



# TERCERA REUNIÓN INTERSESIONES DE LA SUBCOMISIÓN 4 SOBRE LA MSE PARA EL PEZ ESPADA DEL ATLÁNTICO NORTE

10-11 de octubre de 2023

Recursos [Página web de la MSE para el pez espada](#)  
[Resultados de la MSE para el pez espada](#)

ICCAT

CICTA

CICAA



# Objetivos

*Comunicar los resultados finales de la evaluación de estrategias de ordenación para el pez espada del Atlántico norte (SWO-N MSE)*

*Proporcionar información para apoyar la toma de decisiones de la Subcomisión 4 sobre la selección de los MP y las especificaciones de los MP*



# Orden del día

## Revisión de la MSE del pez espada del norte

---

4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023:
  - a. Objetivos de calibración y ordenación
  - b. Principales mediciones del desempeño
  - c. Pruebas de robustez prioritarias
  - d. Cambio mínimo del total admisible de capturas (TAC)
5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023
6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP rechazados por el subgrupo



# Orden del día

7. Pruebas de robustez

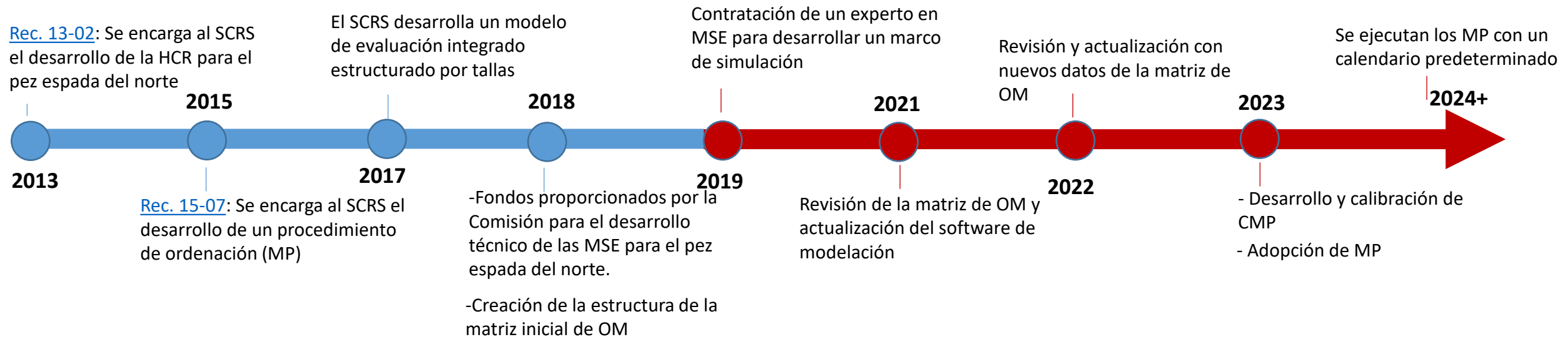
8. Decisiones clave que se prevé que tiene que tomar la Subcomisión 4

- Selección de los procedimientos de ordenación (MP) recomendados
  - a. Objetivos de ordenación operativos finales
  - b. Tipo final de MP
  - c. Especificaciones finales de MP
    - i. Ciclo de ordenación
    - ii. Cambio mínimo en el TAC
  - d. Calendario de implementación de MP

9. Desarrollo de una medida de ordenación



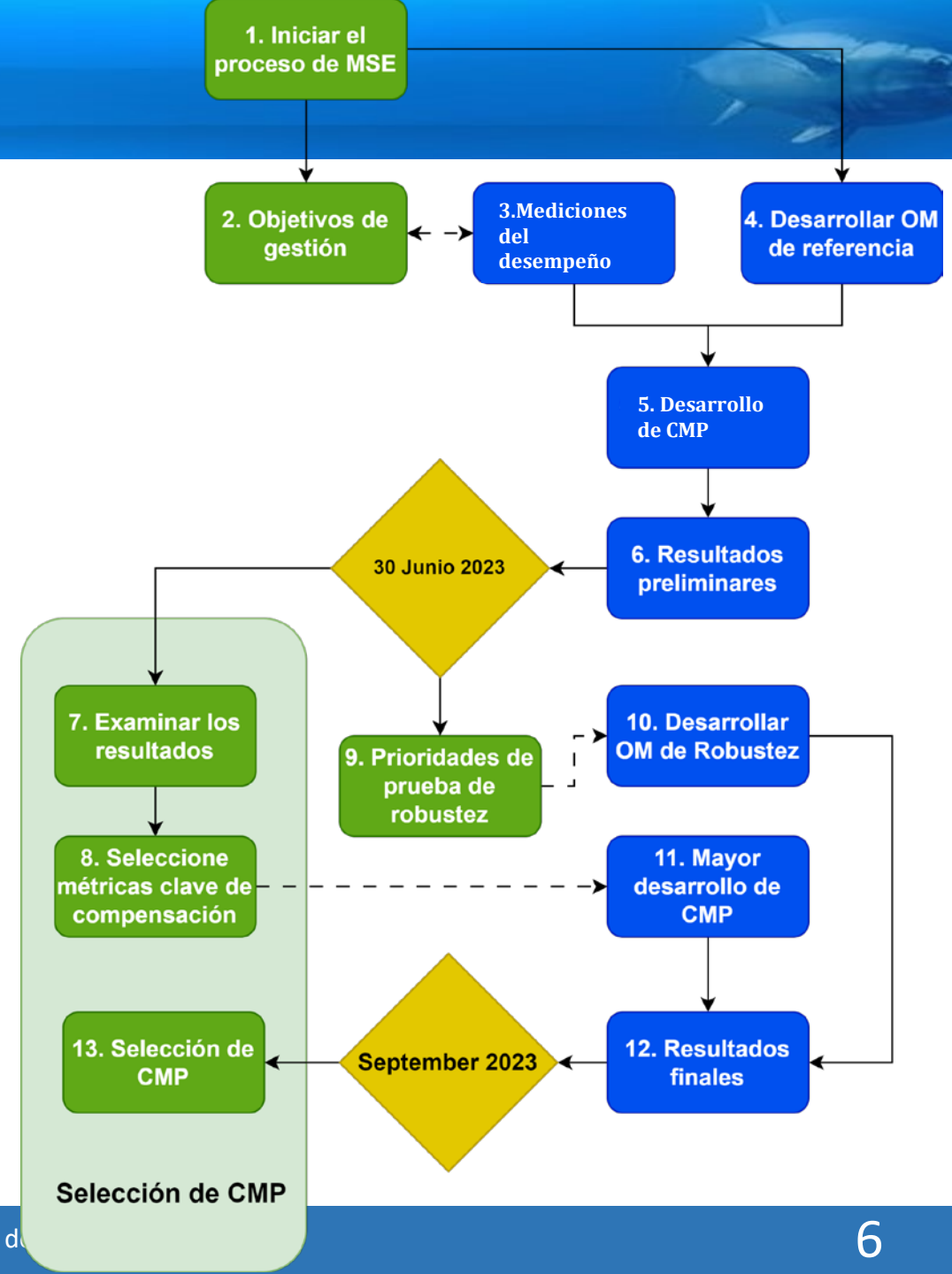
# Desarrollo de la MSE para el pez espada del norte



## Proceso de MSE: Selección del procedimiento de ordenación (MP)

Gestores

Ciencia

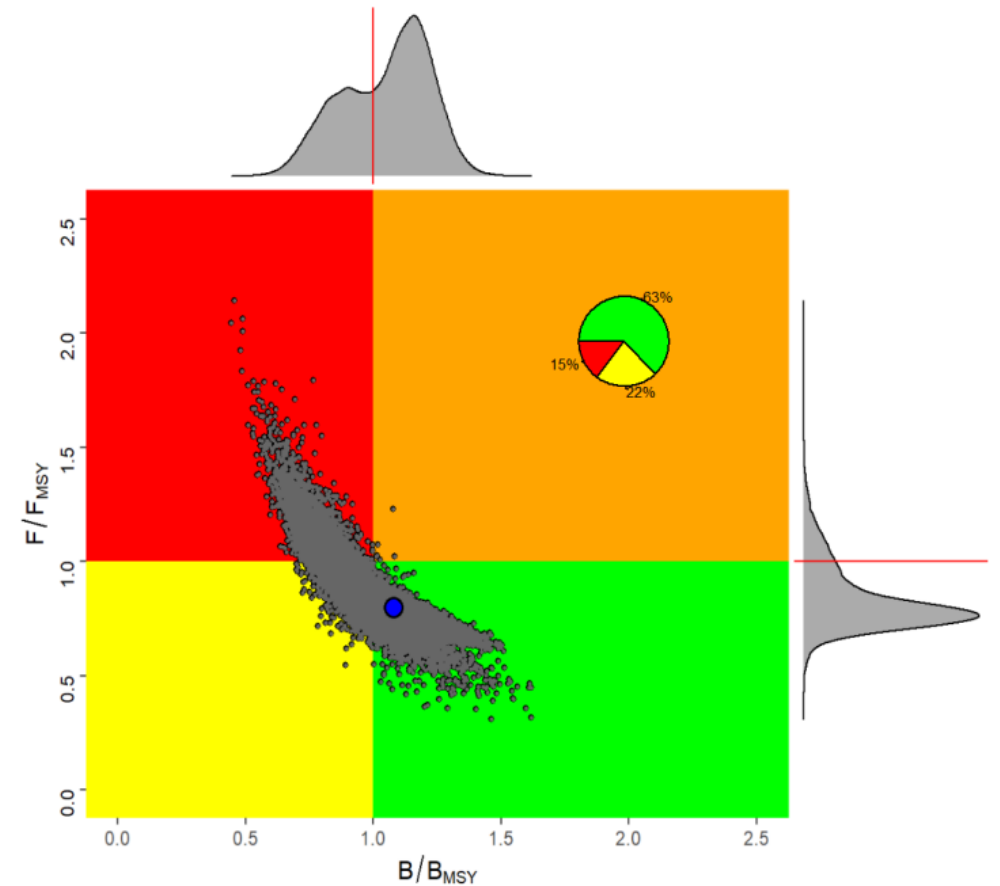






# Evaluación de stock de pez espada del norte de 2022

- Modelo de evaluación de stock totalmente integrado para el pez espada del norte desarrollado por primera vez para la evaluación de pez espada del norte de 2017
- Datos de entrada
  - Datos hasta 2020
  - Desembarques (8 flotas)
  - CPUE (6 índices)
  - CPUE específica de la edad (5 índices)
  - Composición por tallas (7 flotas)





# Modelos operativos

- Modelos operativos de referencia
  - Las incertidumbres más importantes sobre el stock y la pesquería
- Modelos operativos de robustez
  - Otras incertidumbres o escenarios potencialmente importantes
  - Podrían considerarse menos plausibles
  - "Pruebas de estrés"





# Matriz de OM de referencia final

<i>Variable</i>	<i>Caso base del modelo de evaluación de stock</i>	<i>Matriz de modelos operativos</i>		
Inclinación	0,88	0,69	0,8	0,88
Mortalidad natural	0,2	0,1	0,2	0,3

