

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL**  
**4º TALLER SOBRE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN**  
**(EEO) PARA LOS ATUNES TROPICALES**

*(por videoconferencia)*  
20-21 de marzo de 2025

**RESUMEN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACION DE ATUNES ADOPTADAS Y EN**  
**DESARROLLO EN LAS OROP ATUNERAS**

Juan L. Valero, Mark N. Maunder y Alexandre Aires-da-Silva

**CONTENIDOS**

1.	Introduccion .....	1
2.	Ejemplos de Estrategias De Ordenacion para Atunes.....	2
2.1	Atun Albacora del Pacifico Norte .....	2
2.2	Atun Patudo EN IOTC .....	4
2.3	Atun Barrilete en WCPFC .....	6
2.4	Atun Patudo en WCPFC.....	7
2.5	Atun Aleta Amarilla en WCPFC.....	8
2.6	Atun Aleta Azul del Pacifico .....	9
2.7	Atun Albacora del Pacifico Sur .....	10
2.8	Atun Aleta Amarilla de IOTC.....	10
2.9	Atun Albacora en IOTC .....	11
2.10	Atun Barrilete en IOTC .....	11
2.11	Atun Aleta Azul del Sur.....	12
2.12	Atun Albacora del Atlantico Norte .....	13
2.13	Atun Barrilete del Atlantico Occidental .....	13
2.14	Atun Aleta Azul del Atlantico Occidental y Oriental .....	14
2.15	Atun Patudo del OPO .....	14
3.	EEO Multi Especificas .....	15
4.	Resumen y Conclusiones.....	16
5.	Referencias.....	18

**1. INTRODUCCION**

Las estrategias de ordenación (a menudo denominadas estrategias de cosecha o procedimientos de manejo) son combinaciones integradas completamente especificadas de colecta de datos acordadas, análisis aplicados a esos datos y las reglas de control de extracción (RCE) que se utilizan para determinar medidas de ordenación específicas (por ejemplo, cuotas de captura, duración de las temporadas de pesca) para alcanzar los objetivos de ordenación. Las estrategias de cosecha pueden evaluarse utilizando un proceso llamado Evaluación de la Estrategia de Ordenación (EEO), que implica un componente de diálogo entre científicos, administradores y otras partes interesadas, para especificar los componentes, junto con la simulación por computadora de las estrategias candidatas. Las estrategias de ordenación se han

utilizado cada vez más y ampliamente, tanto a nivel nacional como internacional, en particular por las cinco organizaciones regionales de ordenación pesquera del atún (organizaciones regionales de ordenación pesquera sobre el atún: OROP-T: CIAT, CAOI, WCPFC, CICAA, CCSBT), que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo e implementación, siendo la CCSBT la más avanzada, junto con el desarrollo exitoso de EEO, pruebas y la implementación de un procedimiento de ordenación ya en vigor y la CIAT en la etapa más temprana del proceso.

Este documento describe elementos de estrategias de ordenación ya adoptados o en desarrollo para las poblaciones de atún en todas las OROP atuneras, incluida la CIAT. También describe los elementos que necesitan ser refinados o que necesitan ser adoptados. No pretende ser una revisión exhaustiva, y algunos puntos aún deben completarse, sino que es un documento vivo que puede actualizarse a medida que se desarrollan estrategias de ordenación, sus evaluaciones y adopciones continúan en la CIAT y en las otras organizaciones regionales de ordenación pesquera.

## 2. EJEMPLOS DE ESTRATEGIAS DE ORDENACION PARA ATUNES

Todas las organizaciones regionales de ordenación pesquera de atunes están elaborando activamente estrategias de ordenación para las poblaciones de peces bajo su jurisdicción, y en esta sección se incluyen algunos ejemplos para proporcionar contexto a algunas de las decisiones que deben adoptarse, al tiempo que se especifican los elementos de la estrategia de ordenación de atunes tropicales en el OPO. El estado de las estrategias de ordenación de atunes en todo el mundo está disponible en <https://harveststrategies.org>, en cada OROP y en reportes anuales de [ISSF](#).

### 2.1 ATUN ALBACORA DEL PACIFICO NORTE

La CIAT y WCPFC adoptaron una estrategia de ordenación para el atún albacora del Pacífico Norte en 2023 ([Resolución CIAT C-23-02](#)), que se aplicará por primera vez en 2024 en base a la última evaluación de stocks realizada en 2023. Se trata de una estrategia basada en modelos que utiliza estimaciones periódicas de la evaluación poblacional completa cada 3 años para derivar la intensidad de la pesca (aún debe especificarse la traducción entre la intensidad de la pesca y las medidas de ordenación reales), con una disposición para revisar el desempeño en 2030 y 2033. A continuación, se describen los principales elementos de la estrategia de ordenación:

**Tipo de estrategia:** Basada en modelos. Utiliza la última evaluación completa de poblaciones disponible, un modelo integrado estructurado por edades para capturas por talla y otros datos.

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** Estimaciones periódicas de la evaluación de las poblaciones

**Medidas de ordenación:** conversión entre la intensidad de la pesca y la acción de gestión real sigue siendo necesario especificar (véase [SAC-15 INF-T](#))

#### **Modelos operativos:**

Se utilizaron cuatro modelos operativos (o escenarios de referencia) para considerar las incertidumbres en la mortalidad natural, la pendiente y el crecimiento, utilizando como base el modelo de evaluación integrada:

1. Escenario 1 con alta plausibilidad y productividad de stock moderadamente alta
2. Escenario 3 con plausibilidad media y la mayor productividad de stock
3. Escenario 4 con plausibilidad media y productividad de stock moderadamente baja

4. Escenario 6 con baja plausibilidad y la menor productividad de stock.

**Objetivos de Ordenación:**

- i. Mantener la biomasa de la población reproductora (SSB) por encima del punto de referencia límite, con una probabilidad de al menos el 80% durante los próximos 10 años.
- ii. Mantener el agotamiento de la biomasa total en torno al nivel medio de agotamiento histórico (2006-2015) durante los próximos 10 años.
- iii. Mantener la intensidad de pesca (F) en el punto de referencia objetivo o por debajo de él con una probabilidad de al menos el 50 % durante los próximos 10 años.
- iv. En la medida de lo posible, los cambios en la ordenación (por ejemplo, las capturas y/o el esfuerzo) deben ser relativamente graduales entre años.

**Indicadores de desempeño:**

- a) Probabilidad de que la SSB en un año determinado de la simulación a plazo de la EEO esté por encima del LRP
- b) Probabilidad de que el agotamiento en un año determinado de la simulación a plazo de la EEO esté por encima del agotamiento histórico mínimo (2006-2015).
- c) Probabilidad de que la captura en un año determinado de la simulación de proyección de EEO esté por encima de la media histórica de capturas (1981-2010).
- d) Probabilidad de que la captura promediada durante los años 7-13 de la simulación esté por encima de la media histórica (1981-2010) de captura.
- e) Probabilidad de que la captura promediada durante los años 20-30 de la simulación esté por encima de la media histórica (1981-2010).
- f) Probabilidad >de que se produzca una disminución del TAC (o de las capturas para el control mixto) del <30 % entre períodos de evaluación consecutivos (una vez cada 3 años), excluidos los años en los que el TAC=0.
- g) Probabilidad de  $SSB > SSB_{umbral}$

**Punto de referencia límite:**  $LRP = 14\%SSB_{current,F=0}$ , que es el 14% de la  $SSB_0$  dinámica.

**Punto de referencia umbral:**  $SSB_{umbral} = 30\%SSB_{current,F=0}$ , que es el 30% de la  $SSB_0$  dinámica.

**Punto de referencia objetivo:**  $TRP = F45\%$ , que es el nivel de intensidad de pesca (F) que da como resultado que la población produzca el 45% de la relación de potencial de desove (SPR).

**Regla de control de extracción (Figura 1):**

Si  $SSB_{current}/SSB_{current,F=0}$  es superior o igual al umbral de SSB con una probabilidad de al menos el 50 %, la intensidad de pesca se mantendrá en el TRP o por debajo de él en promedio durante 10 años.

