de actividad reproductiva (IGS) presentó valores relativamente bajos y poco correlacionados con la época de mayor actividad reproductiva (invierno), lo que motivó la recomendación del Comité de validarlo por métodos histológicos (Fig. 3).

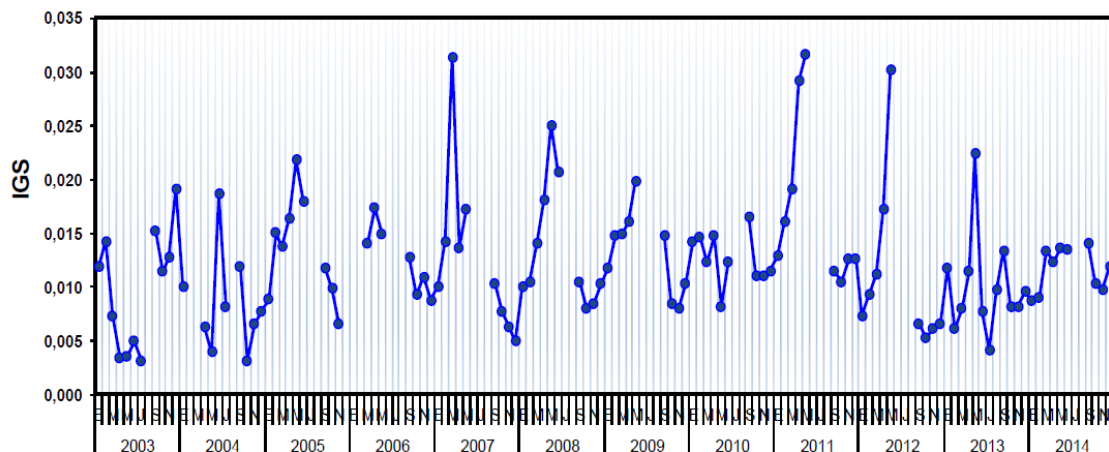


Figura 3: Índice gonadosomático (IGS) del Bacalao de profundidad obtenido en el área de la UP licitada (al sur del paralelo 47° LS). (Tomado de Céspedes *et al.*, 2015).

Con respecto a los aspectos pesqueros, se evidenció un ostensible acortamiento del período extractivo, especialmente en el área de la pesquería artesanal (al norte del paralelo 47° LS),

RANGOS DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERÍAS DE BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

donde se ha reducido de 9 a 3,5 meses entre el 2013 y el año 2015¹ y los crecientes registros de interacción de mamíferos marinos (orcas y cachalotes) durante las maniobras de pesca.

3.2 Estudio sobre el estatus del recurso

En consideración a las observaciones y recomendaciones realizadas por el experto internacional (Polacheck, 2015²) que realizó la revisión por pares del estudio anterior de IFOP (Tascheri y Canales, 2014), IFOP implementó su última evaluación de stock (Tascheri y Canales, 2015) sobre el código del modelo AMAK (*Assessment Model of Alaska*), empleando estructuras de edades, basado en las composiciones de tallas de las capturas de las distintas flotas analizadas, empleando los índices de abundancia relativa correspondientes (incluyendo el efecto del cambio de palangre español a cachalotera). Además,

Con relación a las principales mejoras son: i) uso del ii) uso de composiciones de tallas de las capturas previas al 2007 (desechando el uso de lecturas de edad basadas en escamas), iii) análisis de incertidumbre bajo diferentes escenarios de sensibilidad, iv) mejora de la consistencia entre los parámetros de la historia de vida (armonizando crecimiento, madurez y pesos medios a la edad), v) separación de las “cachaloteras” y el palangre en el análisis de la abundancia relativa, y vi) uso del modelo S/R de Beverton y Holt para la estimación del reclutamiento medio.

Sobre esa base, IFOP determinó el estatus del recurso bajo dos hipótesis alternativas: Caso 1) análisis de gran escala con datos compartidos (reclutamiento dependiente del stock desovante combinado), Caso 2) datos solo de las pesquerías nacionales (stock cerrado).

¹ Esto se explicó por el fenómeno descrito como “carrera olímpica” (competencia de la flota pesquera por capturar la mayor parte de la cuota global) y por las disminuidas cuotas de captura autorizadas en los últimos años.