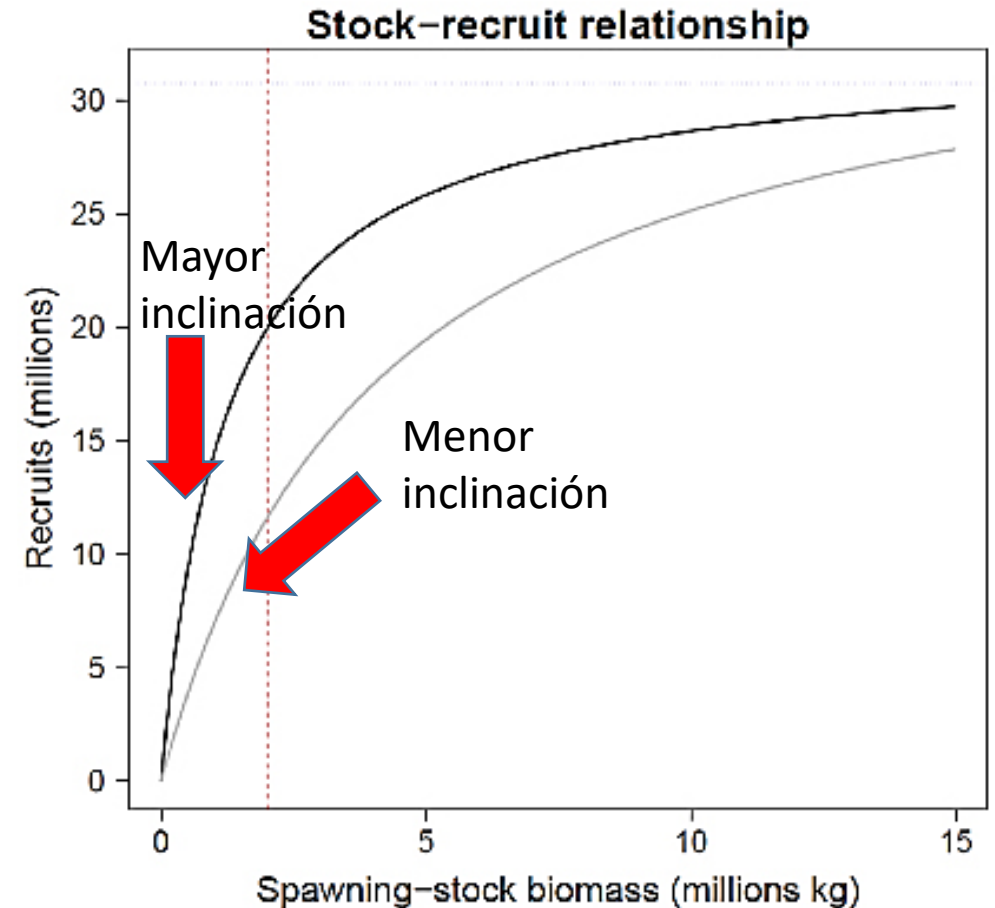


# Matriz de modelos operativos

- Incertidumbre básica: productividad del stock

- Capacidad de recuperación a partir de niveles bajos de abundancia

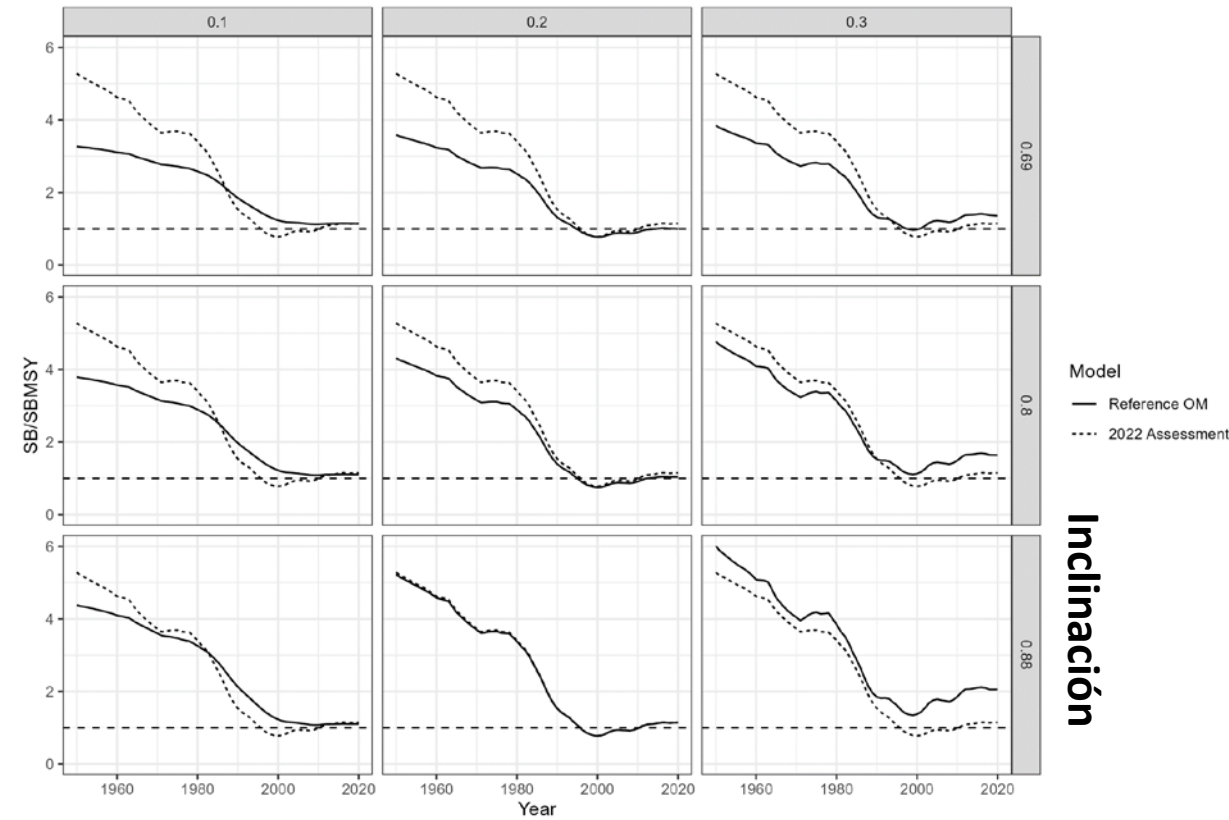
- Mortalidad natural (tasa de mortalidad en la población)





1. Inicio del proceso de la MSE
2. Determinación de los objetivos de ordenación
3. Desarrollo de las mediciones del desempeño
4. Desarrollo de los OM de referencia

## Mortalidad natural





# Orden del día

## Revisión de la MSE del pez espada del norte

---

### 4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023:



- a. Objetivos de calibración y ordenación
- b. Principales mediciones del desempeño
- c. Pruebas de robustez prioritarias
- d. Cambio mínimo del total admisible de capturas (TAC)

### 5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023

### 6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP rechazados por el subgrupo



# Objetivos de ordenación

Los objetivos se dividen en cuatro categorías:

19-14

SWO

**RESOLUCIÓN DE ICCAT SOBRE EL DESARROLLO DE OBJETIVOS  
DE ORDENACIÓN INICIALES PARA EL PEZ ESPADA DEL ATLÁNTICO NORTE**

## 1. Seguridad

[15 %, 10 %, 5 %]

Por ejemplo: "Debería haber un [ ] % o menos de probabilidades de que el stock se sitúe por debajo de  $B_{LIM}$  en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años."

## 2. Estado del stock

[51 %, 60 %, 70 %]

Por ejemplo: El stock debería tener más de un [ ] % de probabilidades de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.

## 3. Estabilidad

Por ejemplo: Cualquier incremento o descenso en el TAC entre diferentes periodos de ordenación debería ser inferior al [ ] %.

[25 % / sin límite]

## 4. Rendimiento

Por ejemplo: maximizar las capturas totales



# ¿Cómo elegir un procedimiento de ordenación?

Establecer prioridades (objetivos de ordenación)



Generar una variedad de procedimientos de ordenación diseñados para esas prioridades



Evaluar los puntos fuertes y débiles de los procedimientos de ordenación mediante simulación informática



Elegir un procedimiento de ordenación



# Objetivo de calibración

- Calibración de los CMP para alcanzar una medición del desempeño estándar
- La calibración permite la comparación entre CMP
- Objetivos de calibración para el pez espada del norte: 51 %; 60 %; 70 %  $PGK_{short}$






# Orden del día

## Revisión de la MSE del pez espada del norte

---

### 4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023:

- a. Objetivos de calibración y ordenación
-  b. Principales mediciones del desempeño
- c. Pruebas de robustez prioritarias
- d. Cambio mínimo del total admisible de capturas (TAC)

### 5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023

### 6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP rechazados por el subgrupo



# Mediciones del desempeño

- Probar el desempeño de los CMP en función de objetivos predeterminados
  - Plazo
  - Medición específica
- P. ej., probabilidad de sobrepesca en los años 1 – 10



# Objetivos de ordenación

Los objetivos se dividen en cuatro categorías:

19-14

**RESOLUCIÓN DE ICCAT SOBRE EL DESARROLLO DE OBJETIVOS  
DE ORDENACIÓN INICIALES PARA EL PEZ ESPADA DEL ATLÁNTICO NORTE**

SWO

## 1. Seguridad

Por ejemplo: "Debería haber un [ ] % o menos de probabilidades de que el stock se sitúe por debajo de  $B_{LIM}$  en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años."

## 2. Estado del stock

Por ejemplo: El stock debería tener más de un [ ] % de probabilidades de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.

## 3. Estabilidad

Por ejemplo: Cualquier incremento o descenso en el TAC entre diferentes periodos de ordenación debería ser inferior al [ ] %.

## 4. Rendimiento

Por ejemplo: maximizar las capturas totales



# Mediciones del desempeño - Seguridad

<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
LRP_short	Probabilidad de superar el punto de referencia límite ( $SB < 0,4SB_{RMS}$ ) en cualquiera de los 10 primeros años (2024-2033)
LRP_med	Probabilidad de superar el punto de referencia límite ( $SB < 0,4SB_{RMS}$ ) en cualquiera de los años 11-20 (2034-2043)
LRP_long	Probabilidad de superar el punto de referencia límite ( $SB < 0,4SB_{RMS}$ ) en cualquiera de los años 21-30 (2044-2053)
LRP	Probabilidad de superar el punto de referencia límite ( $SB < 0,4SB_{RMS}$ ) en cualquier año (2024-2053)



# Mediciones del desempeño - Estado

<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
PGK_short	Probabilidad de situarse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe ( $SB > SB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en los años 1-10 (2024-2033)
PGK_med	Probabilidad de situarse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe ( $SB > SB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en los años 11-20 (2034-2043)
PGK_long	Probabilidad de situarse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe ( $SB > SB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en los años 21-30 (2044-2053)
PGK	Probabilidad de situarse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe ( $SB > SB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en todos los años (2024-2053)
PGK_30	Probabilidad de situarse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe ( $SB > SB_{RMS}$ y $F < F_{RMS}$ ) en el año 30 (2053)
POF	Probabilidad de sobrepesca ( $F > F_{RMS}$ ) durante todos años (2024-2053)
PNOF	Probabilidad de no sobrepesca ( $F < F_{RMS}$ ) durante todos años (2024-2053)



# Mediciones del desempeño - Estabilidad

<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
VarC	Variación media del TAC (%) entre ciclos de ordenación en todos los años y simulaciones.



# Mediciones del desempeño - Rendimiento

<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
TAC1	TAC (t) en el primer año de implementación (2024)
AvTAC_short	Mediana del TAC (t) durante los años 1-10 (2024-2033)
AvTAC_med	Mediana del TAC (t) durante los años 11-20 (2034-2043)
AvTAC_long	Mediana del TAC (t) durante los años 21-30 (2044-2053)






# Orden del día

## Revisión de la MSE del pez espada del norte

---

### 4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023:

- a. Objetivos de calibración y ordenación
- b. Principales mediciones del desempeño
-  c. Pruebas de robustez prioritarias
- d. Cambio mínimo del total admisible de capturas (TAC)

### 5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023

### 6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP rechazados por el subgrupo



# Modelos operativos

- Modelos operativos de referencia
  - Las incertidumbres más importantes sobre el stock y la pesquería
- Modelos operativos de robustez
  - Otras incertidumbres o escenarios potencialmente importantes
  - Podrían considerarse menos plausibles
  - "Pruebas de estrés"



# Modelos operativos de robustez

<i><b>Prueba</b></i>	<i><b>Propósito</b></i>	<i><b>Tipo de incertidumbre</b></i>	<i><b>Requisitos de análisis</b></i>
1. Menor inclinación	Evaluación de la sensibilidad de los stocks con baja resiliencia	Condicionamiento	Bajo
2. Mayor variabilidad en el reclutamiento	Evaluación de la sensibilidad a una mayor variabilidad en el error del proceso de reclutamiento	Condicionamiento	Bajo
3. Exclusión de los datos de composición por tallas	Evaluación del impacto de utilizar únicamente índices de abundancia en el condicionamiento de los OM (es decir, no incluir datos de capturas por talla en el ajuste del modelo)	Condicionamiento	Bajo
4/5. Capturabilidad en periodos históricos y de proyección	Evaluación del impacto de un aumento de la capturabilidad que no se tuvo en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia	Condicionamiento/proyección	Bajo
6. a) Cambio climático - reclutamiento	Evaluación del impacto del patrón sistemático en las desviaciones del reclutamiento en los periodos de proyección; una aproximación al impacto del cambio climático en la productividad	Proyección	Medio
6. b) Cambio climático - escenarios alternativos	Investigación de los efectos del cambio climático en la biología y la distribución de los stocks y en las flotas pesqueras	Proyección/ordenación	Elevado
7. Error de implementación	Evaluación del impacto de las capturas ilegales, no comunicadas o no reglamentadas (IUU)	Ordenación	Medio
8. Límite de talla	Evaluación del impacto de diferentes límites de talla, incluida la eliminación de todas las regulaciones sobre talla	Ordenación	Medio
9. Ciclos de ordenación alternativos	Evaluación del impacto de un ciclo de ordenación más largo	Ordenación	Bajo



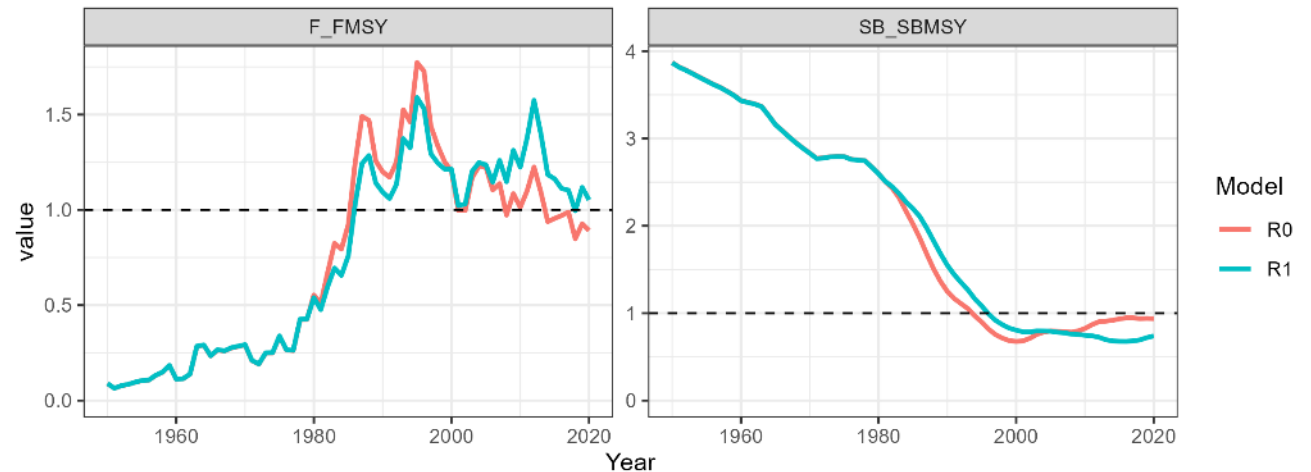
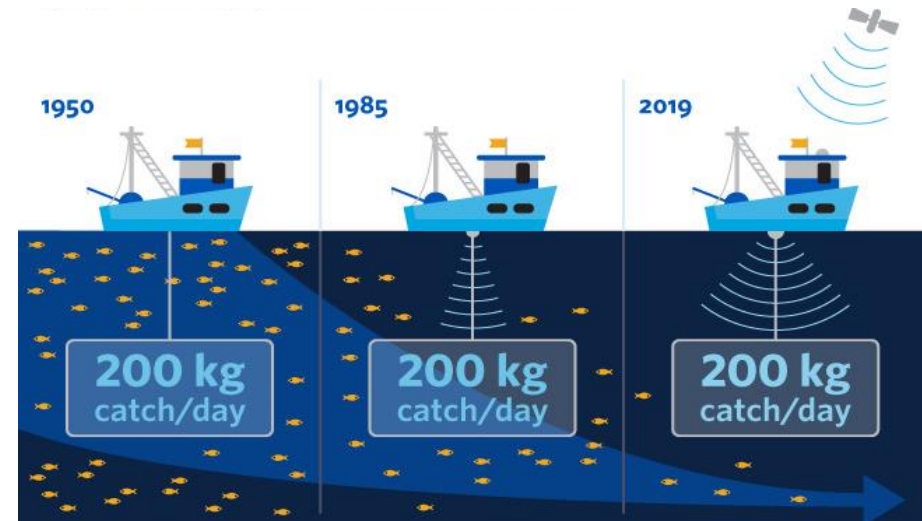
# Pruebas de robustez