Si  $SSB_{current}/SSB_{current,F=0}$  está por debajo del umbral de SSB con una probabilidad superior al 50 %, y está por encima del LRP con una probabilidad de al menos el 50 %, la intensidad de pesca se reducirá a un nivel conforme a la fórmula:

$$F = (TRP - F_{min}/SSB_{threshold} - LRP) * (SSB_{current}/SSB_{current,F=0} - LRP) + F_{min}$$

Donde ( $F_{min}$ ) equivale a  $F87\%$ , que es el nivel de intensidad de pesca (F) que da como resultado que la población produzca el 87% de SPR.

Si  $SSB_{current}/SSB_{current,F=0}$  es igual o inferior a la LRP con una probabilidad superior al 50%, la CIAT adoptará, en colaboración con el ISC y en coordinación con la WCPFC, medidas de reconstrucción que reconstruyan la SSB a niveles de al menos el umbral de SSB con una probabilidad de al menos el 65% dentro de los 10 años posteriores a que se haya identificado que  $SSB_{current}/SSB_{current,F=0}$  está en o por

debajo de la LRP con una probabilidad superior al 50%. A falta de tales medidas de recuperación, la intensidad de pesca se fijará en  $F_{min}$ .

Si  $SSB_{current}/SSB_{current,F=0}$  está por encima del LRP y por debajo del  $SSB_{umbral}$  el aumento o disminución máximo de las capturas o del esfuerzo entre los períodos de ordenación de tres años será del 20 % en relación con los niveles de captura y esfuerzo especificados para el año anterior.

### **Circunstancias excepcionales:**

Todavía no se han adoptado circunstancias excepcionales, pero se han elaborado criterios ([SAC-15 INF-S](#)) centrándose en los cambios en la dinámica de las poblaciones y de la flota (las pruebas de la evaluación de las poblaciones estiman que la población se encuentra en un estado no simulado previamente en la EEO, las nuevas pruebas sobre la biología de la población o la estructura de la flota o las operaciones de pesca han cambiado sustancialmente); aplicación (la recopilación de datos necesaria para realizar la evaluación de las poblaciones ya no está disponible y/o no es apropiada para aplicar la estrategia de captura adoptada) y la implementación (las medidas de gestión difieren sustancialmente de lo prescrito por las RCE).

## **2.2 ATUN PATUDO EN IOTC**

La Comisión del Atún para el Océano Índico (IOTC) adoptó un procedimiento de gestión totalmente especificado para el patudo en 2022 ([IOTC Resolución 22/03](#)), quedan por especificar las circunstancias excepcionales. El procedimiento de manejo se basa en modelos, utilizando un método de estimación simple (modelo de espacio de estados de Pella Thomlison) que utiliza capturas y CPUE de palangre, aplicado cada 3 años para derivar cuotas de captura como acción de ordenación. A continuación, se describen los principales elementos de la estrategia de ordenación:

**Tipo de estrategia:** Basado en modelos (modelo dinámico simple de biomasa)

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** capturas y CPUE de palangre

**Medidas de ordenación:** Cuota de captura

### **Modelos operativos:**

Un conjunto de referencia de 72 modelos operativos captura la incertidumbre a través de combinaciones de diferentes niveles de lo siguiente:

1. Reclutamiento: el número de peces de edad 1; Refleja la productividad de las existencias a lo largo del tiempo (3 niveles)
2. Mortalidad natural: el porcentaje de individuos que mueren por causas naturales a una edad determinada (3 niveles)
3. Captura de etiquetas: diferentes ponderaciones sobre la fiabilidad de los datos de etiquetado (3 niveles)
4. Tendencia supuesta de la capturabilidad del palangre: si la pesquería del palangre ha aumentado o no (2 niveles)
5. Escalamiento regional de CPUE de palangre (2 niveles)
6. Selectividad de la pesca con palangre (2 niveles)
7. Tamaño efectivo de la muestra (ESS) que determina qué tan informativos son los datos de composición del tamaño (2 niveles)

Se utiliza un conjunto de robustez de 5 modelos operativos para probar a los procedimientos de manejo candidatos frente a escenarios más extremos, pero plausibles. Estos incluyen la reducción del contenido de información de la CPUE de palangre, el error de implementación de sobrecaptura (reportado o no

reportado), el aumento del 3% en la capacidad de captura durante las proyecciones y un choque de reducción del reclutamiento (55% en 8 trimestres).

**Objetivos de ordenación:**

- a) Mantener la biomasa de la población en la zona verde de la parcela de Kobe (no sobreexplotada ni sujeta a sobrepesca) al tiempo que se maximiza la captura media y se reduce la variación de la captura total permisible (TAC) entre períodos de gestión.
- b) La población reproductora de atún patudo tiene una probabilidad del 60% de alcanzar el punto de referencia objetivo de  $SB_{MSY}$  para 2034-2038;
- c) La biomasa de la población reproductora de atún patudo evita superar el punto de referencia límite provisional del 50% de  $B_{MSY}$  con una alta probabilidad.

**Indicadores de desempeño:**

- 1. Promedio de capturas
- 2. Probabilidad de disminución de las capturas iniciales
- 3. Variabilidad de las capturas
- 4. Rango de biomasa y mortalidad por pesca al final del período de proyección
- 5. Probabilidad  $B > B_{LIM}$  durante el período de proyección (en prueba de robustez)
- 6. Probabilidad  $F < F_{RMS}$  durante el período de proyección (en la prueba de robustez)
- 7. Recuperación de un mal período de reclutamiento (en la prueba de robustez)

**Punto de referencia límite (provisional):** 50%  $B_{MSY}$  y 130%  $F_{MSY}$

**Punto de referencia objetivo (provisional):**  $B_{MSY}$  y  $F_{MSY}$

**Regla de control de extracción (Figura 2):**

Una RCE de forma de palo de hockey se utiliza para derivar una tasa de captura basada en el agotamiento de la biomasa en relación con la capacidad de carga (donde la capacidad de carga, K, es un parámetro en el modelo de Pella-Tomlinson y no es ni biomasa de desove ni biomasa vulnerable, pero es coherente con la medida de la biomasa). Los puntos de control están al 40% y al 10% de la capacidad de carga, y el multiplicador de la RCE disminuye linealmente de 1 a casi cero entre esos puntos de control.

Los cambios máximos de cuota tienen un límite de +/- 15%.

$$RCE_{mult} = 1 \text{ si } B_y/K \geq 0.4$$

$$RCE_{mult} = (B_y/K - 0.1) / 0.3 \text{ si } 0.1 < B_y/K < 0.4$$

$$RCE_{mult} = 0.0001 \text{ si } B_y/K \leq 0.1$$

$$TAC_{new} = B_y(1 - \exp(-F_{mult} \times HCR_{mult} \times F_{MSY} \text{ ratio}))$$

Donde  $F_{mult}$  es un parámetro de ajuste y la relación  $F_{RMS}$  es la relación entre la mortalidad por pesca y el valor estimado para producir el rendimiento máximo sostenible ( $F/F_{RMS}$ ).

**Circunstancias excepcionales:**

Todavía no se han adoptado circunstancias excepcionales, pero el proceso de evaluación de circunstancias excepcionales adoptado por el Comité Permanente de la IOTC se describe en (Anon, 2021). Si se desencadenan circunstancias excepcionales, el TAC preexistente permanecerá en vigor hasta que la Comisión acuerde un nuevo TAC u otra acción de ordenación.

## 2.3 ATUN BARRILETE EN WCPFC

En 2022, la Comisión Pesquera del Pacífico Occidental y Central adoptó una estrategia de ordenación de atún barrilete ([CMM 2022-01](#)). La estrategia se basa en modelos, que se aplican cada 3 años para derivar medidas de esfuerzo o captura. A continuación, se describen los principales elementos de la estrategia de ordenación:

**Tipo de estrategia:** basada en modelos

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** Estimaciones de la tasa de agotamiento del potencial reproductivo para el último año de estimación ( $SB_{latest}/SBF=0$ ,  $t_1-t_2$ ), donde  $t_1=y-10$  a  $t_2=y-1$  donde  $y$  es el año considerado, es decir, los últimos 10 años sobre la base de la evaluación más reciente de las poblaciones de atún barrilete.

