

# MODELO: CASO BASE

## Explorando el impacto de la CPUE

---

Elaborado por: Juan-Carlos Quiroz [jcquiroz@facilevisual.com](mailto:jcquiroz@facilevisual.com)

octubre, 2024

### *Mandante*

Environmental Defense Fund

(EDF)

México

Este **modelo base** incorpora como único índice de abundancia la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE). Asumiendo que la capturabilidad de la flota de pesca es persistente entre los años, se obtienen resultados que serán el punto de referencia para modelos alternativos.

# Tabla de contenidos

Supuesto . . . . .	5
Ajustes de series de tiempo . . . . .	6
Ajustes datos estructurados . . . . .	7
Variables de estado . . . . .	8
Biomosas . . . . .	9
Mortalidad por pesca . . . . .	9
Reclutamientos . . . . .	9
Crecimiento . . . . .	9

# Listado de Figuras

1	Ajustes a series de datos para el período 2000 - 2023 . . . . .	7
2	Ajustes a estructuras de tamaños período 2000 - 2023. Valor en proporción. . . . .	8
3	Biomasa desovante (BD), biomasa total (BT) y biomasa vulnerable (BV) para el período 2000 - 2023 . . . . .	10
4	Reducción de la biomasa desovante, intervalos (zona achurada) al 90%. Línea segmentada representa un 40% de reducción de la biomasa en equilibrio sin pesca . . . . .	10
5	Mortalidad por pesca para el período 2000 - 2023, intervalos (zona achurada) al 90%. . . . .	11
6	Ojivas de selectividad de la flota para los períodos 2000-2019 y 2020-2023. Línea segmentada corresponde al 50% de selectividad. . . . .	11
7	Reclutamientos a las edad 1 para el período 2000-2023, intervalos (zona achurada) al 90%. Línea gruesa (azul) corresponde a los reclutamientos predichos por la relación stock-recluta. Línea segmentada representa el reclutamiento bajo condiciones de equilibrio sin pesca. . . . .	12
8	Desviaciones de los reclutamientos para el período 2000-2023. Barras de error corresponden al 90%. . . . .	12
9	Distribución de tallas en los grupos de edad (1-15) utilizados en el modelo de evaluación. . . . .	13

# Listado de Tablas

- 1 Variables de estado para el periodo 2000-2023. Biomasa desovante (BD), biomasa vulnerables (BV) y biomasa total (BT) en toneladas. 9