- Escenarios plausibles, pero menos probables / pruebas de estrés para los CMP

<i>Nombre de la prueba</i>	<i>Categoría</i>	<i>Descripción</i>
R1	Capturabilidad	Aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se tiene en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia (históricos y proyectados).
R2	Capturabilidad	Aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se tiene en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia (históricos únicamente).
R3a	Cambio climático	Impacto del cambio climático en las desviaciones del reclutamiento (positivas y negativas)
R3b	Cambio climático	Impacto del cambio climático en las desviaciones del reclutamiento (negativas)
R4	Error de implementación	10 % de superación del TAC debido a la pesca IUU
R5	Límite de talla	Probar el efecto de la supresión de la talla mínima
Pruebas adicionales	Umbral mínimo de cambio del TAC	Probar el desempeño de los CMP cuando no hay cambios en el TAC si la actualización del TAC implica una diferencia inferior a 200 t.
	Ciclo de ordenación	Comparación del efecto de la duración de implementación del MP de 3 años frente a la de 4 años

# Capturabilidad

- Asumir la “deriva del esfuerzo” y la hiperestabilidad de los índices
- R1: 1 % de incremento en la capturabilidad en periodos históricos y de proyección
- R2: 1 % de incremento en la capturabilidad en periodo histórico





## R3 - Cambio climático

- El cambio climático puede tener efectos diversos sobre las distintas características del stock como, por ejemplo,
  - Distribución
  - Reproducción
  - Crecimiento
- Los escenarios complejos requieren un plan de trabajo a largo plazo
- Probar la capacidad de reacción del CMP ante periodos de reclutamiento bajo (50 %)

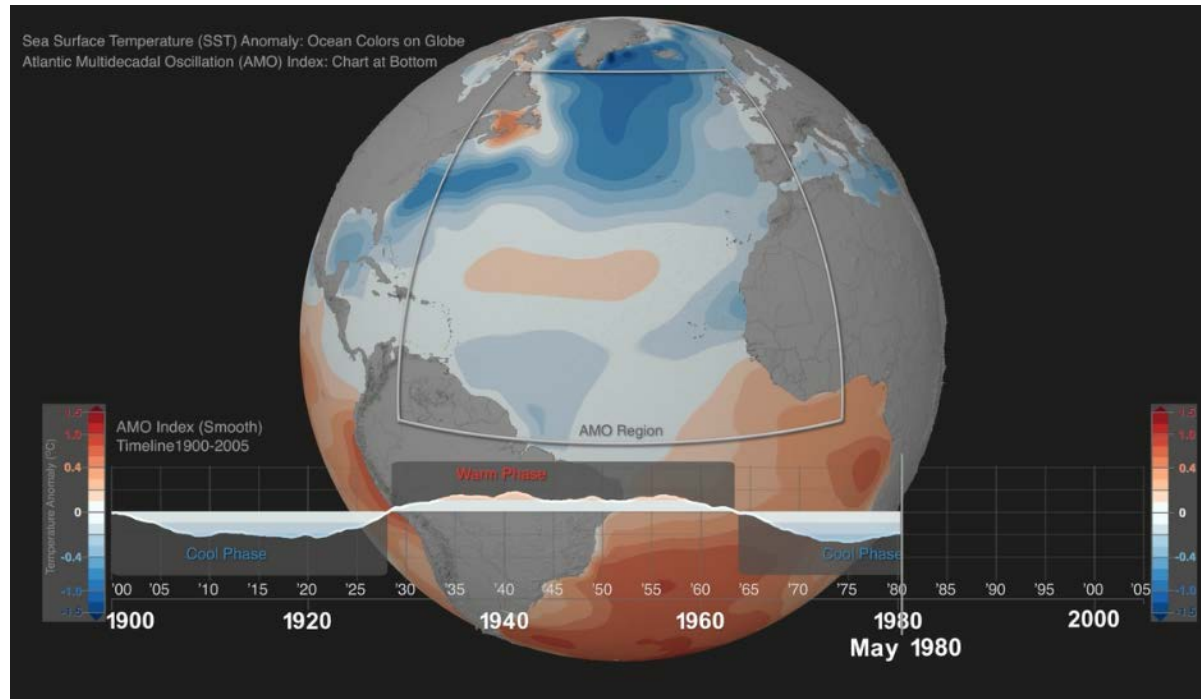




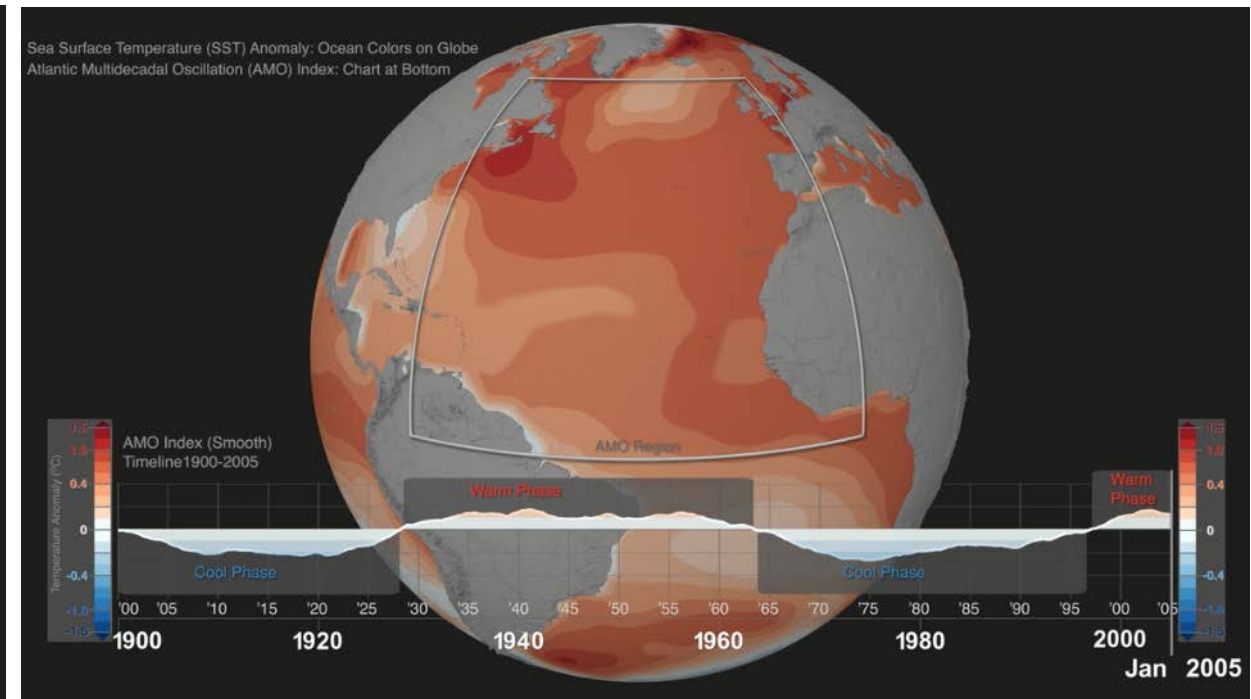
# Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO)

- La Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO) es un indicador de cambios de larga duración en la temperatura de la superficie marina del océano Atlántico norte.

1980



2005

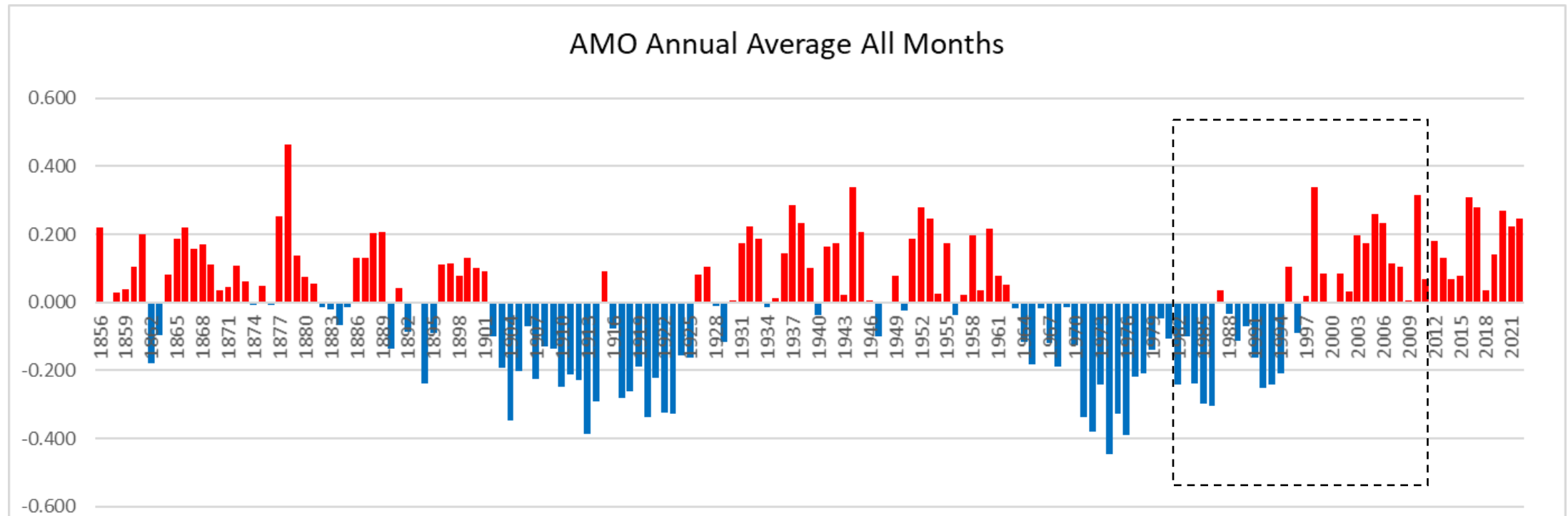






# Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO)

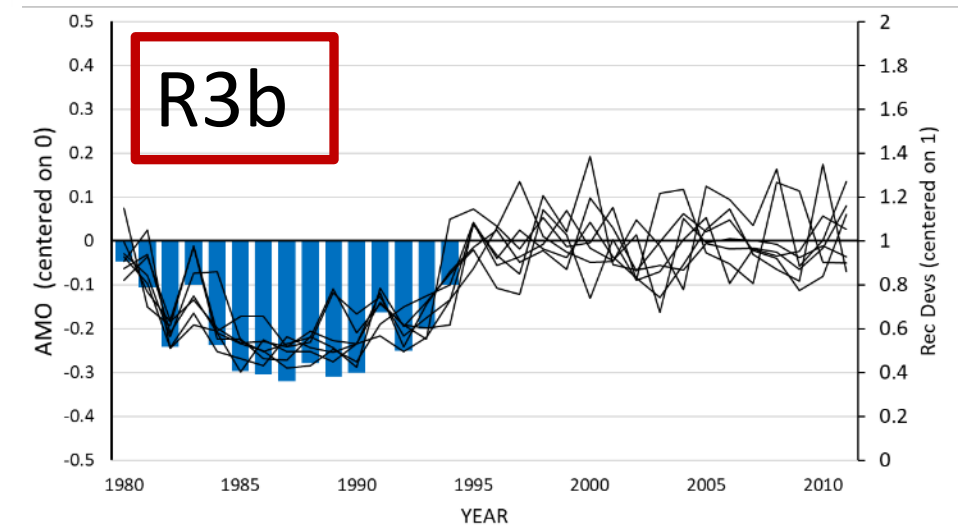
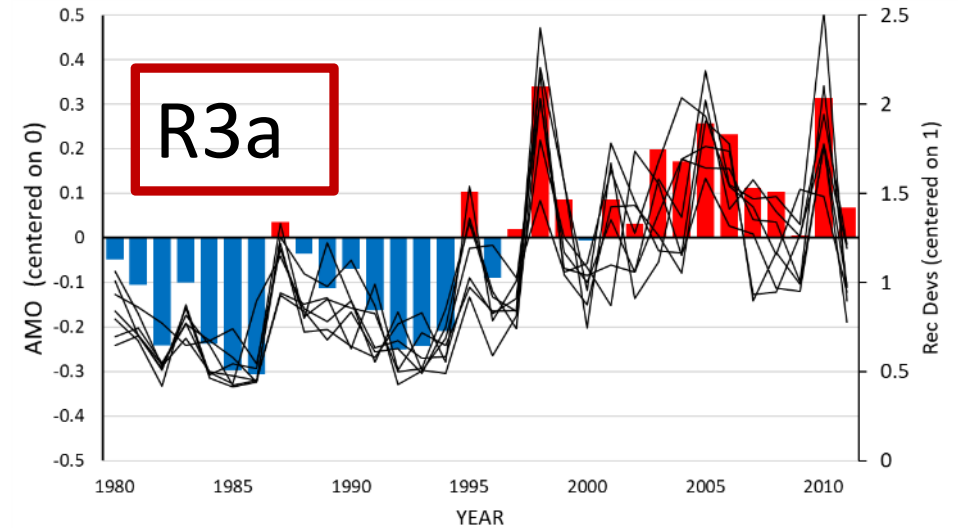
- Consideramos un periodo de 32 años que comenzó y continuó con 16 años de desviaciones negativas y continuó con 16 años de desviaciones positivas. No estamos postulando que la AMO esté impulsando las desviaciones del reclutamiento, sólo que la tendencia es algo que hemos observado realmente en la naturaleza.





# Dos escenarios considerados

- Hemos considerado dos escenarios de cambio climático
- El primero era una tendencia cíclica representada por la tendencia AMO
- El segundo era un periodo de desviaciones negativas seguido de un periodo de desviaciones neutras.
- Las desviaciones aumentaron por un factor de 2x para simular que el cambio climático podría aumentar la magnitud de las desviaciones del reclutamiento.





## R4 – Error de implementación / IUU

- Se asume que las capturas son un 10 % superiores al TAC.
- Se asume que las capturas no se declaran (es decir, las capturas observadas facilitadas a los CMP son iguales al TAC y ~90 % de los desembarques reales).