**Medidas de ordenación:** medidas de esfuerzo o captura

### Modelos operativos:

Basado en la evaluación de la población de atún barrilete de 2019 que dio como resultado una cuadrícula de 96 modelos, que representan diferentes configuraciones de Variabilidad de Reclutamiento, Error de Observación, Captura y Esfuerzo, Composición de Tallas, Tamaño de la Muestra (ESS), Recapturas de marcado, Error de Modelo, Inclinação de relación reproductores/reclutas, Período de Mezcla, Crecimiento, Movimiento, El Niño/La Niña, Capturabilidad Dependiente de la Densidad, Error de Implementación e incremento progresivo de esfuerzo efectivo (*effort creep*). Los modelos se dividen en un conjunto de referencia (las hipótesis más plausibles, utilizadas para calcular las métricas de desempeño) y un conjunto de robustez (considerado menos probable pero aún plausible).

### Objetivos de ordenación:

Para garantizar que:

- a) la tasa de agotamiento del potencial de desove del atún barrilete se mantiene, por término medio, en un nivel coherente con el punto de referencia objetivo;
- b) la tasa de agotamiento del potencial de desove del barrilete se mantiene por encima del punto de referencia límite, con un riesgo de rebasamiento del punto de referencia límite no superior al 20 %.

### Indicadores de desempeño:

- a) Mantener la biomasa SKJ, YFT, BET en o por encima de niveles que proporcionen sostenibilidad a la pesca en toda su área de distribución.
- b) Maximizar el rendimiento económico de la pesquería (promedio de captura esperada).
- c) Mantener una CPUE aceptable.
- d) Estabilidad de la captura.
- e) Estabilidad del esfuerzo: variación del esfuerzo en relación con un período de referencia.
- f) Proximidad de  $SB/SBF=0$  a la media  $SB/SBF=0$  en 2018-21.

**Punto de referencia objetivo:** Calculado utilizando dos niveles de agotamiento de la biomasa:

- a) el nivel medio de agotamiento de la SSB de equilibrio del atún barrilete durante el período 2018-2021 ( $SB_{2018-2021}/SBF=0$ ), y
- b) el equilibrio a largo plazo de la SSB que se alcanzaría sobre la base del esfuerzo pesquero de referencia acordado.

El TRP es el promedio de ambos niveles de agotamiento, calculado como medianas a partir de la grilla de evaluación de poblaciones.

**Punto de referencia límite:** 20% del potencial medio de desove estimado reciente (últimos 10 años) en ausencia de pesca.

**Regla de control de extracción (Figura 3):**

La RCE es un escalar (multiplicador) que ajusta la captura o el esfuerzo futuros en relación con un valor histórico de referencia que varía según la pesquería. Los escalares se aplican al esfuerzo para las pesquerías de cerco y a la captura para todas las demás pesquerías. La RCE se define de la siguiente manera:

Si  $SB/SB_{F=0} > 0.8$ , output multiplier = 1.4 (alt. 1.2)

Si  $0.47 < SB/SB_{F=0} < 0.8$ , reducir el esfuerzo linealmente como se especifica en RCE (Figura 3)

Si  $0.37 < SB/SB_{F=0} < 0.47$ , output multiplier = 1

Si  $0.2 < SB/SB_{F=0} < 0.37$ , reducir el esfuerzo de forma no lineal como se especifica en RCE (Figura 3)

Si  $SB/SB_{F=0} < 0.2$  (el límite), output multiplier 0.2

Cambio máximo del esfuerzo: +/-10% para cualquier ciclo de ordenación de 3 años, en relación con la captura y el esfuerzo especificados por el HCR para el período de 3 años anterior.

**Circunstancias excepcionales:**

En el anexo IV del Reglamento se describen las circunstancias excepcionales para el atún barrilete de la WCPFC [CMM 2022-01](#). Incluyen la evaluación anual rutinaria de posibles circunstancias excepcionales sobre la base de la información presentada al CC y revisada por éste; y una evaluación detallada de las posibles circunstancias excepcionales cada 3 años que coincidan con la evaluación de las poblaciones. Los eventos enumerados de lo que podrían constituir circunstancias excepcionales incluyen:

1. Reclutamiento bajo persistente fuera del rango para el cual se realizó la evaluación del procedimiento de manejo (PM);
2. Mejoras sustanciales en el conocimiento, o nuevos conocimientos, sobre la dinámica de la población que tendrían un efecto apreciable en los modelos operativos utilizados para probar el PM;
3. Falta de disponibilidad de datos de entrada importantes que resultan en la imposibilidad de ejecutar el PM;
4. Estimaciones de la biomasa de la evaluación de poblaciones que están sustancialmente fuera del rango de las trayectorias de las poblaciones simuladas consideradas en las evaluaciones del PM, calculadas bajo el conjunto de referencia de modelos operativos;
5. aumentos significativos en la contribución de las pesquerías no afectadas por el PM, que repercuten en el agotamiento de las poblaciones;
6. Falta de captura y esfuerzo reportados dentro de un rango aceptable alrededor de los niveles indicados por el PM

**2.4 ATUN PATUDO EN WCPFC**

**Tipo de estrategia:** Todavía no se ha adoptado una estrategia completa de ordenación, sin embargo, ya se han acordado algunos componentes. La estrategia en desarrollo incluye un marco de modelización de especies mixtas que desarrolla estrategias de ordenación basadas en modelos para el patudo, pero está configurado para lograr objetivos en múltiples especies, incluidas el aleta amarilla, el barrilete y el atún albacora del Pacífico Sur.

**Ciclo de ordenación:**

El plan de ordenación es enmendado anualmente

**Medidas de ordenación:**

Las medidas de gestión del patudo durante 2024-2027 se describen en la CMM 2023-01, que incluye varias medidas como:

- 1) Cierre estacional de la pesca de FADs;
- 2) uso de FADs no enredantes, biodegradables y recuperables;
- 3) límites de los FAD activos por cada uno de los buques;
- 3) límites en el número de días de buque;
- 4) retención total;
- 5) Cobertura del 100% de observadores en los cerqueros;
- 6) límites al número de cerqueros y palangreros;
- 7) Límites de captura específicos para las flotas que no son SIDS (Pacific Small Island Developing States) ;
- 8) Los límites de capturas de patudo capturadas por palangreros pueden incrementarse si se vinculan a un aumento proporcional de la cobertura de observadores.

**Objetivos de ordenación:** Aunque aún no están definidos, en 2016 se acordó un riesgo máximo aceptable interino específico del 20% exceder el punto de referencia límite.

**Indicadores de desempeño:**

Los indicadores de desempeño candidatos tienen consideraciones multiespecíficas, como (de la estrategia de captura de barrilete): Mantener la biomasa SKJ, YFT, BET en o por encima de niveles que proporcionen sostenibilidad pesquera en toda su área de distribución.

**Punto de referencia límite:**

20% de la biomasa media de desove esperada en ausencia de pesca bajo las condiciones ambientales actuales (los 10 años más recientes de la evaluación actual, excluyendo el último año) ( $20\%SSB_{current}$ ,  $F=0$ ). El valor medio de  $SSB_{recent}/SSBF=0$  es 0,35, que está por encima de este límite.

**Punto de referencia objetivo:**

Aunque todavía no está definida a largo plazo, la tasa de agotamiento de la biomasa reproductora ( $SB/SBF=0$ ) se mantendrá en o por encima de la media  $SB/SBF=0$  para 2012-2015.

**Regla de control de extracción:**

Aun no definida

**Circunstancias excepcionales:**

Aun no definidas

**2.5 ATUN ALETA AMARILLA EN WCPFC**

**Tipo de estrategia:** Todavía no se ha adoptado una estrategia completa, sin embargo, CMM 2023-01 contiene elementos de una estrategia de cosecha. Trabajo en curso en el marco de una pesquería mixta.