² Los principales problemas detectados por el Dr. Polacheck fueron: i) carencia de sobreposición espacial entre las principales pesquerías, ii) falta de homogeneidad en la distribución de adultos y juveniles, iii) discontinuidades temporales en la operación de la pesquería y en la recolección de información, iv) falta de información crítica para una apropiada estandarización del esfuerzo (particularmente en la flota artesanal y pesquerías industriales no chilenas), v) cambios importantes de aparejos en los últimos 6 años que afectan los índices de abundancia y no han sido considerados, vi) existencia de interacciones biológicas importantes con mamíferos marinos no cuantificadas y que probablemente han ido en aumento en el tiempo, vii) alta incertidumbre respecto a los niveles históricos de captura, y viii) ausencia de estimaciones de abundancia y de las tasas de explotación que sean independientes a las actividades pesqueras comerciales. Respecto a la evaluación de stock, señaló: i) que no hay consideraciones sobre la incertidumbre del modelo, ii) que existe una selección arbitraria de datos de entrada y parámetros sin exploración, iii) que hay una insuficiente comprensión y falta de consideración de alternativas, iv) que la elección del caso base no se aborda apropiadamente, v) que no se presenta un análisis de sensibilidad a hipótesis estructurales alternativas, vi) que existe falta de exploración del comportamiento del modelo de evaluación, vii) que existe comprensión insuficiente de los datos de entrada y de su respectiva incertidumbre. Además, en la ejecución del modelo del año 2014, observa que: viii) hay falta de reproducibilidad de los resultados, ix) errores en los datos de entrada y en la matriz de error de determinación de edad, x) errores de codificación del modelo en el lenguaje de ejecución, y xi) problemas de convergencia en el ajuste del modelo.

RANGOS DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERIAS DE BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

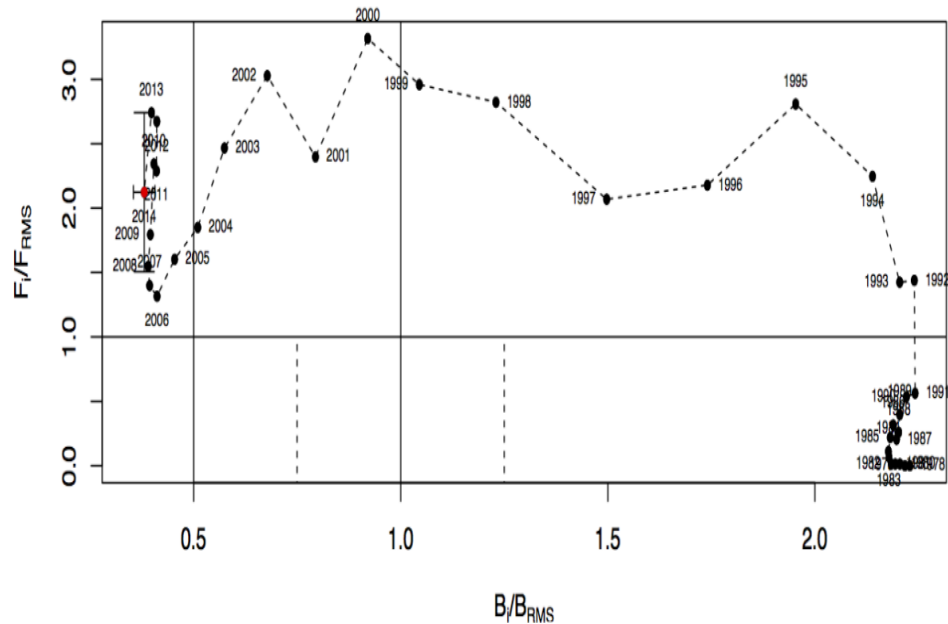


Figura 4: Estatus del bacalao de profundidad (Tomado de Tascheri y Canales, 2015).

Sobre la base de lo anterior, IFOP concluye que el stock está reducido por bajo el nivel de la biomasa desovante límite (establecida en 50% BDrms), lo cual implica que el stock de Bacalao de profundidad se encuentra sobreexplotado (Fig. 4).

4. ANALISIS

Sobre la base de los antecedentes tenidos a la vista en esta sesión, el Comité se abocó a la tarea de atender los requerimientos de la Autoridad Pesquera establecidos en la Carta Circular N°109 de 2015.

4.1 Estatus del recurso

Con respecto a esta consulta no hubo consenso en el Comité para la adopción del estudio sobre el estatus del recurso que fue presentado por IFOP.

Las objeciones se relacionaron fundamentalmente con aspectos de procedimientos y preparación de la información empleada por el estudio, así como también, sobre aspectos metodológicos observados por el experto internacional que realizó la revisión por pares de este estudio y que aún no han completado de ser abordados por IFOP, además de las escalas espaciales contempladas en algunos escenarios de análisis que no fueron compartidos por todos los miembros del Comité. No obstante, la mayoría de sus miembros votaron por adoptar este estudio en los términos que fue presentado.

En consecuencia, el Comité adoptó la conclusión de IFOP, la cual señala que el stock está sobreexplotado y en estado de agotamiento.

RANGOS DE CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERIAS DE BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

4.2 Rango de CBA 2016

El Comité revisó un análisis propuesto por IFOP, el cual contempla 5 estrategias de explotación de tasa de mortalidad constante, basadas en multiplicadores de la mortalidad por pesca que se ejerció durante el año anterior (F_{2014}), usando además: la relación S/R, el patrón de explotación del mismo año, los parámetros vitales y abundancias por edades estimadas por el modelo para el último año (Tabla 1).