## R5 - Límite de talla mínima

- **Rec. 90-02**, límite de talla mínima que requiere que el pez espada de menos de 25 kg (o 125 cm de longitud de mandíbula inferior a la horquilla, LJFL) no se retenga en las pesquerías de ICCAT en el Atlántico (con una tolerancia del 15 % en la captura desembarcada).
- Complementada por la **Rec. 95-10**: límite alternativo de talla mínima de 119 cm LJFL (o 15 kg) sin tolerancia en las capturas desembarcadas.
- **Res. 19-14**  
«Al desarrollar los modelos operativos, la Comisión quiere que el SCRS tenga en cuenta la evaluación de los límites de talla mínima como estrategia para lograr los objetivos de ordenación.»
- La prueba de robustez permite informar a la Comisión sobre los efectos del mantenimiento del límite de talla mínima (120 cm) frente a la supresión del límite de talla mínima en el periodo de proyección.






# Orden del día

## Revisión de la MSE del pez espada del norte

---

### 4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023:

- a. Objetivos de calibración y ordenación
- b. Principales mediciones del desempeño
- c. Pruebas de robustez prioritarias
-  d. Cambio mínimo del total admisible de capturas (TAC)

### 5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023

### 6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP rechazados por el subgrupo



# Pruebas adicionales

- Cambio mínimo en el total admisible de capturas (TAC)
  - Umbral de cambio del TAC por debajo del cual se produce una prórroga del TAC
- Duración del ciclo de ordenación
  - Supuesto actual: MP en vigor durante 3 años seguidos
  - Comparar con ciclos de 4 años






# Orden del día

## Revisión de la MSE del pez espada del norte

---

4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023:
  - a. Objetivos de calibración y ordenación
  - b. Principales mediciones del desempeño
  - c. Pruebas de robustez prioritarias
  - d. Cambio mínimo del total admisible de capturas (TAC)
-  5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023
6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP rechazados por el subgrupo





# Resumen del trabajo completado

- Desarrollo de los CMP
- Pruebas de robustez
- Herramientas de comunicación
  - Sitio web interactivo
- Actualización del índice de datos combinado
- Revisión y aprobación del SCRS



# Orden del día

## Examen del progreso de la MSE para el pez espada del norte

- 
4. Revisión de los comentarios y solicitudes de la Subcomisión 4 de junio de 2023
    - a. Objetivos de calibración y ordenación
    - b. Principales mediciones del desempeño
    - c. Pruebas de robustez prioritarias
    - d. Cambio mínimo en el total admisible de capturas (TAC)
  5. Resumen del trabajo completado desde la reunión de la Subcomisión de junio de 2023
  - ➔ 6. CMP y sus resultados, ejemplos de algunos MP descartados por el subgrupo



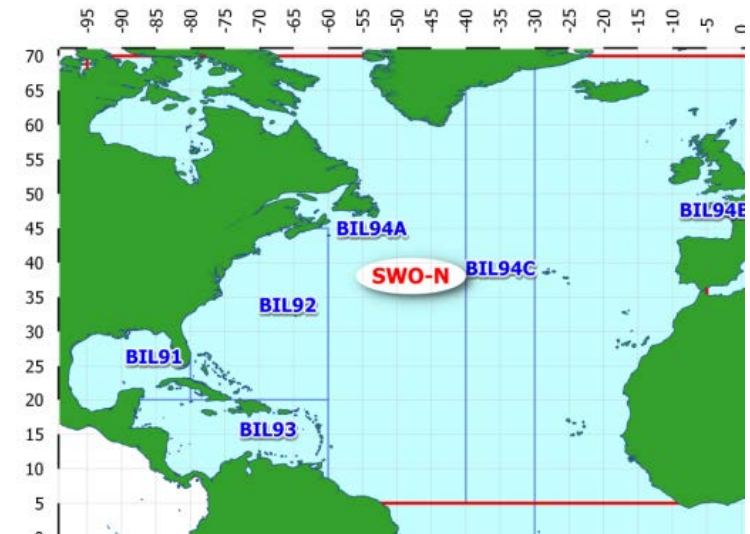
# Especificaciones de los CMP

## CMP

- Empírico
  - La norma de decisión basada en ratio de los índices establece el TAC
- Basado en modelo
  - Los resultados del modelo de evaluación establecen el TAC

## TAC

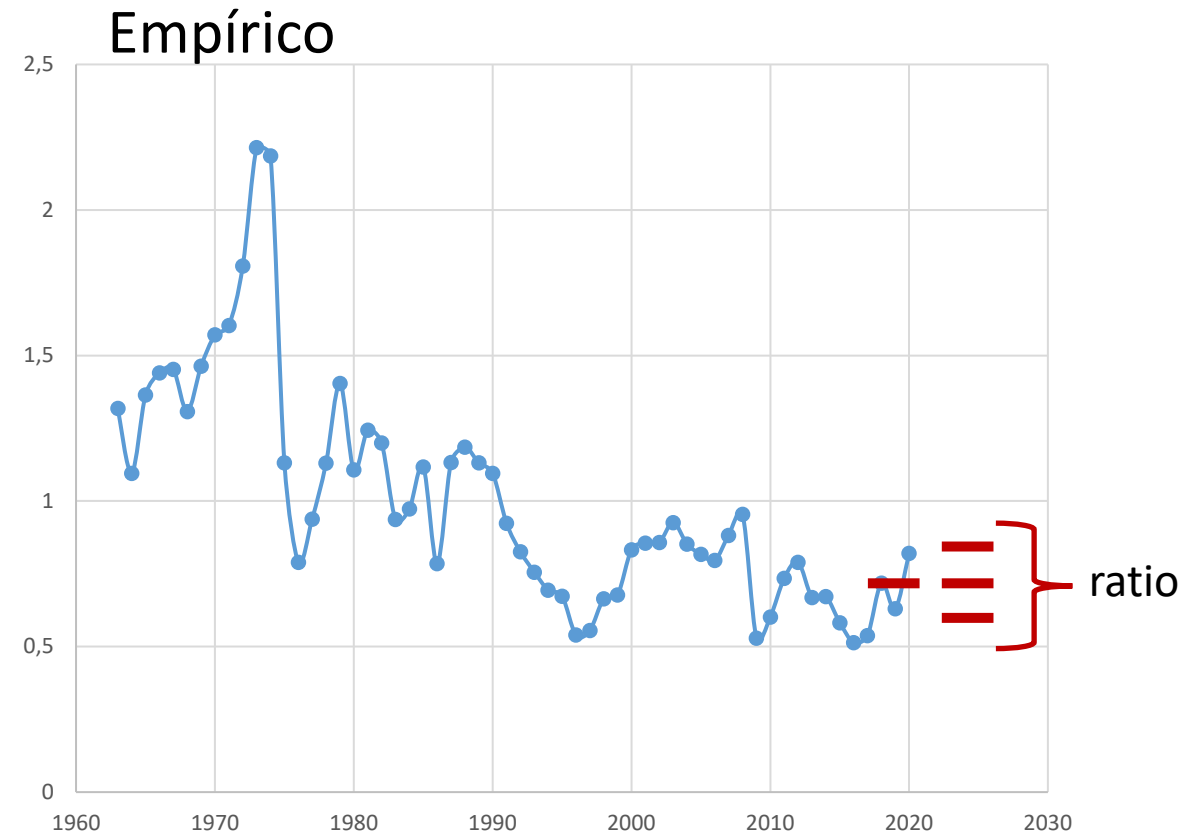
Todo el Atlántico norte





# Desarrollo de CMP

- Proceso de colaboración entre el equipo técnico principal
- Enfoques empíricos y basados en modelos

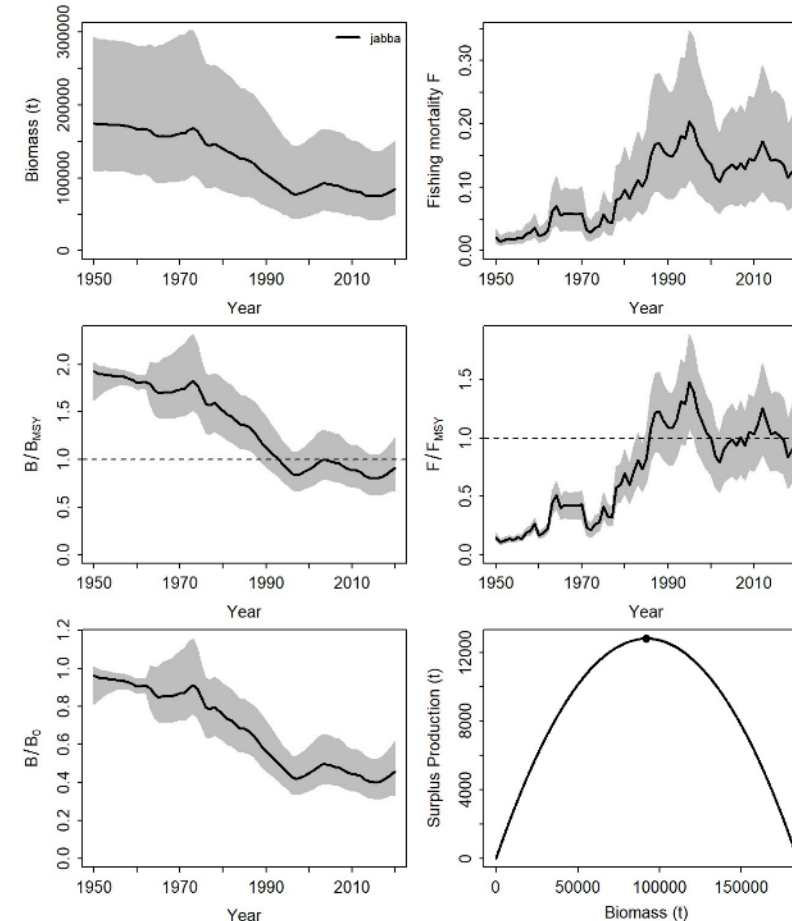


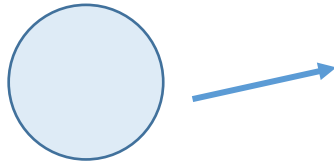


# Desarrollo de los CMP

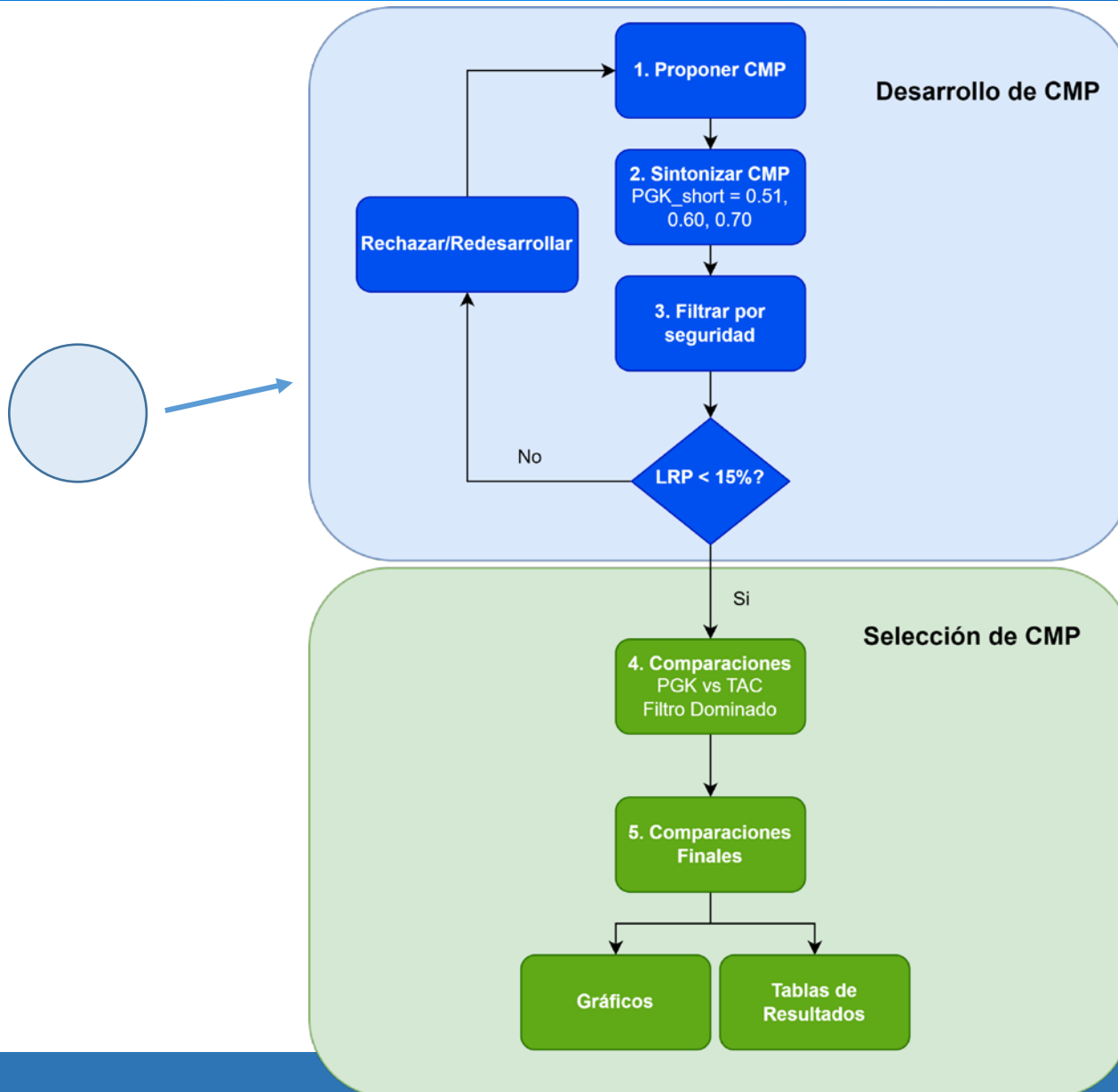
- Proceso de colaboración entre el equipo técnico principal
- Enfoques empíricos y basados en modelos

## Basado en modelo





1. Propuesta de CMP
2. Calibración del CMP a  
PKG\_short. 51, 60, 70 %
3. Filtro aplicado para la  
seguridad  $LRP \leq 15 \%$