**Medidas de ordenación:**



Combinación de medidas, incluidas vedas estacionales entre 20°N y 20°S para los cerqueros que pescan en FADs, límites al número de FADs a la deriva por buque, límites a los días de buque, retención total, cobertura del 100 % de observadores.

**Objetivos de ordenación:**

Todavía no está definido. Riesgo máximo interino aceptable del 20% de exceder el punto de referencia límite acordado en 2016.

**Punto de referencia límite:** 20% de la biomasa de desove que se esperaría en ausencia de pesca ( $20\%_{SSB_{current, F=0}}$ ) en las condiciones ambientales actuales (los 10 años más recientes de la evaluación actual, excluyendo el último año)

**Punto de referencia objetivo:** A la espera de un acuerdo sobre un TRP, la relación de agotamiento de la biomasa reproductora ( $SB/SBF=0$ ) se mantendrá en o por encima del promedio  $SB/SBF=0$  estimado para 2012-2015, que es un valor de 0,44 calculado en toda la cuadrícula del modelo no ponderado de 2023.

**Regla de control de extracción:** Aun no definida.

## 2.6 ATUN ALETA AZUL DEL PACIFICO

**Tipo de estrategia:** Estrategia basada en modelos, en desarrollo

**Medidas de ordenación:** TAC.  $F$  relativo se utiliza para desarrollar medidas de captura para obtener el impacto deseado por flota.

**Modelos operativos:** Grilla de modelos basada en función de niveles alternativos de inclinación, mortalidad natural y crecimiento. Diagnóstico de modelos utilizado para definir la cuadrícula.

**Objetivos de ordenación:** Todavía no se ha acordado. Objetivos interinos de WCPFC:

1. Apoyar prósperas pesquerías de atún aleta azul del Pacífico en todo el Océano Pacífico, reconociendo al mismo tiempo que los objetivos de ordenación de la WCPFC son mantener o restaurar la población a niveles capaces de producir el rendimiento máximo sostenible.
2. Mantener un equilibrio equitativo de los privilegios de pesca entre los países.
3. Buscar la cooperación con la CIAT para encontrar un equilibrio equitativo entre las pesquerías en el Océano Pacífico occidental y central (WCPO) y las del Océano Pacífico oriental (OPO).

**Objetivos de recuperación:** Inicial, mediana de biomasa histórica (equivalente a  $6.4\%_{SSB0}$ ) por 2024; Segundo,  $20\%_{SSB_{F=0}}$  por 2034

**Punto de referencia límite:** Candidatos:  $5\%_{SSBF=0}$ ,  $7.7\%_{SSBF=0}$ ,  $15\%_{SSBF=0}$ ,  $20\%_{SSBF=0}$

**Punto de referencia umbral:** Candidatos:  $15\%_{SSBF=0}$ ,  $20\%_{SSBF=0}$ ,  $25\%_{SSBF=0}$

**Punto de referencia objetivo:**  $10\%_{FSPR}$ ,  $15\%_{FSPR}$ ,  $20\%_{FSPR}$ ,  $30\%_{FSPR}$ ,  $40\%_{FSPR}$

**Regla de control de extracción:** En el trabajo inicial de EEO, se están explorando RCEs que cambian linealmente, con miras a desarrollar una estrategia integral de captura.

## 2.7 ATUN ALBACORA DEL PACIFICO SUR

**Tipo de estrategia:** basada en modelos y empírica. También se incorporará en el marco de la pesquería mixta de la EEO para el Pacífico occidental y central, en el que se superpondrán las estrategias de ordenación para el patudo, el barrilete, el aleta amarilla y el atún albacora del Pacífico Sur.

**Insumos de estrategia:** CPUE

### **Objetivos de ordenación (Interinos):**

Lograr un aumento del 8% en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para la pesquería de palangre del sur en comparación con los niveles de 2013.

### **Indicadores de desempeño (Candidatos):**

1. Mantener la biomasa en o por encima de niveles que proporcionen sostenibilidad a la pesca en toda su área de distribución
2. Maximizar el rendimiento económico de la pesquería (media esperada de capturas)
3. Mantener una CPUE aceptable
4. Estabilidad de captura

**Punto de referencia limite (interino):**  $20\%SBF=0$  y  $FX\%SPR$ , con X por ser determinado

**Punto de referencia objetivo (interino):**  $56\% SBF=0$

**Regla de control de extracción:** se han considerado los RCE empíricas y basadas en modelos

## 2.8 ATUN ALETA AMARILLA DE IOTC

**Tipo de estrategia:** basada en modelos

**Ciclo de ordenación:** ciclo de 3 años

**Insumos de estrategia:** estimaciones de modelos de evaluación poblacional

### **Objetivos de ordenación:**

Objetivos utilizados en la EEO:

$Pr(B(2029) \geq B(MSY)) = 0.5$  (SB en 2029 excede SBMSY exactamente en 50% de las simulaciones)

$Pr(B(2034) \geq B(MSY)) = 0.6$  (SB en 2034 excede SBMSY exactamente en 50% de las simulaciones)

**Punto de referencia límite:** Interinos en  $40\% B_{MSY}$  y  $140\% F_{MSY}$

**Punto de referencia objetivo:** Interinos en  $B_{MSY}$  y  $F_{MSY}$

**Regla de control de extracción:** RCE candidatas basadas en modelos con estas restricciones:

1. El total de capturas permisibles (TAC) se establecerá cada 3 años (y se mantendrá constante entre configuraciones)
2. Un máximo del 15% de cambio en el TAC (aumento o disminución) en relación con el TAC anterior

## 2.9 ATUN ALBACORA EN IOTC

**Tipo de estrategia:** Basada en modelos y empírica

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** datos de CPUE

**Medidas de ordenación:** TAC (cuota de captura)

### **Modelos operativos:**

Los modelos operativos se desarrollaron sobre la base de la evaluación poblacional integrada estructurada por edades.

### **Objetivos de ordenación:**

1.  $Pr(\text{media}(\text{SB}(2034:2039)) \geq \text{SB}(\text{MSY})) = 0,5$ . El SB promedio durante el período 2034-2039 supera al  $\text{SB}_{\text{MSY}}$  en exactamente el 50% de las simulaciones)
2.  $Pr(\text{zona verde de Kobe } 2034:2039) = (0,5, 0,6, 0,7)$ . El estado de las poblaciones se encuentra en el cuadrante verde de Kobe durante el período 2034:2039 exactamente (50%, 60%, 70%) del tiempo (promediado en todas las simulaciones)

### **Indicadores de desempeño:**

Captura media, media  $F/\text{FMSY}$ ,  $F/\text{Ftarget}$ , Captura/RMS,  $\text{SB}/\text{SB0}$ , mín. ( $\text{SB}/\text{SB0}$ ), % de variación interanual de las capturas, P (cuadrante verde de Kobe), P (cuadrante rojo de Kobe), P (cierre de pesquería), P ( $\text{SB} > 20\% \text{SB0}$ ), P ( $\text{SB} > \text{límite de SB}$ ).

**Punto de referencia limite (provisional):** 40% BMSY y 140% FMSY

**Punto de referencia objetivo (provisional):** BMSY y FMSY

### **Regla de control de extracción:**

1. El total de capturas permisibles (TAC) se establecerá cada 3 años (y se mantendrá constante entre configuraciones)
2. Un máximo del 15% de cambio en el TAC (aumento o disminución) en relación con el TAC anterior

## 2.10 ATUN BARRILETE EN IOTC

### **Tipo de estrategia:**

Basada en modelos, se está probando una estrategia empírica basada en datos también.