Tabla 1

Análisis de estrategias de explotación de tasa de mortalidad por pesca constante para 5 escenarios de captura de corto y largo plazo para el Bacalao de profundidad

	F	0,75*F	1,25*F	0,5*F	0,0*F
Capturas 2016	5.660	4.475	6.714	3.147	0
BD_2064/BD_2014	1,2	2,1	0,7	3,7	11,5
BD_2064/BD_rms	0,3	0,5	0,2	0,9	2,8
P(BD_2064<BD_2014)	0	0	1	0	0
P(BD_2064<BD_rms)	1	1	1	1	0
P(BD_2064<0.5*BD_rms)	1	0	1	0	0
Tiempo a 0,75 Brms	50+	50+	50+	25	7

Tomado de Tascheri (2015).

Las alternativas de explotación (en columnas) representan cinco estrategias de aplicación de una tasa de mortalidad constante durante un horizonte de 50 o más años, en que "F" representa la misma tasa de mortalidad por pesca aplicada el año 2014 (F_{2014}) al stock a comienzos del año 2016, en tanto que las restantes corresponden a una proporción de F_{2014} ³.

El Comité concordó en adoptar a "0,5 F" como el nivel de mortalidad por pesca que correspondería aplicar al stock de este recurso durante el próximo año 2016.

Consecuentemente, el rango de CBA que recomendó el Comité Científico se informa en la siguiente tabla:

Tabla 2

Rango de CBA para el recurso Bacalao de profundidad, año 2016

CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE (CBA) 2016	
Rango mínimo [t]	Rango Máximo [t]
2.518	3.147

³ El multiplicador de "F" identificado como "0,5*F" de la Tabla 1 corresponde a aquella tasa instantánea de mortalidad por pesca que es un sustituto (o "proxi") de aquella que correspondería al nivel de equilibrio que llevaría al stock a mantenerse en su nivel de Rendimiento Máximo Sostenido (F_{RMS}), bajo condiciones ideales de estabilidad ambiental y también del resto de los factores que determinan la abundancia del stock (*ceteris paribus*).

RANGOS DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLES PARA LAS PESQUERIAS DE BACALAO
DE PROFUNDIDAD, AÑO 2015

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los antecedentes disponibles a la fecha de realización de la tercera sesión del Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (28 Y 29 de octubre de 2015), el Comité alcanzó las siguientes conclusiones y consecuentes recomendaciones:

- i) Que el stock está sobreexplotado y en estado de agotamiento.
- ii) Que según el estudio de IFOP (Tascheri y Canales, 2015) y empleando un nivel de mortalidad correspondiente al sustituto de F_{RMS} , la CBA para este recurso durante el año 2016 el valor máximo del rango asciende a **3.147** toneladas, en tanto que el mínimo es de **2.518** toneladas (**Tabla 2**).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Céspedes, R., Chong, L., San Juan, R., Gálvez, P., Ojeda, V., Moyano, G., Bravo, R., Muñoz, Adasme, L. y J. González. 2015. *Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Recursos de Aguas Profundas, 2014*. Informe Final IFOP. Convenio de Desempeño 2014. Subsecretaría de Economía y EMT. Junio 2015. 123 p + Anexos.
- Céspedes, R., Chong, L., Gálvez, P., Toledo, C., Vargas, C., Villarroel, N., Gallardo, A., Ibieta, C. y J. Uribe. 2015. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas: Pesquerías de Aguas Profundas, 2015*. Documento Técnico de Avance IFOP. Convenio de Desempeño 2015. Subsecretaría de Economía y EMT. Agosto 2015. 72 p + Anexos.
- Polacheck, T. 2015. Reporte de la Revisión de la Evaluación de Stock del Bacalao de Profundidad de Chile (*Dissostichus eleginoides*). Informe Técnico. Enero 2015. 70 p + Anexos. *In*: Ernst, B., C. Parada, J. Porovic, N. Mermoud y M. Rubio. *Programa anual de revisión experta a la asesoría científica de las principales pesquerías nacionales, año 2013: Bacalao de profundidad (Dissostichus eleginoides) y Camarón nailon (Heterocarpus reedi)*. Proyecto N° 2013-90-DAP-23. 54 p.
- Tascheri, R. y C. Canales. 2014. *Informe de Estatus y Cuota*. Estudio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales al año 2015: Bacalao de profundidad, 2015”. IFOP. Convenio Desempeño 2014. Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Agosto 2014. 115 p + Anexos.
- Tascheri, R. y C. Canales. 2015. *Informe de Estatus*. Estudio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales al año 2016: Bacalao de profundidad, 2016”. IFOP. Convenio Desempeño 2015. Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Septiembre 2015. 109 p + Anexos.