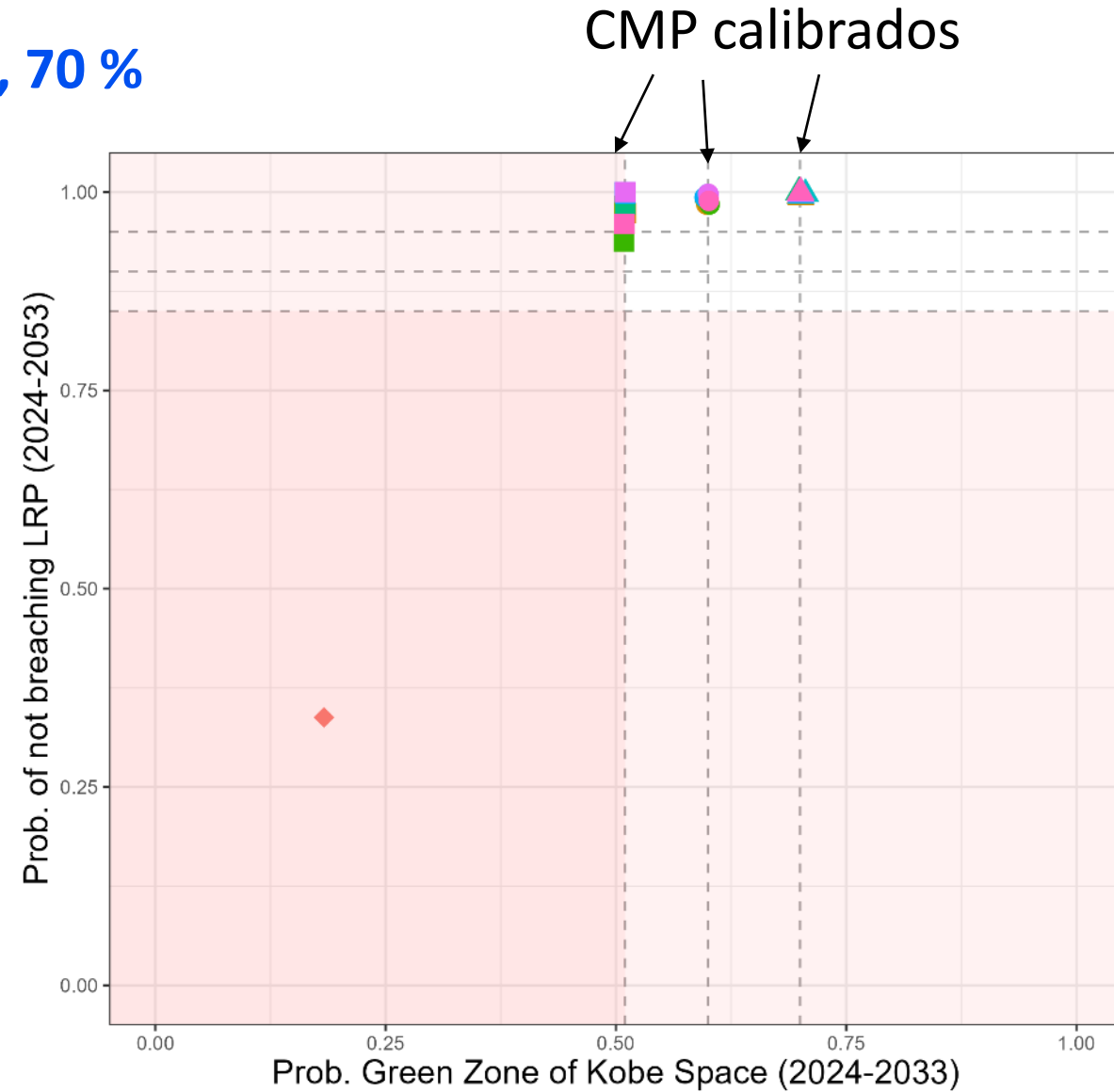


1. Propuesta de CMP
2. Calibración del CMP a PKG\_short. 51, 60, 70 %
3. Filtro aplicado para la seguridad  $LRP \leq 15\%$
4. Compensación de factores: Filtrado de CMP dominados
5. Presentación de gráficos de compensación de factores y otros gráficos





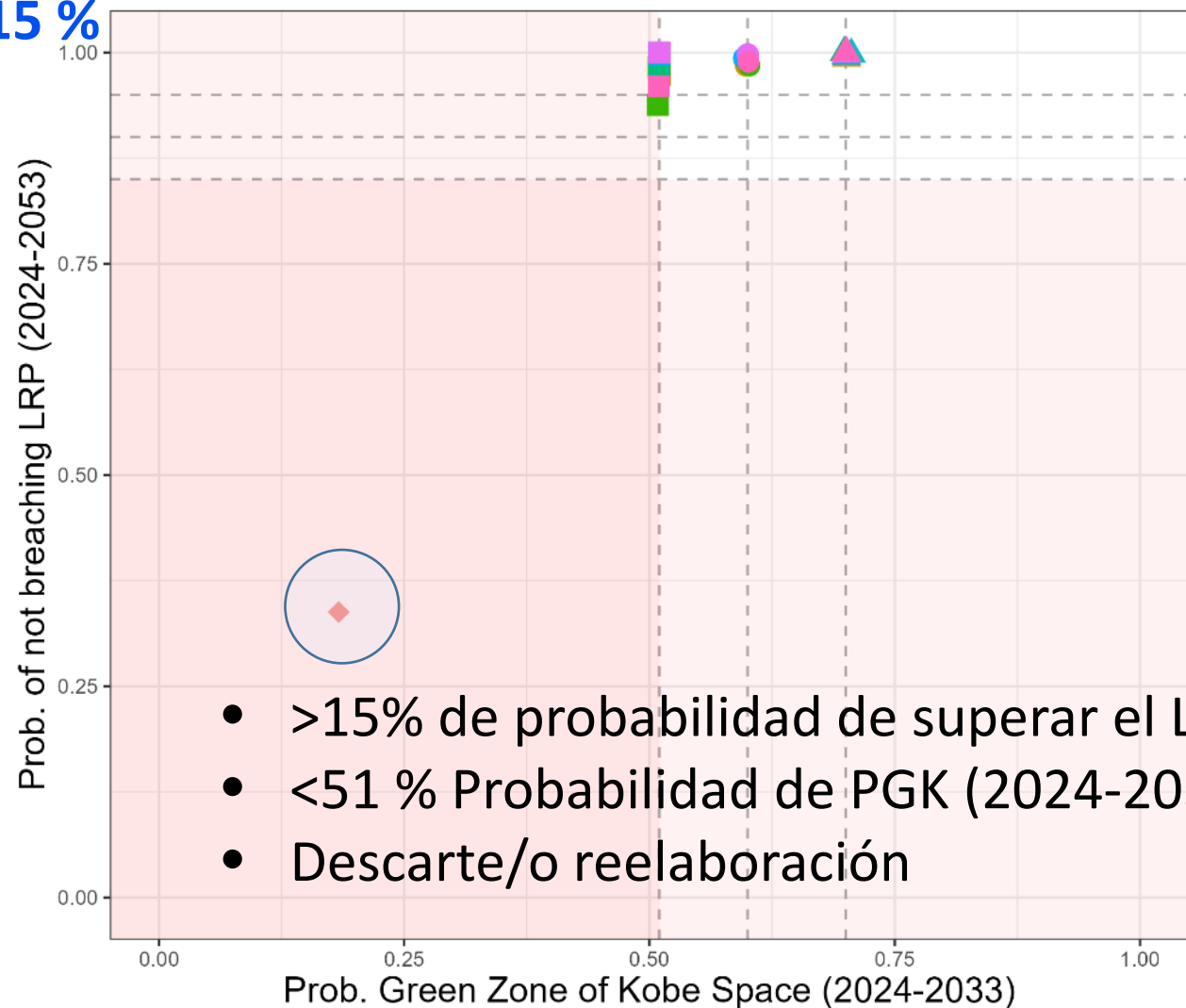
## Calibración del CMP a PKG\_short. 51, 60, 70 %





## Filtro aplicado para la seguridad $LRP \leq 15\%$

Descarte o reelaboración de los CMP propuestos que no pueden alcanzar los objetivos de calibración o tienen una probabilidad  $>15\%$  de superar el LRP.





# Ejemplo de CMP

<b>AT1</b>	Empirical	CDN, JPN, CHT, MOR, POR, USA, SPN	The indices are smoothed and averaged together using inverse variance weighting. A ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.
<b>C1320</b>	Empirical	NA	A constant harvest scenario where the TAC is fixed at a level that achieves the PGK_short 0.51, 0.60 and 0.70 objectives.
<b>CE</b>	Empirical	Combined index	Constant exploitation rate
<b>CI1</b>	Empirical	Combined index	The index is smoothed and a ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.
<b>EA1</b>	Empirical	MOR, POR, SPN	The indices are smoothed and averaged together using inverse variance weighting. A ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.
<b>FX2</b>	Empirical	CDN, JPN, CHT, MOR, POR, USA, SPN	The 20th, 40th, 60th and 80th percentiles of each index are compared to the average of the most recent 3 years of data in order to find the appropriate percentile interval and associated percent TAC change. The average percent TAC change across the 7 indices adjusts a base TAC which varies according to the PGK_short tuning objective.
<b>GSC2</b>	Empirical	Combined index	
<b>MCC2</b>	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 2 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2018-2020).

<b>MCC3</b>	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 3 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2017-2019).
<b>MCC4</b>	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 4 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2017-2019). MCC4 differs from MCC3 by implementing smoother for the Combine Index..
<b>MCC5</b>	Empirical	Combined index	Mostly Constant Catch 5 (MCC) focuses on trying to provide stable TAC and only deviates when the 3-yr average of the Combined Index increases or decreases by large amount compared to a 3-yr historical average (2017-2019). MCC5 differs from MCC3 by implementing a set TAC of 5kt when the average Combine Index hits a lower limit.
<b>SPSS</b>	Model	Combined index	Schaefer surplus production model with a harvest control rule that throttles F when estimated biomass is below target level.
<b>SPSSFox</b>	Model	Combined index	A Fox surplus production model with a harvest control rule that throttles F when estimated biomass is below target level.
<b>WA1</b>	Empirical	CDN, USA, JPN, CHT	The indices are smoothed and averaged together using inverse variance weighting. A ratio of the average of the most recent 3 years of the index and the average of the period from 2015 to 2020 dedicates the percentage change in the TAC. TACs are limited to a 20% change.



# CMP preseleccionados

- Lista (muy) larga reducida mediante un proceso de selección aprobado
- Cinco tipos de CMP
  - Uno basado en modelo
  - Cuatro empíricos
- Tres calibraciones para cada CMP
  - $a = 51\%$  PGKshort (años 1 – 10)
  - $b = 60\%$  PGKshort
  - $c = 70\%$  PGKshort
- Todos cumplen las normas mínimas / tolerancias de riesgo establecidas por la Subcomisión 4





# CMP empíricos

- CE
  - Los aumentos/disminuciones del índice combinado del Atlántico norte (NACI) escalan la tasa de explotación en relación con el periodo histórico de 2016 a 2020
  - Explotación = proporción de capturas sobre los valores del índice suavizado
  - Límite del 25 % sobre el cambio de TAC entre ciclos de ordenación
- FX4
  - Escala el TAC en función de los aumentos/disminuciones de un NACI suavizado
  - Sin tope para el cambio del TAC entre ciclos



# CMP empíricos

- MCC5
  - Compara la media de tres años reciente del NACI con la media de tres años histórica (2017-2019)
  - Suavizado aplicado al NACI
  - El valor de la ratio determina si el TAC:
    - se mantiene, o
    - aumenta un 20 %, o
    - disminuye un 25 % o un 50 %
- MCC7
  - Igual que MCC5 pero con más pasos de aumento/disminución



# CMP basado en modelo

- SPSSFox
  - Modelo de producción excedente
  - Datos de entrada: NACI; desembarques
  - El cambio del TAC se escala en función de la biomasa estimada del stock en relación con la biomasa en RMS
  - Límite del 25 % para el cambio de TAC entre ciclos de ordenación





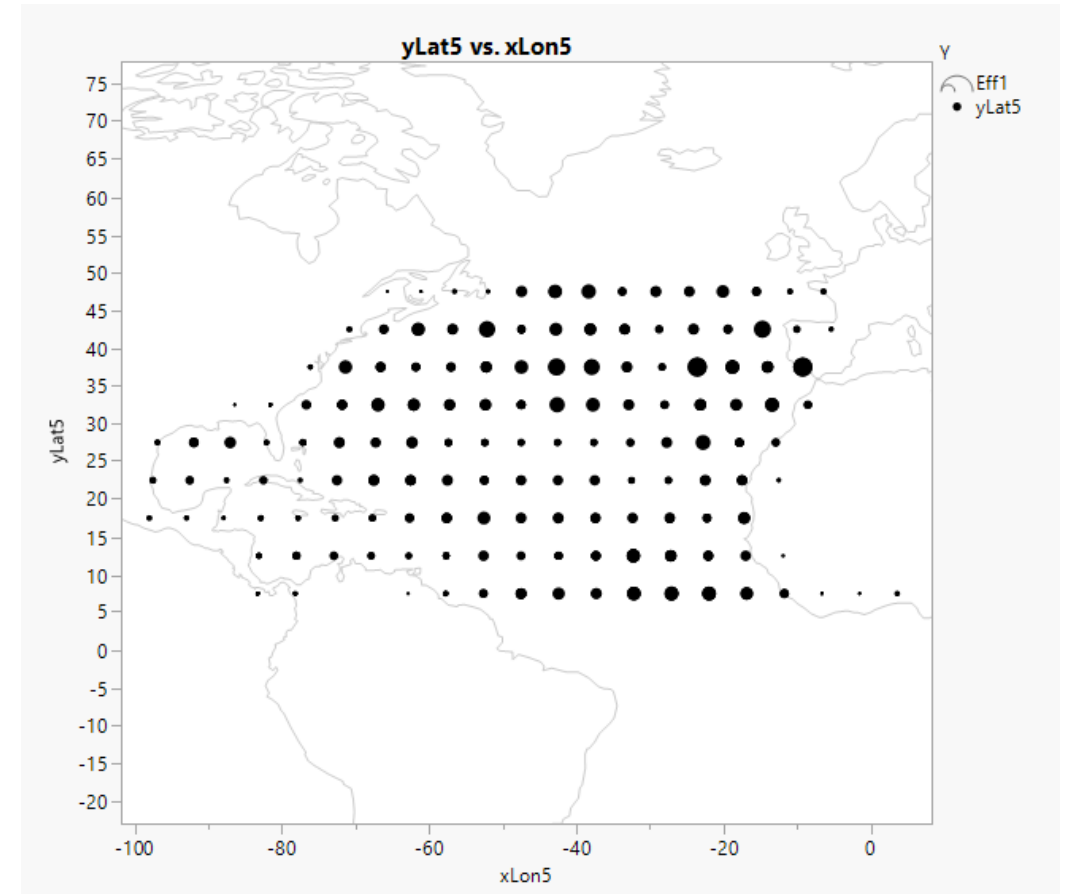
# Resumen del CMP

	CE	FX4	MCC5	MCC7	SPSSFox
Tipo	Empírico	Empírico	Empírico	Empírico	Basado en modelo
Tope al cambio del TAC	+/-25 %	Sin tope ( <u>normas de estabilidad incorporadas</u> )	Sin tope ( <u>normas de estabilidad incorporadas</u> )	Sin tope ( <u>normas de estabilidad incorporadas</u> )	+/-25 %
<u>Pasos</u>	<u>No aplicable</u>	<u>10</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>No aplicable</u>
TAC mínimo	<u>0,1*explotación histórica de referencia</u>	<u>75 % del TAC de base (~8800 t – 9650 t)</u>	4000 t	<u>50 % del TAC de base (~5000 t – 5500 t)</u>	0,1*E <sub>RMS</sub>
Período de referencia	<u>Los cinco años más recientes de datos</u>	<u>Los 30 años más recientes</u>	<u>2017 – 2019</u>	<u>2017 – 2019</u>	No aplicable