**Ciclo de ordenación:** ciclo de 3 años

### **Insumos de estrategia:**

Estimaciones de evaluación poblacional de la biomasa de la población reproductora actual ( $B_{\text{curr}}$ ); biomasa de población no explotada ( $B_0$ ); tasa de explotación de equilibrio ( $E_{\text{targ}}$ ) asociada con el mantenimiento de las poblaciones en  $B_{\text{targ}}$

**Medidas de ordenación:**

Cuota de captura

**Objetivos de ordenación:**

1. Mantener poblaciones en niveles que puedan producir RMS, según lo calificado por los factores ambientales y económicos pertinentes
2. Utilizar una RCE para mantener las poblaciones en o por encima del objetivo y muy por encima del límite

**Punto de referencia de seguridad:**  $10\%B_0$

**Punto de referencia límite:**  $20\%B_0$

**Punto de referencia objetivo:**  $40\%B_0$

**Regla de control de extracción:**

La RCE actual se ampliará a una estrategia de ordenación completamente especificada en 2024. La RCE reduce las capturas linealmente desde el nivel umbral ( $0,4B_0$ ) hasta el nivel de seguridad ( $0,1B_0$ ); Cero capturas por debajo del nivel de seguridad, excepto para la pesca de subsistencia. Los cambios tienen un cambio máximo de cuota de  $\pm 30\%$  y un límite máximo de captura de 900.000 t.

## 2.11 ATUN ALETA AZUL DEL SUR

**Tipo de estrategia:** Empírico. El "Procedimiento de Ciudad del Cabo" totalmente especificado, adoptado en 2019, se probó a través de un proceso exhaustivo de EEO.

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** CPUE, genética

**Medidas de ordenación:** Cuota

**Modelos operativos:** Compuesto por un conjunto de referencia y un conjunto robusto de modelos. Las principales incertidumbres se incorporan en más de 100 MOs, incluyendo la combinación cruzada de cuatro valores de inclinación ( $h$ ), tres valores de mortalidad natural a la edad 0 ( $M_0$ ), tres valores de mortalidad a la edad 10 ( $M_{10}$ ), un valor único de Omega ( $\Omega$ ) (lo que implica una relación lineal entre CPUE y la biomasa explotable LL1), un único rango de edad utilizado para estandarizar la selectividad de LL1 a lo largo del tiempo, una sola serie de CPUE (GAM), y tres valores de Psi ( $\psi$ ) (el parámetro de potencia para la contribución reproductiva relativa por edad).

**Objetivos de ordenación:**

"Asegurar, mediante una gestión adecuada, la conservación y la utilización óptima del atún rojo del sur", operacionalizado como: 30% SSB0 para 2035, con un 50% de posibilidades de éxito

**Punto de referencia límite:** 24% SSB0

**Punto de referencia objetivo:** 30% SSB0 para 2035, con un 50% de probabilidad de éxito

**Regla de control de extracción:**

Regla híbrida que aumenta o disminuye la cuota utilizando una tendencia logarítmica lineal basada en modelos en la biomasa adulta inferida por un modelo estructurado por edades utilizando datos genéticos y una respuesta por etapas basada en la empírica a la CPUE.

## 2.12 ATUN ALBACORA DEL ATLANTICO NORTE

**Tipo de estrategia:** Basado en modelos. Adoptada en 2021, ICCAT convirtió con éxito la RCE en una estrategia de ordenación completa mediante la adición de un protocolo de circunstancias excepcionales y la especificación de los métodos de recopilación y evaluación de datos necesarios para aplicar la RCE.

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** Estimaciones de modelos poblacionales

**Medidas de ordenación:** Cuota de captura

**Objetivos de ordenación:**

1. Mantener las poblaciones en el cuadrante verde de la gráfica de Kobe con al menos un 60% de probabilidad mientras maximiza el rendimiento a largo plazo
2. Recuperar a  $SSB_{MSY}$  o por encima con al menos un 60% de probabilidad en el menor tiempo posible, al tiempo que maximiza la captura promedio y minimiza los cambios de TAC

**Punto de referencia límite:**  $40\%B_{MSY}$

**Punto de referencia umbral:**  $B_{MSY}$

**Punto de referencia objetivo:**  $80\%F_{MSY}$

**Regla de control de extracción:**

1. Si  $B > B_{THRESHOLD}$  ( $B_{MSY}$ ), pescar a  $F_{TARGET}$  ( $80\% F_{MSY}$ )
2. Si  $B_{LIM} < B < B_{THRESHOLD}$ , reducir F linealmente según lo especificado al  $10\% F_{RMS}$
3. Si  $B < B_{LIM}$ , suspender pesquerías e iniciar el seguimiento científico en  $F_{MIN}$  ( $10\% F_{RMS}$ )

**Circunstancias excepcionales:**

Se adopta sobre la base de tres principios generales:

1. Cuando existan pruebas de que la población se encuentra en un estado que no se ha considerado previamente plausible en el contexto de la evaluación de la estrategia de ordenación (EEO);
2. Cuando existan pruebas de que los datos necesarios para aplicar el procedimiento de manejo (PM) no están disponibles o ya no son adecuados; y/o,
3. Cuando existan pruebas de que la captura total está por encima del TAC establecido utilizando el PM.

## 2.13 ATUN BARRILETE DEL ATLANTICO OCCIDENTAL

**Objetivos de ordenación:**

Redactados en la etapa conceptual:

1. Mayor que [\_\_\_]% de probabilidad de ocurrir en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
2. Menos del [\_\_\_]% de probabilidad de que la acción caiga por debajo de BLIM
3. Maximizar los niveles generales de captura
4. Cualquier aumento o disminución del TAC entre períodos de gestión debe ser inferior al [\_\_\_]%

**Punto de referencia límite:** 40% SSBMSY dinámico

**Punto de referencia objetivo:** SSBMSY dinámico

**Regla de control de extracción:**

Evaluando una variedad de reglas de control de extracción, incluidas las reglas de control de captura constante y de captura con palo de hockey (es decir, que ajustan la captura total permitida hacia arriba y hacia abajo a medida que el tamaño de la población aumenta y disminuye, respectivamente).

## 2.14 ATUN ALETA AZUL DEL ATLANTICO OCCIDENTAL Y ORIENTAL

**Tipo de estrategia:** Empírica

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de la estrategia:** Los insumos son 10 índices de abundancia dependientes e independientes de las pesquerías que cubren el Atlántico occidental y oriental y el Mar Mediterráneo.

**Medidas de gestión:** Cuota de captura

**Objetivos de ordenación:**

1. Probabilidad superior al 60% de ocurrir en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
2. Menos del 15% de probabilidad de que la acción caiga por debajo de BLIM
3. Maximizar los niveles generales de captura
4. Cualquier aumento o disminución del TAC entre períodos de gestión debe ser inferior a +20% y -35% respectivamente

**Punto de referencia límite:** 40% SSBMSY dinámico

**Punto de referencia objetivo:** SSBMSY dinámico

**Regla de control de extracción:**

Los índices se agregan para producir índices maestros de abundancia para el oeste y el este y se suavizan a lo largo de los años para reducir el error de observación y los efectos de la variabilidad. A continuación, las cuotas se establecen sobre la base del concepto de tomar una proporción fija de la abundancia presente, utilizando tasas relativas de cosecha en comparación con un año de referencia (2017), según lo indican estos índices agregados y suavizados. Variación máxima de cuota: +20%/-35%.

## 2.15 ATUN PATUDO DEL OPO

**Tipo de estrategia (propuesta):** Basado en modelos (modelo dinámico simple de biomasa, modelo de producción estructurado por edades con desviaciones en el reclutamiento)

**Ciclo de ordenación (propuesto):** 1 o 3 años

**Insumos de estrategia (propuesta):** captura total, índice de abundancia relativa del palangre japonés (CPUE)

**Punto de referencia límite:** provisional tal como se define en la [Resolución C-16-02](#) y su enmienda [C-23-06](#). 7.7% de biomasa virgen desovante en equilibrio bajo una pendiente conservadora de  $h: 0.75$ , mortalidad por pesca asociada a ese nivel de  $B_0$ .