## Supuesto

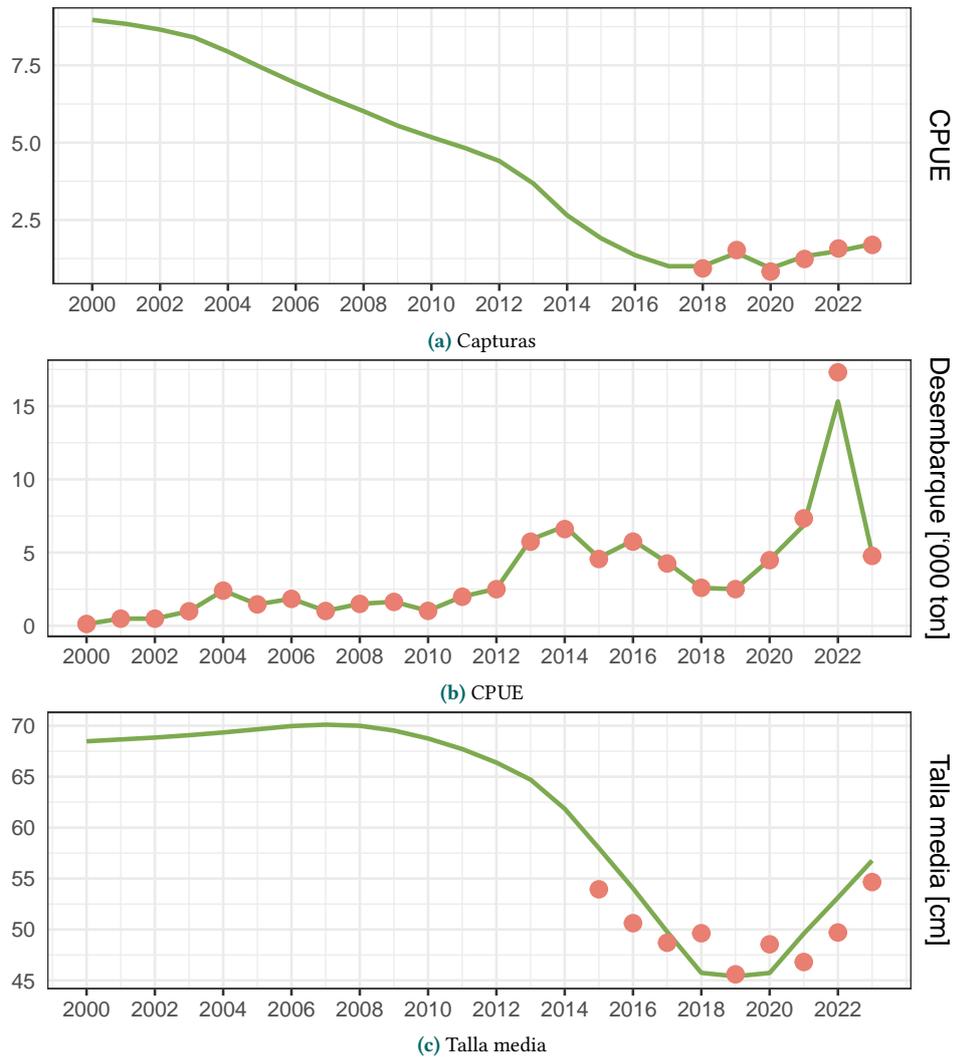
---

Los principales supuestos incluidos en este caso son los siguientes:

- Coeficiente de variación de la CPUE proporcional a los errores estándar del proceso de estandarización de las tasa de captura (Datos CPUE).
- Pesos medios a la edad constantes para el periodo 2000-2023.
- Desembarque del año 2023 igual al promedio del periodo 2019-2021.
- Variación de reclutamiento  $\sigma = 0.6$  fija.
- Pendiente de la relación stock-recluta fija  $h = 0.79$  (Datos CPUE).

# Ajustes de series de tiempo

Describir el ajuste [Zamora-García, 2021]