# CMP descartados

- CMP que utilizaron CPUE generadas por las CPC
- CMP que no cumplen las normas mínimas para LRP o PGK
- CMP dominados



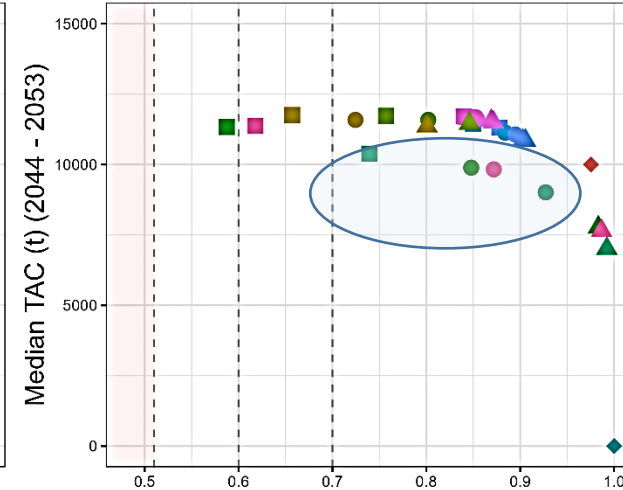
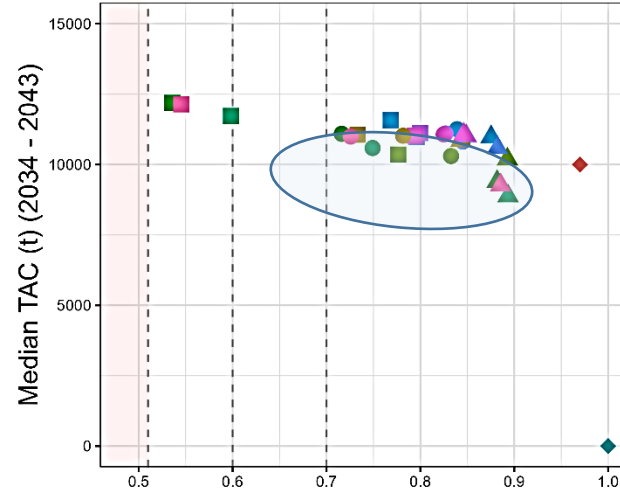
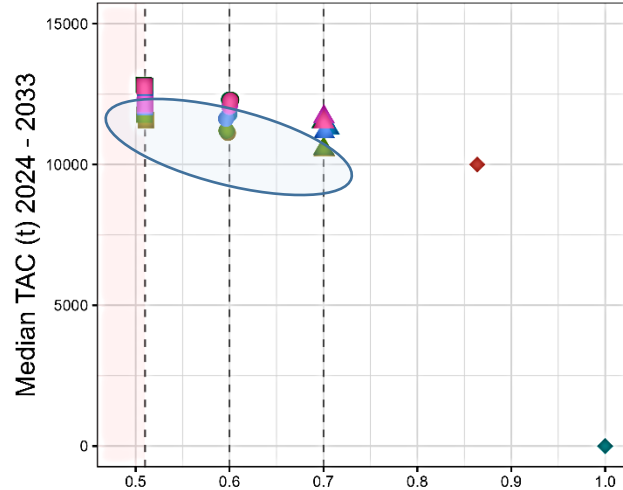


## CMP dominados: peor desempeño con respecto a múltiples PM.

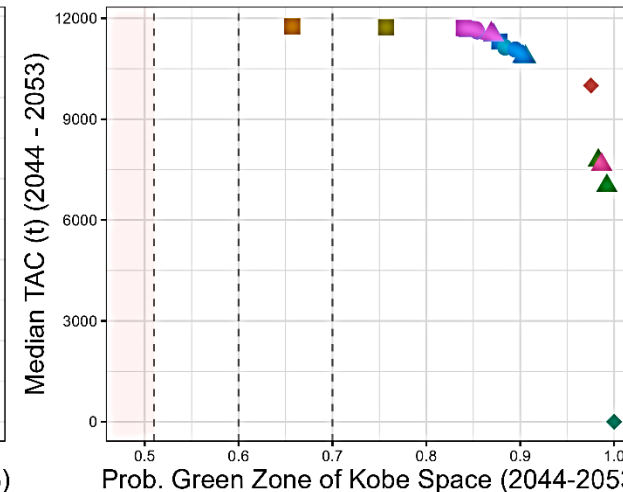
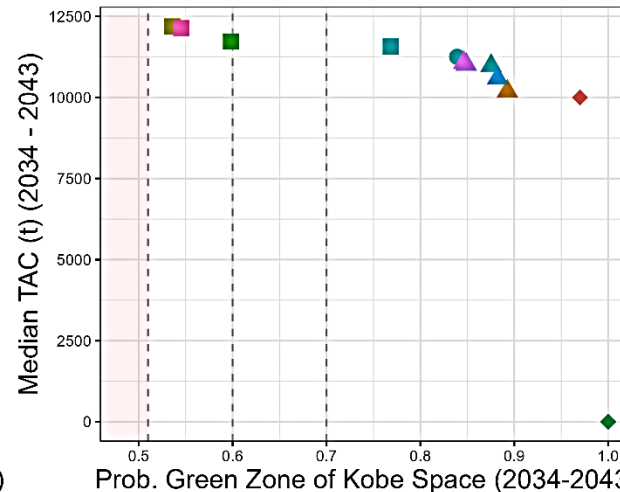
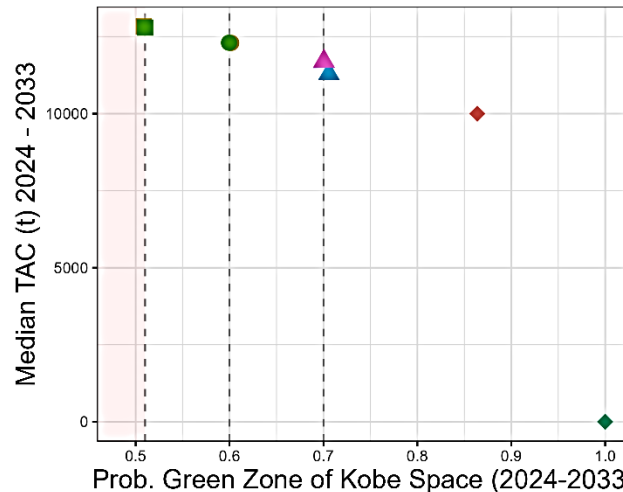
Corto

Medio

Largo



Todos los CMP

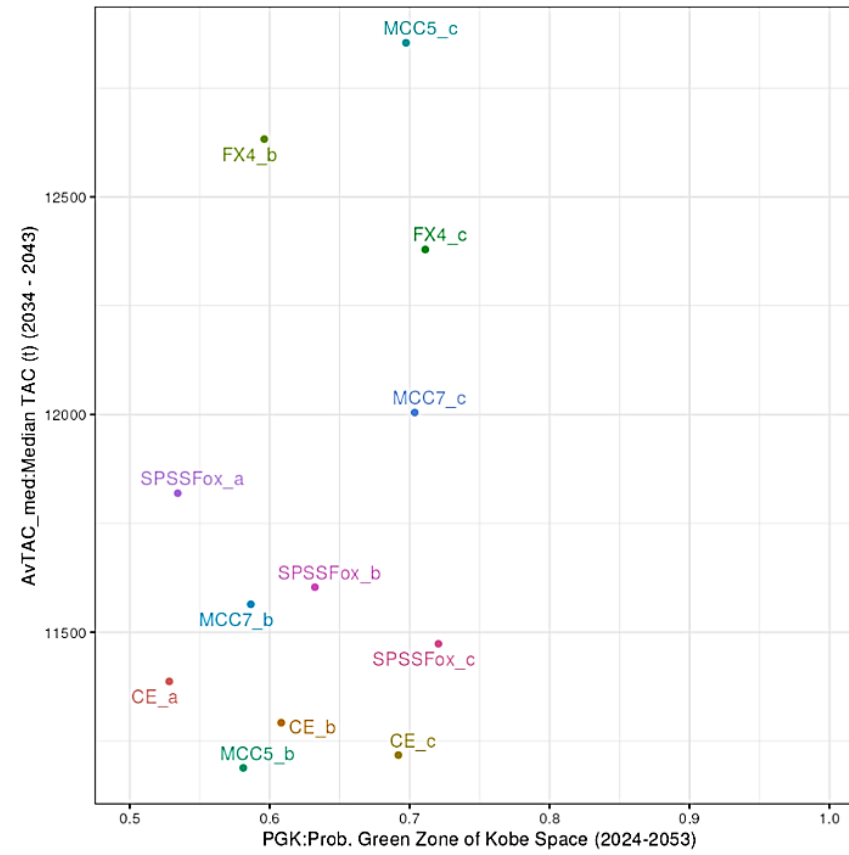
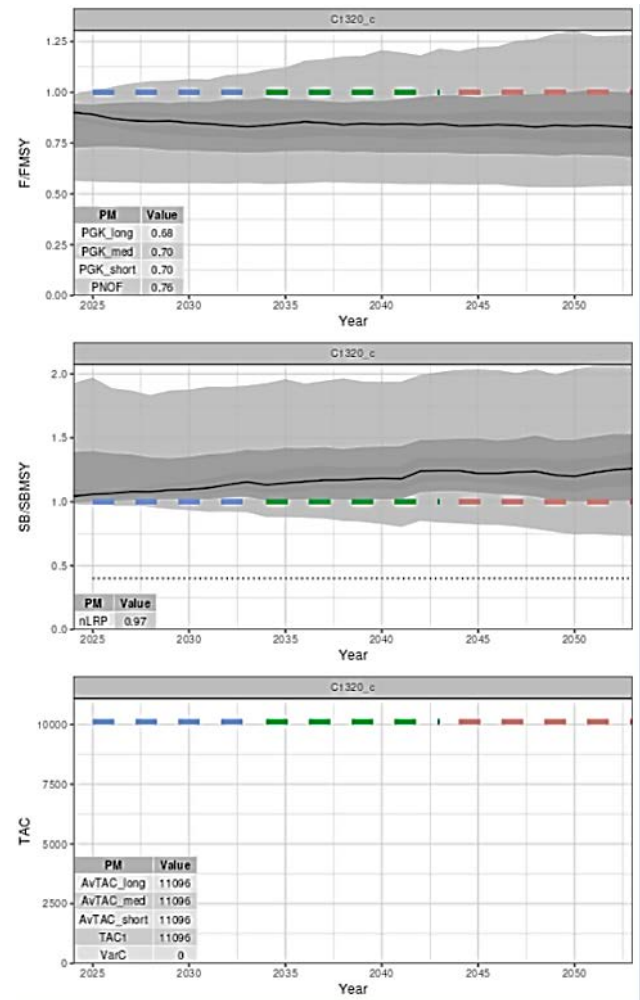


CMP no dominados



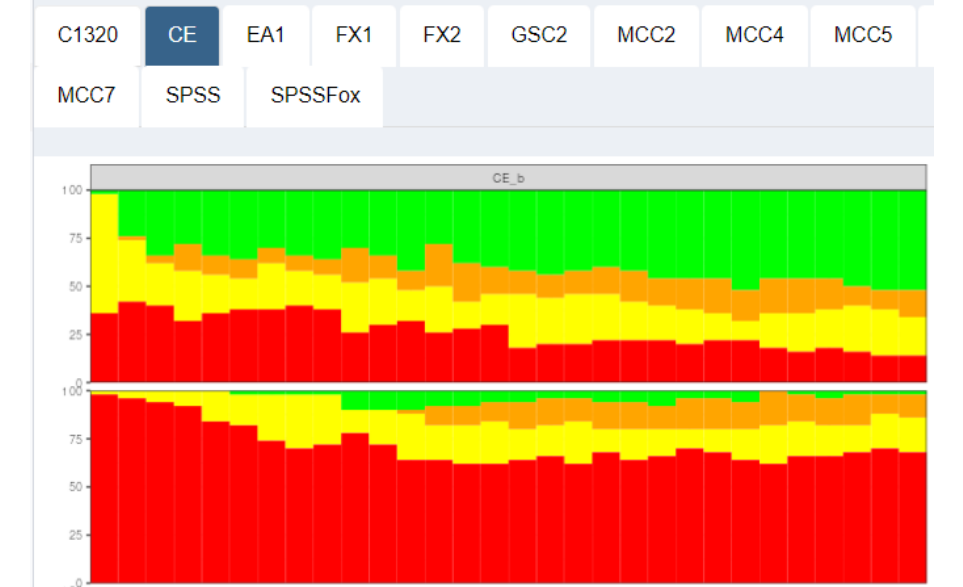
# Resultados de los CMP

## Herramienta Shiny para SWO MSE



MP		AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK
1	CE_a	11660	11390	13450	0.96	0.53
2	CE_b	11650	11290	12770	0.97	0.61
3	CE_c	11560	11220	12160	0.98	0.69
4	FX4_a	12230	12870	13520	0.99	0.49
5	FX4_b	12320	12630	12940	0.99	0.6
6	FX4_c	12080	12380	12380	1	0.71
7	MCC5_a	11710	11710	14050	0.97	0.48
8	MCC5_b	11190	11190	13430	0.99	0.58