**Punto de referencia objetivo:** provisional tal como se define en la [Resolución C-16-02](#) y su enmienda [C-23-06](#). Puntos de referencia dinámicos basados en BMSY y FMSY. Tenga en cuenta que el personal propuso nuevos puntos de referencia indirectos para el atún tropical, alrededor del 30% $B_0$  ([SAC-15-05](#)).

**Modelos operativos:**

Basado en el conjunto de modelos de la evaluación poblacional de atún patudo de 2024 ([SAC-15-02](#), [SAC-15-07](#)). Las principales incertidumbres estructurales del conjunto modelo de atún patudo de 2024 que se incorporarán a la EEO como estados alternativos de la naturaleza incluyen 36 configuraciones de modelos con diferentes supuestos sobre el crecimiento individual, la selectividad para las pesquerías (asintóticas o todo el domo), la inclinación de la relación de reclutamiento de la población de Beverton-Holt (valores  $h$ : 1,0, 0,9, 0,8), la mortalidad natural (valores  $M$  de mortalidad natural para machos adultos 0,1, 0,12, 0,125, 0,13) y tres tasas de aumento anual de la capacidad de captura del palangre (0%, 1%, 2%).

**Objetivos de ordenación:**

Los objetivos generales se definen en el Artículo IV (c) de la Convención de Antigua y Venta de la CIAT, que establece "*asegurar la conservación a largo plazo y el uso sostenible de los peces y mantener o restaurar las poblaciones de las especies capturadas en niveles de abundancia que puedan producir el rendimiento máximo sostenible*".

En la Tabla 1 se enumeran los objetivos adicionales propuestos como resultado de los aportes de las partes interesadas y de los talleres de EEO de la CIAT.

**Indicadores de desempeño:** Aún no definidos, las alternativas discutidas durante los recientes talleres de la CIAT sobre EEO se enumeran en la Tabla 1.

**Reglas de control de extracción:**

En la Figura 4 se muestran las RCEs alternativas discutidas durante el 3er Taller de la CIAT sobre EEO de atún tropical como candidatos para la evaluación durante la EEO de atún patudo.

**Circunstancias excepcionales:** Aún no definidas

### 3. EEO MULTI ESPECIFICAS

Además de las EEOs de una sola población de atún adoptadas o en desarrollo, hay varias EEOs de múltiples poblaciones en desarrollo, incluidos los atunes tropicales de múltiples poblaciones en ICCAT (previsto para 2026 o más tarde) y una EEO de aleta amarilla y patudo en desarrollo en WCPFC.

#### 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La realización de EEO y la implementación de las estrategias de ordenación resultantes requiere la especificación y prueba de varios componentes (objetivos, medidas de desempeño, modelos operativos, modelos de estimación, reglas de control de extracción, etc.). Estos componentes pueden tener una variedad de especificaciones. Todas las organizaciones regionales de ordenación pesquera han estado elaborando estrategias de ordenación y llevando a cabo EEOs, pero se encuentran en diferentes etapas de su aplicación. Existen diferencias entre las OROP-T en la especificación de los distintos componentes, pero también algunos puntos en común. Los puntos en común pueden servir de orientación a las OROP-T que se encuentran en las primeras etapas de desarrollo de las EEO, como la CIAT.

La CIAT ha adoptado elementos de una estrategia de ordenación para los atunes tropicales, como la RCE provisional y los puntos de referencia, modificados recientemente para incluir puntos de referencia *proxy*. Sin embargo, puede ser necesario refinar algunos elementos (por ejemplo, la especificidad de los objetivos de ordenación, la probabilidad de estar por encima de los puntos de referencias) y añadir otros elementos (por ejemplo, el tipo, la duración y la derivación de las medidas de ordenación) para constituir una estrategia completa y ayudar en su evaluación.

Hay una serie de medidas de ordenación para las diferentes poblaciones, incluso dentro de una OROP-T. En algunos casos, las acciones son sencillas (por ejemplo, total admisible de capturas o esfuerzo por flota, vedas estacionales) y pueden probarse fácilmente utilizando EEO. En otros casos, las acciones de ordenación son complejas (cierres espaciales, límites de FAD activos, umbrales de buques individuales) y difíciles, si no imposibles, de probar utilizando EEO. Para facilitar la aplicación de EEO, se podrían simplificar las acciones de ordenación. De lo contrario, sólo se pueden poner a prueba las estrategias de mortalidad por pesca y es necesario estimar o asumir la relación entre las medidas de ordenación y la mortalidad por pesca. En la actualidad, la ordenación de las pesquerías de atunes tropicales en el OPO se realiza mediante vedas temporales para los cerqueros y límites de captura para los buques palangreros. Otras medidas, como los límites de capacidad, la retención total, los límites de FAD activos, los cierres espaciales y los umbrales de buques individuales (IVT) de patudo también se aplican para algunos componentes de la flota. Maunder et al (2021) llevaron a cabo una revisión de las acciones de gestión alternativas y los análisis realizados en los últimos años por el personal de la CIAT con respecto a la pesquería de atún tropical con redes de cerco en el OPO.

La elección del modelo de estimación utilizado en la EEO restringe el número de simulaciones que se pueden aplicar. Por ejemplo, la EEO del atún albacora del Pacífico norte utiliza la evaluación completa de las poblaciones (análisis integrado de capturas en longitud estructurado por edad) y, por lo tanto, solo tiene cuatro modelos operativos. Además, a medida que la evaluación completa de las poblaciones evoluciona con el tiempo, no está claro en qué momento puede divergir lo suficiente como para no reflejar la solidez de la estrategia que se evaluó en una versión anterior de la evaluación poblacional completa. Por el contrario, la EEO patudo de la IOTC utiliza un modelo simple de producción de excedentes y tiene 72 modelos operativos, no se espera que esta evaluación más simple cambie con el tiempo, como suele ocurrir en evaluaciones integradas más complejas. Sin embargo, con suficientes recursos, muchos modelos operativos se pueden aplicar a un modelo de evaluación de poblaciones más complejo, como en el WCPFC. Aunque, en este último caso, se necesitan más recursos humanos para configurar las simulaciones e interpretar los resultados, incluida la determinación de si los modelos operativos han convergido correctamente y si los diagnósticos son razonables. Por lo tanto, existe un equilibrio entre la evaluación utilizada, la incertidumbre representada, los recursos humanos disponibles y los recursos computacionales disponibles.



Algunas diferencias importantes incluyen la complejidad, especificidad y constancia en el tiempo del modelo de evaluación poblacional, el número y tipo de incertidumbre representada por los modelos operativos, la complejidad de la RCE, los puntos de referencia objetivo (o umbral) y límite, entre otros.

A continuación, enumeramos algunos puntos en común en los componentes de EEO entre las OROP-T, que pueden ser una guía, no una receta, para el desarrollo de EEO en la CIAT.

**Tipo de estrategia:** Modelo de evaluación simplificado (por ejemplo, modelo de producción estructurado por edades)

**Ciclo de ordenación:** 3 años

**Insumos de estrategia:** capturas y CPUE

**Medidas de ordenación:** Límites de captura y esfuerzo

**Modelos operativos:** Conjunto basado en la evaluación actual poblacional

**Objetivos:**

- Mayor que [ ]% de probabilidad de estar en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
- Menos del [ ]% de probabilidad de que la población caiga por debajo de  $B_{LIM}$
- Maximizar los niveles generales de captura
- Cualquier aumento o disminución del TAC entre períodos de gestión debe ser inferior al [ ]%.

**Indicadores de desempeño:**

- Probabilidad de ocurrir en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
- Probabilidad de que la población caiga por debajo de  $B_{LIM}$
- Nivel medio de biomasa
- Promedio de capturas
- Variabilidad de las capturas, es decir, probabilidad de aumento o disminución por encima del [ ]%.

**Punto de referencia límite:** Varía, algunos dinámicos, algunos de  $B_0$  en equilibrio

**Punto de referencia objetivo:** Varía, algunos dinámicos, algunos en equilibrio en fracciones variables de cantidades de RMS (F y B), o proxies de biomasa y F. En otros casos, se consideran rangos históricos de años.