### Kobe Time Plots



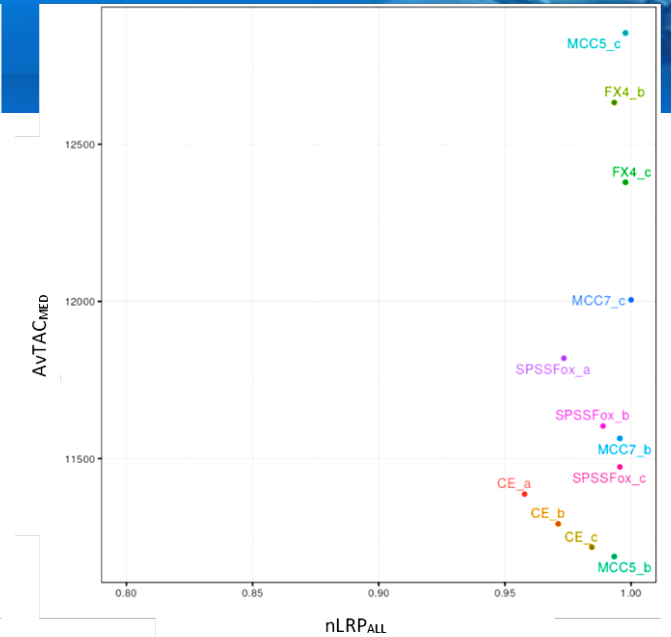
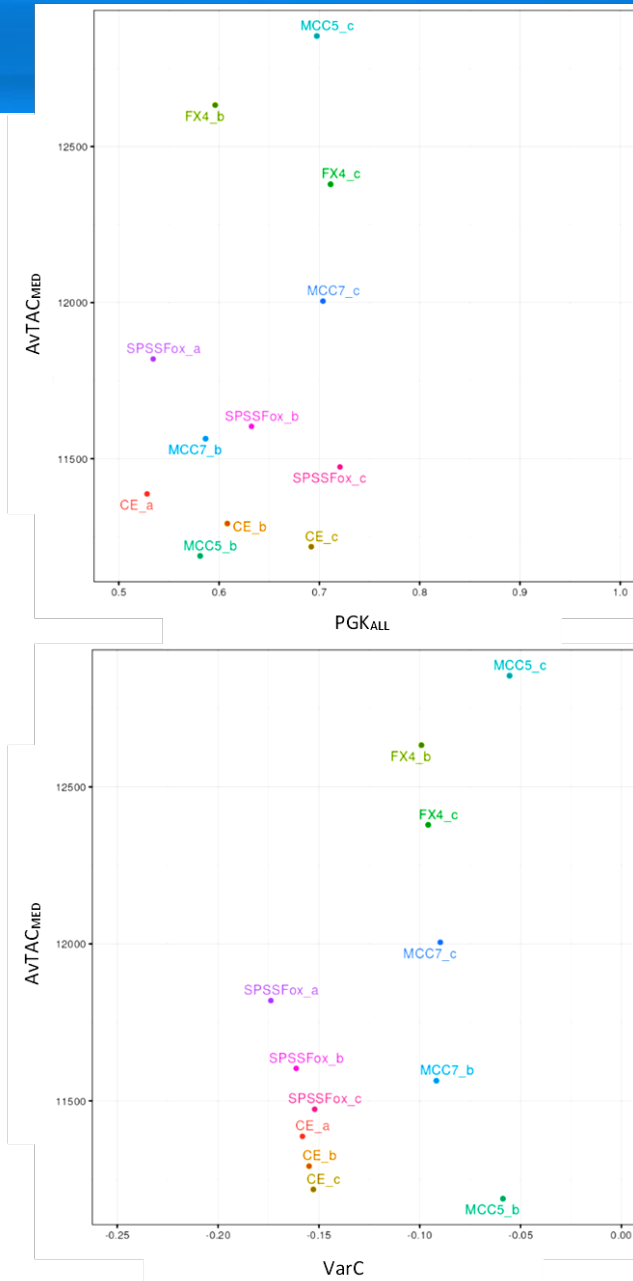


# Resultados del CMP – diagrama de tipo *patchwork*

	MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	TAC1	VarC
1	CE_a	11660	11390	13450	0.96	0.53	0.51	0.51	0.68	13460	0.16
2	CE_b	11650	11290	12770	0.97	0.61	0.59	0.6	0.74	12860	0.15
3	CE_c	11560	11220	12160	0.98	0.69	0.68	0.7	0.79	12250	0.15
4	FX4_a	12230	12870	13520	0.99	0.49	0.47	0.51	0.61	13520	0.1
5	FX4_b	12320	12630	12940	0.99	0.6	0.57	0.6	0.71	12940	0.1
6	FX4_c	12080	12380	12380	1	0.71	0.7	0.7	0.82	12380	0.1
7	MCC5_a	11710	11710	14050	0.97	0.48	0.47	0.51	0.57	14050	0.06
8	MCC5_b	11190	11190	13430	0.99	0.58	0.56	0.6	0.68	13430	0.06
9	MCC5_c	12850	12850	12850	1	0.7	0.68	0.7	0.8	12850	0.06
10	MCC7_a	11030	11030	13780	0.99	0.49	0.48	0.51	0.61	13780	0.09
11	MCC7_b	11560	11560	13140	1	0.59	0.57	0.6	0.71	13140	0.09
12	MCC7_c	12510	12010	12510	1	0.7	0.69	0.7	0.81	12510	0.09
13	SPSSFox_a	11790	11820	13460	0.97	0.53	0.51	0.51	0.67	13460	0.17
14	SPSSFox_b	11680	11600	12750	0.99	0.63	0.62	0.6	0.75	13290	0.16
15	SPSSFox_c	11570	11470	12190	1	0.72	0.7	0.7	0.82	12520	0.15

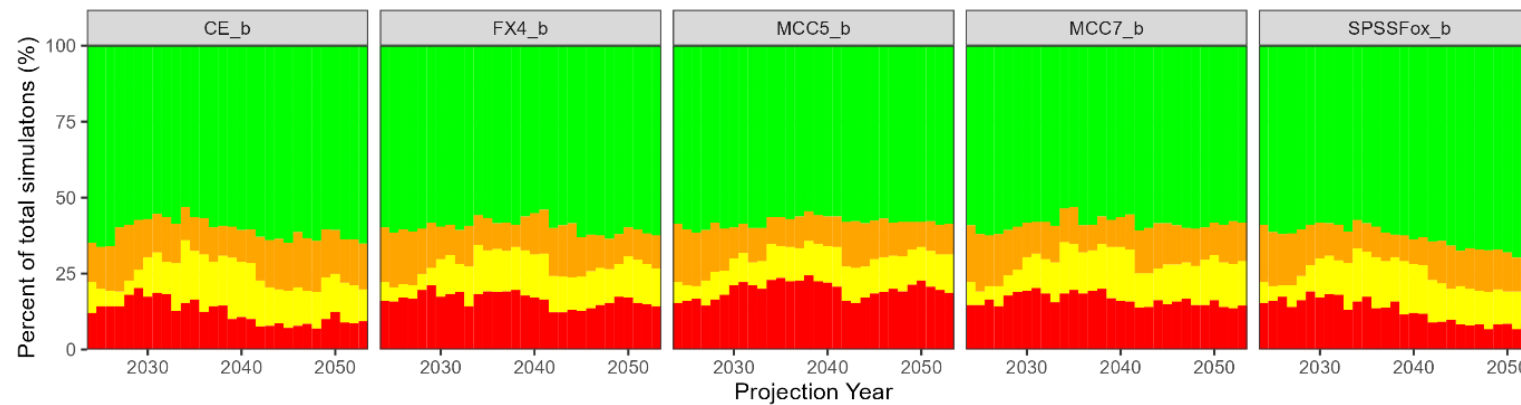
# Compensación de factores

- Compensación de factores entre estado, seguridad, estabilidad y rendimiento





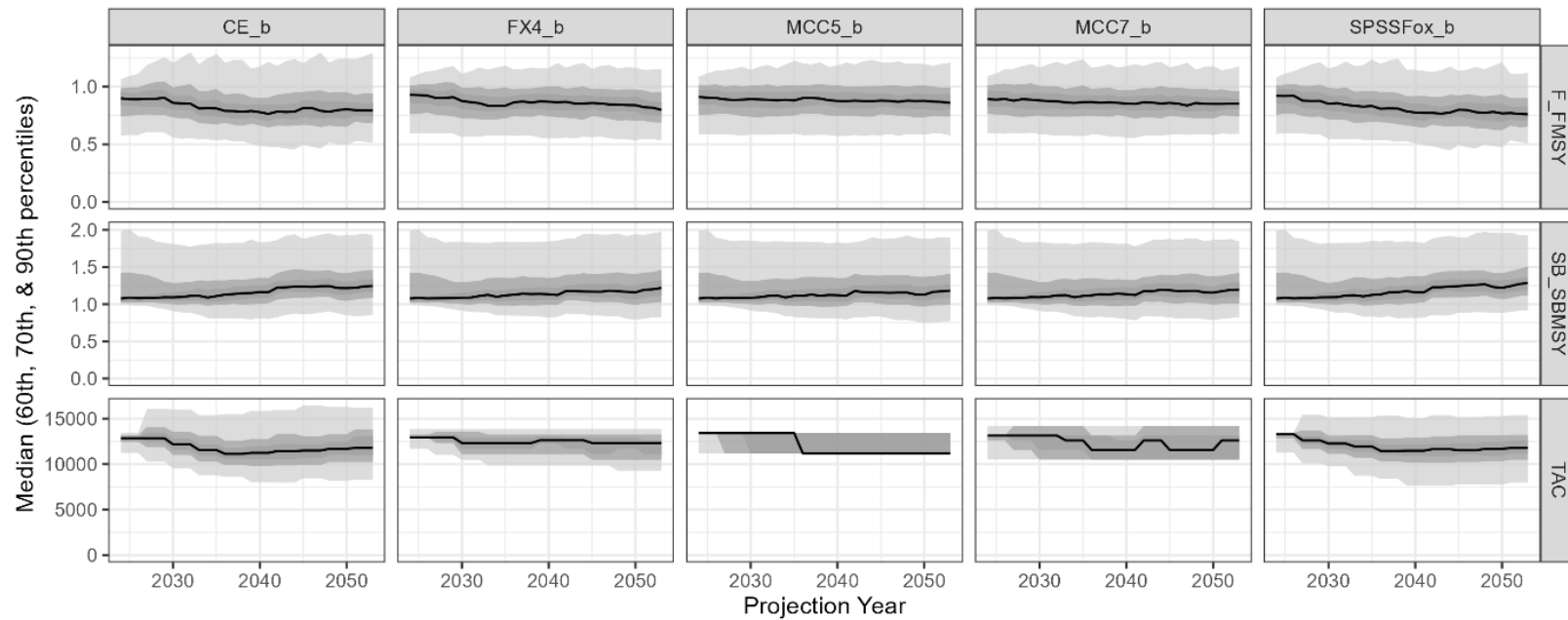
# Diagramas temporales de Kobe







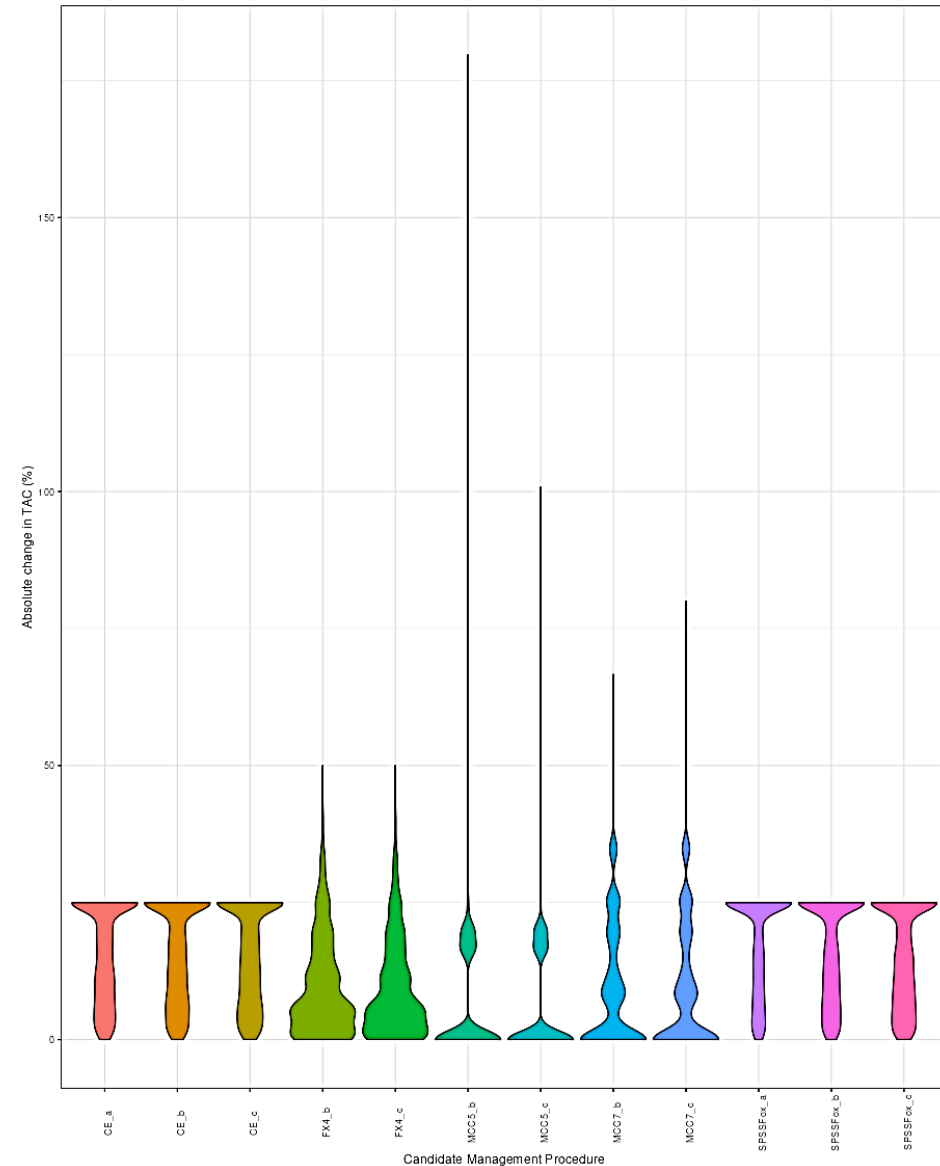
# Diagramas de trayectorias





# Diagramas de violín

- Variabilidad en el TAC entre ciclos de ordenación





# Demostración de los resultados de los CMP



# Orden Del Día

➔ 7. Pruebas de robustez

8. Decisiones clave que se prevé que tiene que tomar la Subcomisión 4

- Selección de los procedimientos de ordenación (MP) recomendados
  - a. Objetivos de ordenación operativos finales
  - b. Tipo de MP final
  - c. Especificaciones del MP final
    - i. Ciclo de ordenación
    - ii. Cambio mínimo en el TAC
  - d. Calendario de implementación del MP

9. Desarrollo de una medida de ordenación



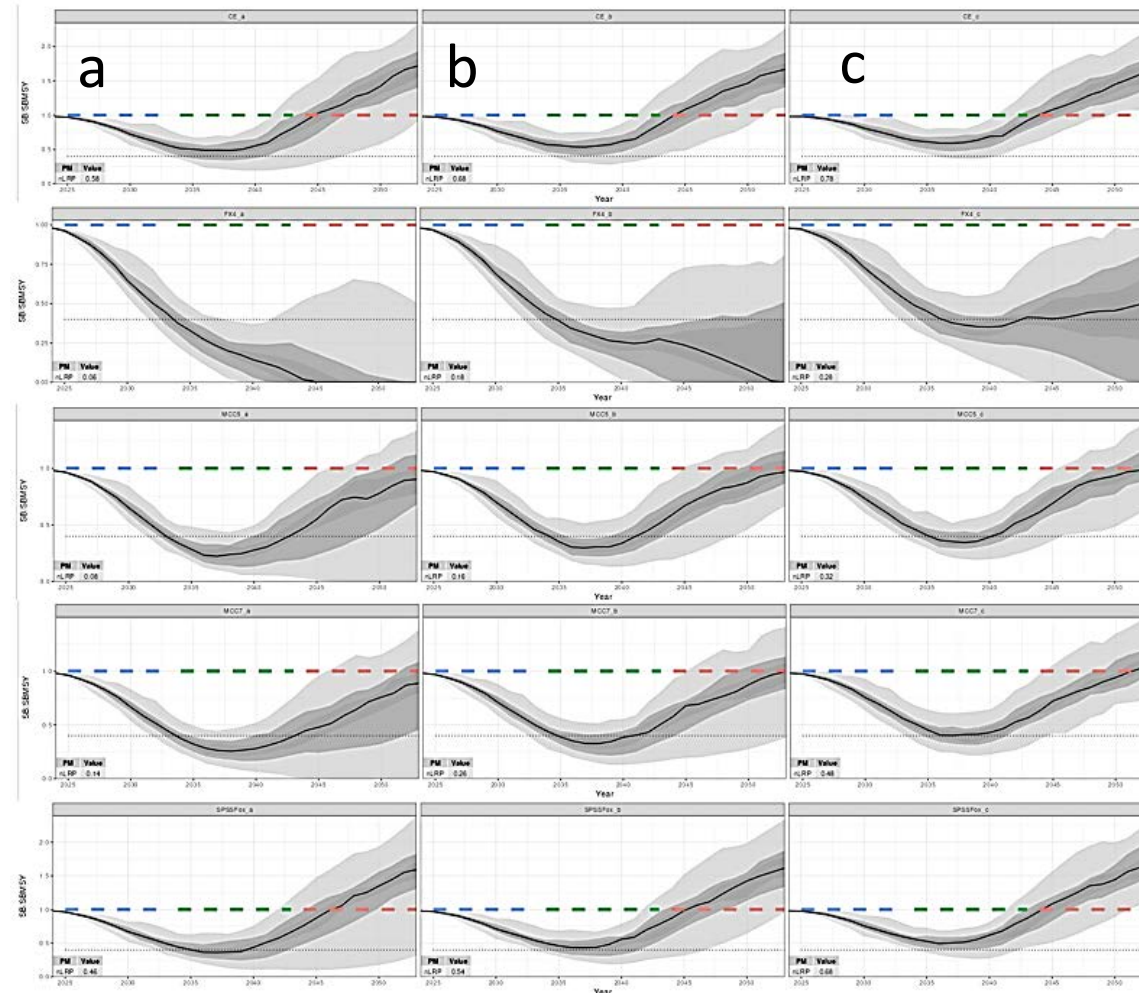
# Pruebas de robustez

- Escenarios plausibles pero menos probables / pruebas de estrés para los CMP

<b>Nombre de la prueba</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
R1	Capturabilidad	Aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se tiene en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia (históricos y proyectados).
R2	Capturabilidad	Aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se tiene en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia (históricos únicamente).
R3a	Cambio climático	Impacto del cambio climático en las desviaciones del reclutamiento (positivas y negativas)
R3b	Cambio climático	Impacto del cambio climático en las desviaciones de reclutamiento (negativas)
R4	Error de implementación	10 % de superación del TAC debido a las actividades IUU
R5	Límite de talla	Prueba del efecto de la supresión del límite de talla mínima
Pruebas adicionales	Umbral mínimo de cambio del TAC	Prueba del desempeño de los CMP cuando no hay cambios en el TAC si la actualización del TAC implica una diferencia inferior a 200 t.
	Ciclo de ordenación	Comparación del efecto de la duración de la implementación del MP de 3 años frente a la de 4 años



# Escenarios de robustez (3b como ejemplo)



CE

FX4

MCC5

MCC7

SPSSFox



# Límite de talla R5

- Todos los descartes de talla inferior a la reglamentaria se retienen, lo que elimina una fuente adicional de mortalidad.
- Factor de confusión:
  - Dinámica de la flota
    - Movimientos
    - Calendario
  - Selectividad no estacionaria
- Se requiere trabajo adicional





# Pruebas de robustez de los CMP



# Orden Del Día

7. Pruebas de robustez

➔ 8. Decisiones clave que se prevé que tiene que tomar la Subcomisión 4

- Selección de los procedimientos de ordenación (MP) recomendados

- a. Objetivos de ordenación operativos finales

- b. Tipo de MP final

- c. Especificaciones del MP final

- i. Ciclo de ordenación

- ii. Cambio mínimo en el TAC

- d. Calendario de implementación del MP

9. Desarrollo de una medida de ordenación



# Posible calendario de implementación de la MSE

Año	Ciclo de ordenación	Actividad					Datos de entrada	
		Ejecución del MP	Asesoramiento sobre MP implementado	Evaluación de stock	Revisión de la MSE	Evaluación de circunstancias excepcionales	Índice combinado	Indicadores de circunstancias excepcionales
2023		x					x	
2024	1		x			x		x
2025	1					x		x
2026	1	x				x	x	x
2027	2		x			x		x
2028	2			X (alternativa)		x		x
2029	2	x		x		x	x	x
2030	3		x	X (alternativa)		x		x
2031	3					x		x
2032	3	x			x	x	x	x



# Orden Del Día

7. Pruebas de robustez

8. Decisiones clave que se prevé que tiene que tomar la Subcomisión 4

- Selección de los procedimientos de ordenación (MP) recomendados
  - a. Objetivos de ordenación operativos finales
  - b. Tipo de MP final
  - c. Especificaciones del MP final
    - i. Ciclo de ordenación
    - ii. Cambio mínimo en el TAC
  - d. Calendario de implementación del MP

 9. Desarrollo de una medida de ordenación



## Detalles de la MSE en una medida de ordenación

- Objetivos de ordenación operativos
- El MP elegido
  - Fórmulas de los TAC, puntos de referencia pertinentes y periodos de referencia
  - Norma de control de la captura (si es aplicable)
  - Duración del ciclo de ordenación y calendario de aplicación
  - Umbral de cambio del TAC mínimo
  - Protocolo de circunstancias excepcionales\*
- Trabajo adicional que debe realizar el SCRS



# Otras consideraciones

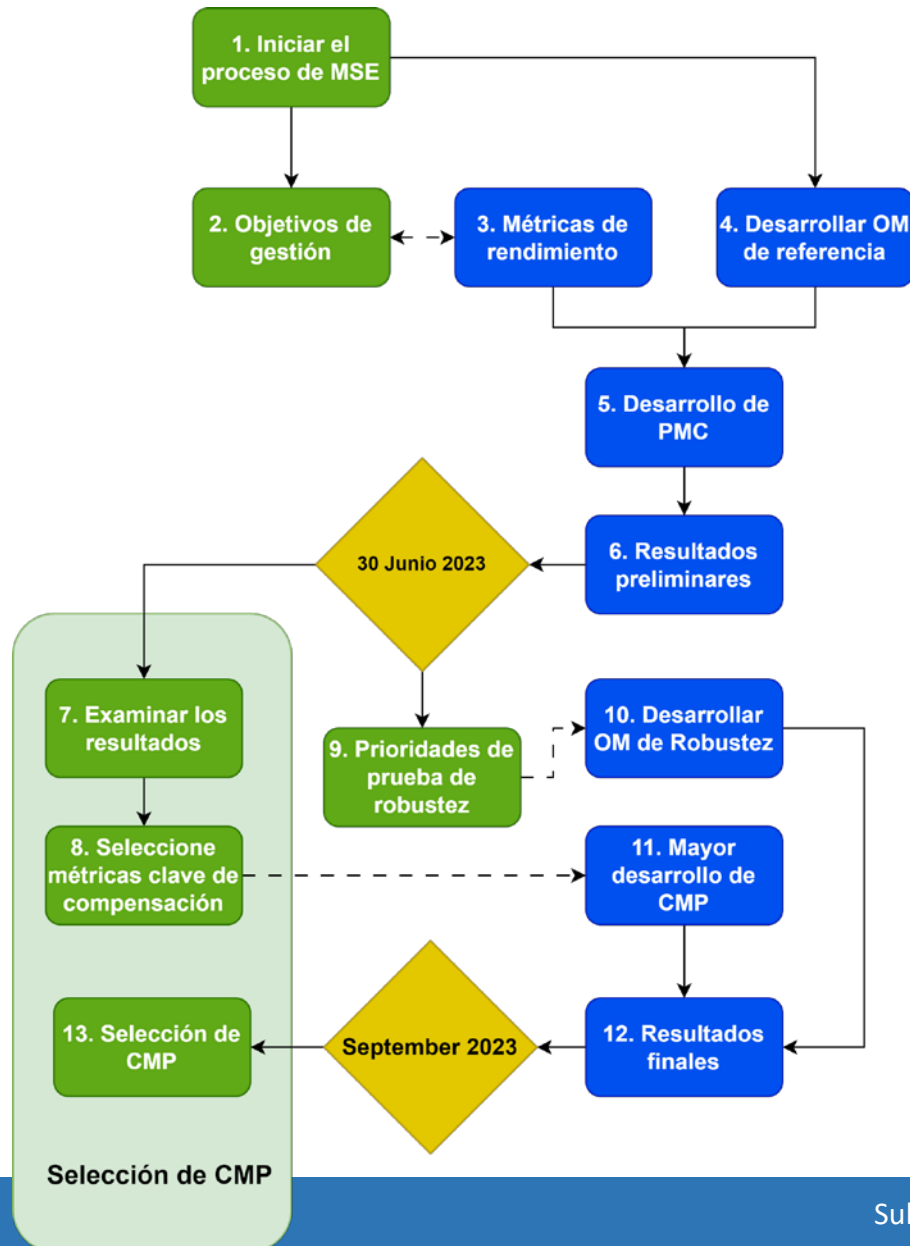
- Cambio climático
  - Desempeño del CMP en escalas de tiempo más largas
  - Variabilidad de los parámetros biológicos y medioambientales
  - Desplazamientos espaciales: estimaciones de abundancia, selectividad
  - Periodos de revisión de la MSE
- Estimación y comunicación de descartes



# Los trabajos del SCRS/Subcomisión 4 continuarán en 2024

- Protocolo de circunstancias excepcionales (véanse los ejemplos de ALB y BFT)
- Pruebas de robustez adicionales
  - Cambio climático (pruebas adicionales, por ejemplo, distribución, productividad, dinámica de la flota)
  - Pruebas adicionales del límite de talla (cambios de selectividad)
  - Inclinación inferior (0,6)





1. Inicio del proceso de la MSE
2. Determinación de los objetivos de ordenación
3. Desarrollo de las mediciones del desempeño
4. Desarrollo de los OM de referencia
5. Desarrollo de los CMP
6. Generación de resultados preliminares
7. Examen de los resultados
8. Selección de mediciones de compensación de factores clave
9. Priorización de pruebas de robustez
10. Desarrollo de OM de robustez
11. Desarrollo ulterior de CMP
12. Resultados finales (incluidos OM de robustez)
13. Selección CMP fina (figuras, tablas y proceso acordados en la reunión de junio de 2023)



# RESUMEN

- Están disponibles los resultados finales de los CMP
- Está previsto que la Subcomisión 4 seleccione un MP para generar el TAC en 2024+.
- Existen varios CMP, y todos cumplen los objetivos de ordenación
- Página web interactiva para ponderar la compensación de factores



# Agradecimientos

*Este trabajo está financiado por la dotación de ICCAT para la ciencia y por contribuciones especiales de las CPC de ICCAT*

*El coordinador del Grupo de especies de pez espada desea agradecer la labor del equipo técnico de la MSE para el pez espada. Este equipo específico ha realizado un trabajo excepcional para producir este análisis y el contenido de esta presentación*