**Reglas de extracción:**

Si  $SSB/SSB_{F=0} > SSB_{umbral}$ ,  $F=F_{objetivo}$

Si  $SSB_{limite} < SSB/SSB_{F=0} < SSB_{umbral}$ ,  $F=$  cambio lineal a  $X\%F_{objetivo}$  a  $SSB_{limite}$

Si  $SSB/SSB_{F=0} < SSB_{limite}$ , iniciar plan de recuperación

**Circunstancias excepcionales:**

- Cuando existan evidencias de que la población se encuentra en un estado que no se ha considerado previamente plausible en el contexto de la evaluación de la estrategia de ordenación (EEO);
- Cuando hay nuevas evidencias sobre la biología de la población que probablemente afectarán a la EEO, los resultados o la estructura de la flota o las operaciones de pesca han cambiado sustancialmente;
- Cuando existan pruebas de que los datos necesarios para aplicar el procedimiento de ordenación no están disponibles o ya no son adecuados; y/o,
- Cuando hay pruebas de que la aplicación de la RCE (es decir, la conversión de la F especificada en una acción de ordenación real, por ejemplo, límites de esfuerzo o de captura) es diferente de lo previsto o evaluado.

## 5. REFERENCIAS

Anon. 2020. Specifications of the CCSBT Management Procedure. Attachment 8, Report of the Twenty Fifth Meeting of the Scientific Committee. 7 September 2020.

Anon. 2021. Report of the 24th Session of the IOTC Scientific Committee. IOTC–2021–SC24–R[E], Appendix 6A.

Hillary, R., Williams, A., Preece, A; Jumppanen, P. 2021. Indian Ocean Bigeye Tuna Management Procedure Evaluation Update. Hobart: CSIRO; 2021. csiro:EP2022-1479.

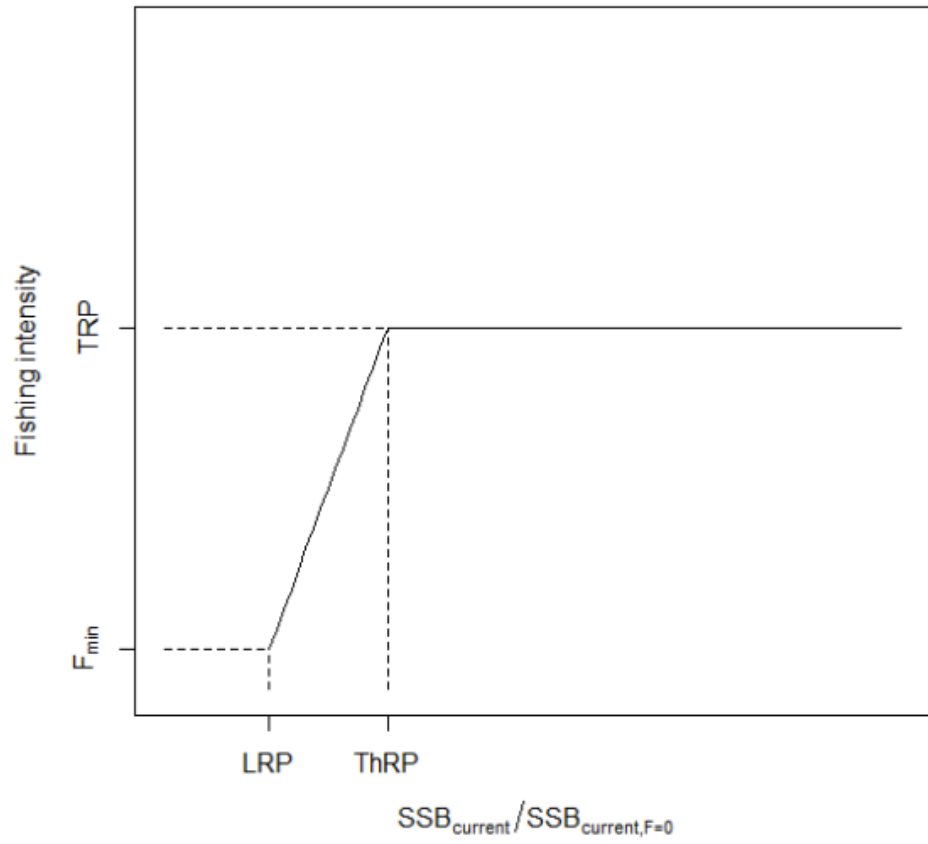
ISSF. 2024. Status of the world fisheries for tuna. Mar. 2024. ISSF Technical Report 2024-02. International Seafood Sustainability Foundation, Pittsburgh, PA, USA

Maunder, M. N, Lennert-Cody, C. E., Deriso, R. B., Aires-da-Silva, A. M, Lopez, J. 2021. Review of alternative conservation measures for the purse seine fishery for tropical tunas in the EPO. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., 12th Scient. Adv. Com. Meeting: SAC-12 INF-B

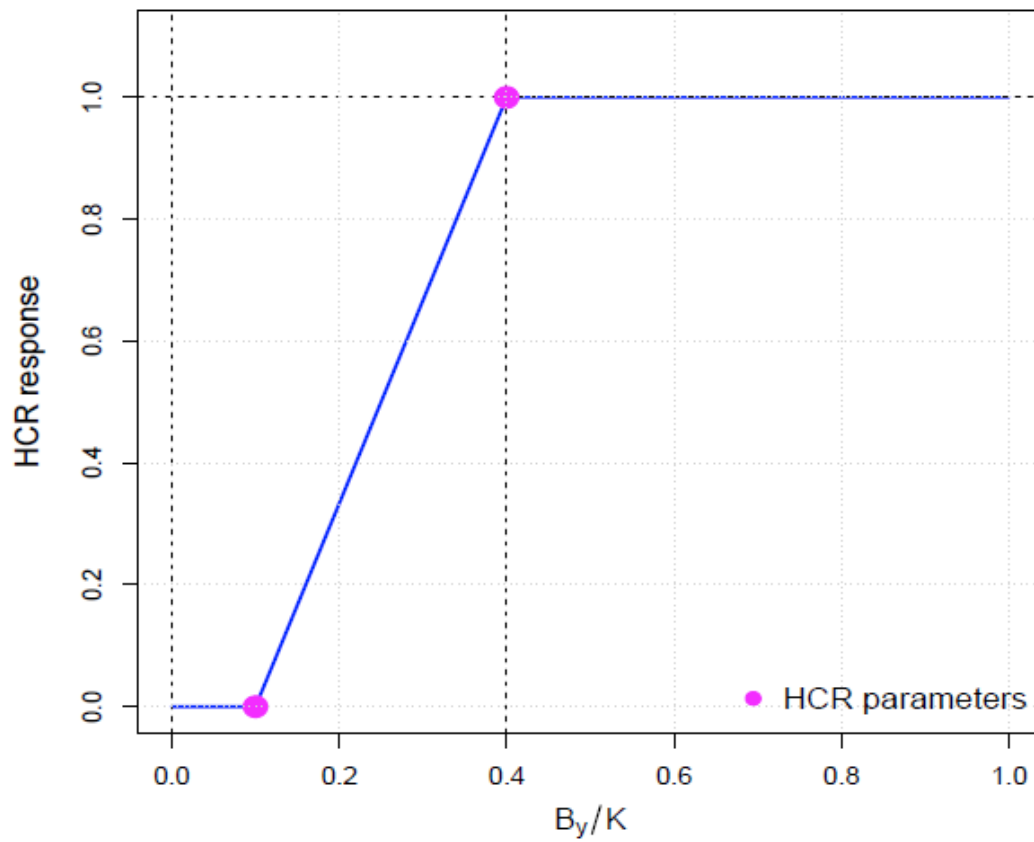
Punt, A. E., Butterworth, D. S., de Moor, C. L., De Oliveira, J. A. A., Haddon, M. 2016. Management strategy evaluation: Best practices. *Fish and Fisheries*, 17, 303–334.

**Table 1.** Objetivos, cantidades e indicadores de desempeño resumidos en el 3er Taller CIAT de EEO (de [SAC-15-07](#)).

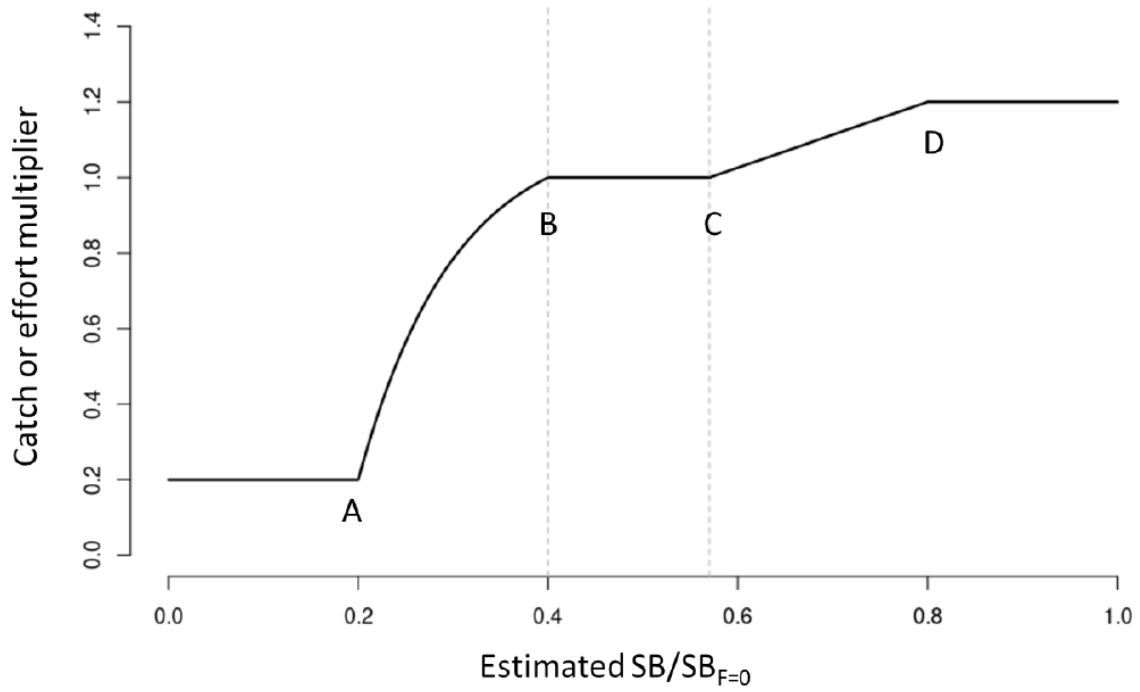
OBJETIVO	Cantidad	Indicadores de desempeño
<b>Seguridad</b> Mantener poblaciones por encima de los puntos de referencia límite	Biomasa reproductora virgen de equilibrio $S_0$ <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 10% probabilidad SB bajo 7.7% de <math>S_0</math></li> <li>&lt; 5% probabilidad SB bajo 7.7% de <math>S_0</math></li> </ul> $< 10\% P SB < SB_{msy}$ $Flim (< 5\% P F > F_{msy})$	Proporción de $S_{yr}$ sobre $S_0$ Probabilidad calculada en 30 años de proyección (Todos los años, cualquier año por réplicas)
<b>Estado</b> Mantener poblaciones en el cuadrante verde de la grafica de Kobe	$SB \geq SB_{MSY}$ dinamica y $F < F_{MSY}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>60% probabilidad</li> <li>75% probabilidad</li> </ul>	% de corridas simuladas que caen en el cuadrante verde de Kobe Probabilidad calculada sobre 30 años proyectados
<b>Estabilidad</b> Mantener baja variabilidad en límites de captura y esfuerzo, cambios graduales en las medidas de ordenación. Topes al 10% (esfuerzo), 15% (captura)	Desviación típica de la captura anual, esfuerzo Variación proporcional interanual media (captura, esfuerzo)	Variación porcentual de las capturas y/o del esfuerzo entre años. Calculado sobre 3, 15 y 30 años proyectados
<b>Rendimiento/Abundancia</b> Mantener capturas/esfuerzo/CPUE por encima de los rangos históricos	Captura/esfuerzo/CPUE promedio por pesquería (PS y LL) <ul style="list-style-type: none"> <li>1994-2019 (desde expansion de FADs)</li> <li>2017-2019 (status quo reciente)</li> </ul>	Relación entre el promedio proyectado de captura/esfuerzo/CPUE de 3, 15 y 30 años por pesquería durante el período histórico
<b>Status quo</b> Mantener stocks en niveles cercanos al status quo (2017-2019)	Biomasa reproductora, índice (LL CPUE)	Relación del SB promedio proyectado de 3, 15 y 30 años, índice (LL CPUE) durante el período de status quo (2017-2019)



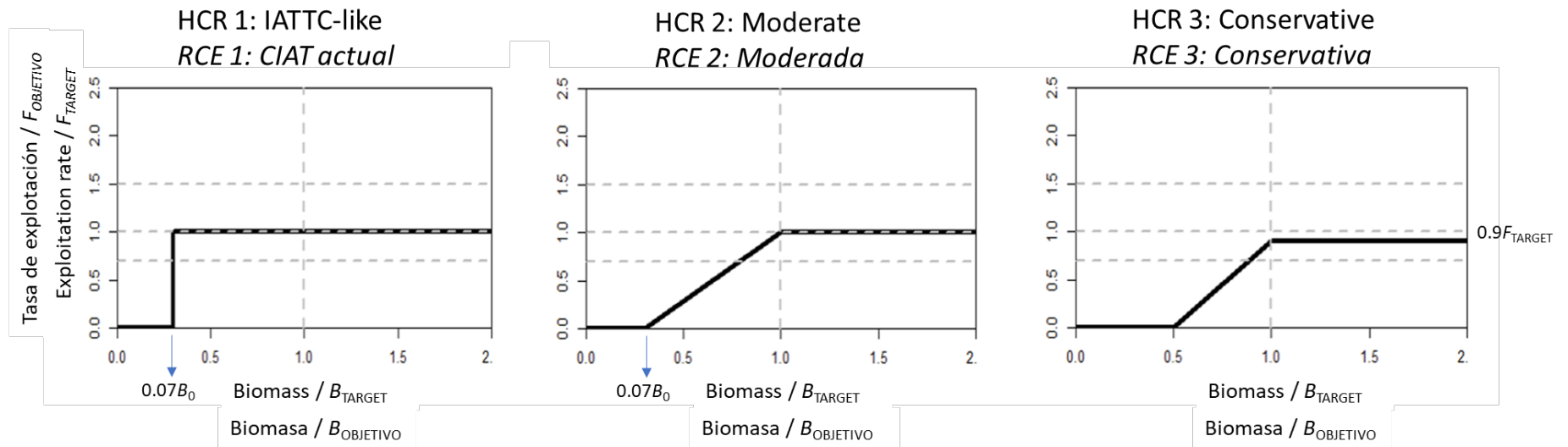
**FIGURA 1.** Regla de Control de Extracción adoptada por IATTC/WCPFC para la Estrategia de Ordenación para Atun Albacora del Pacífico Norte (de [IATTC Resolución C-23-02](#)).



**FIGURA 2.** Regla de Control de Extraccion adoptada en el procedimiento de manejo para atun patudo en IOTC.



**FIGURA 3.** Regla de Control de Extracción adoptada en WCPFC para la estrategia de ordenación de atun barrilete (de [CMM 2022-01](#)).



**FIGURA 4.** Reglas Alternativas de Control de Extracción (RCE) discutidas durante el 3er Taller de la CIAT sobre EEO de atún tropical como candidatos para la evaluación durante la EEO de atún patudo.  $B_{OBJETIVO}$  y  $F_{OBJETIVO}$  son cantidades basadas en el RMS  $B_{30\%}$  and  $F_{30\%}$ . (de [SAC-15-07](#)).