**Figura 1** – Ajustes a series de datos para el período 2000 - 2023

# Ajustes datos estructurados

Describir el ajuste

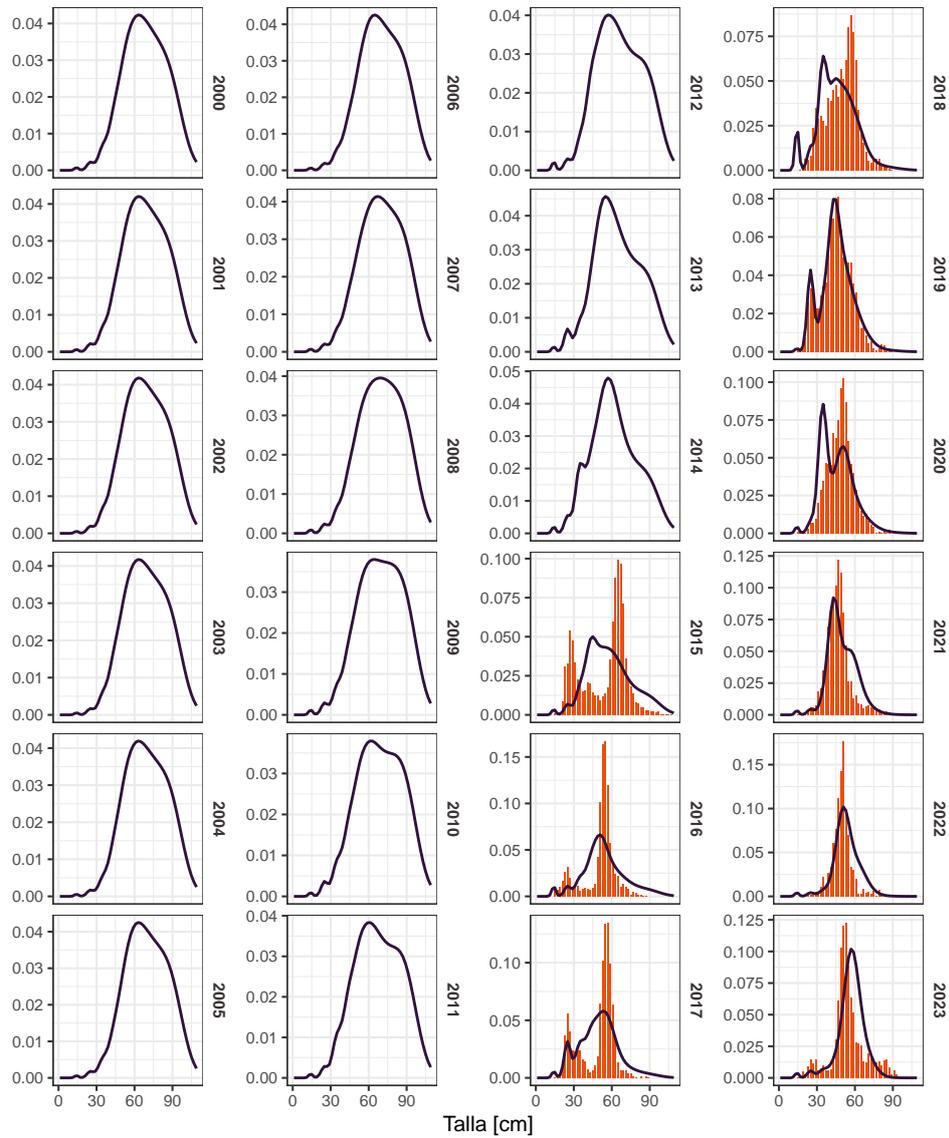


Figura 2 – Ajustes a estructuras de tamaños período 2000 - 2023. Valor en proporción.

## VARIABLES DE ESTADO

Tres de las principales variables de estado se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1** – Variables de estado para el periodo 2000-2023. Biomasa desovante (BD), biomasa vulnerables (BV) y biomasa total (BT) en toneladas.

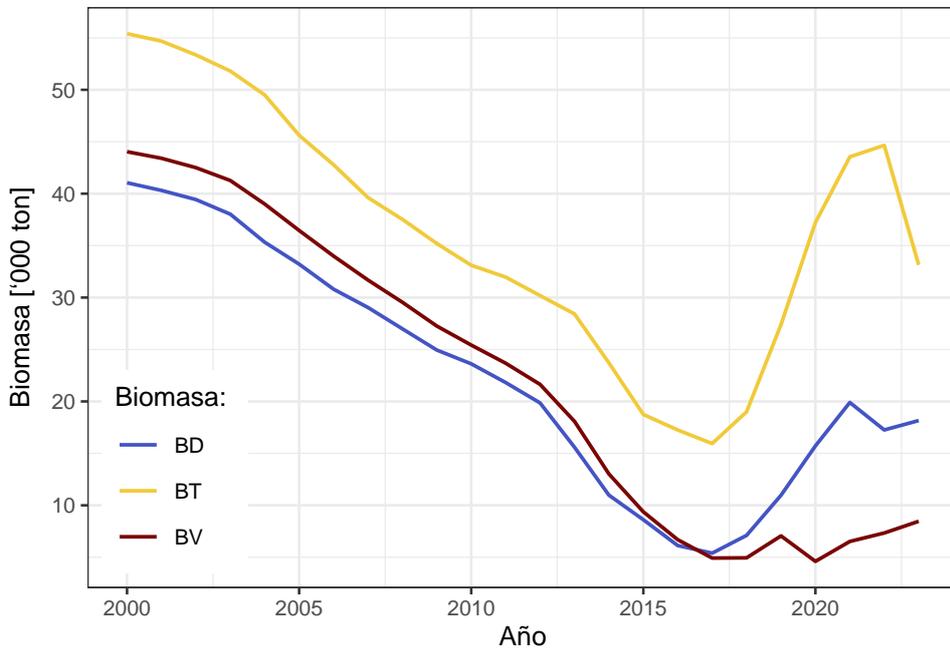
Biomosas			
Periodo 2000 - 2023			
Año	BD	BT	BV
2000	41,050.8	55,405.0	44,038.8
2001	40,311.6	54,681.8	43,407.7
2002	39,433.9	53,360.7	42,504.9
2003	38,026.6	51,805.5	41,267.9
2004	35,328.7	49,504.9	39,003.7
2005	33,216.2	45,624.9	36,456.5
2006	30,804.6	42,780.4	33,993.0
2007	29,040.0	39,623.6	31,681.9
2008	26,990.7	37,527.7	29,546.0
2009	24,945.8	35,202.1	27,256.7
2010	23,618.9	33,107.4	25,426.0
2011	21,819.0	31,967.2	23,678.9
2012	19,852.6	30,188.2	21,640.2
2013	15,590.8	28,419.7	18,082.3
2014	10,976.3	23,709.2	13,020.4
2015	8,610.7	18,745.6	9,372.1
2016	6,124.5	17,251.8	6,686.8
2017	5,392.7	15,941.5	4,921.1
2018	7,105.8	19,002.9	4,941.9
2019	10,967.2	27,394.9	7,053.2
2020	15,717.8	37,215.6	4,599.0
2021	19,899.6	43,545.9	6,519.8
2022	17,253.1	44,657.3	7,334.1
2023	18,157.2	33,142.5	8,459.1

### Biomosas

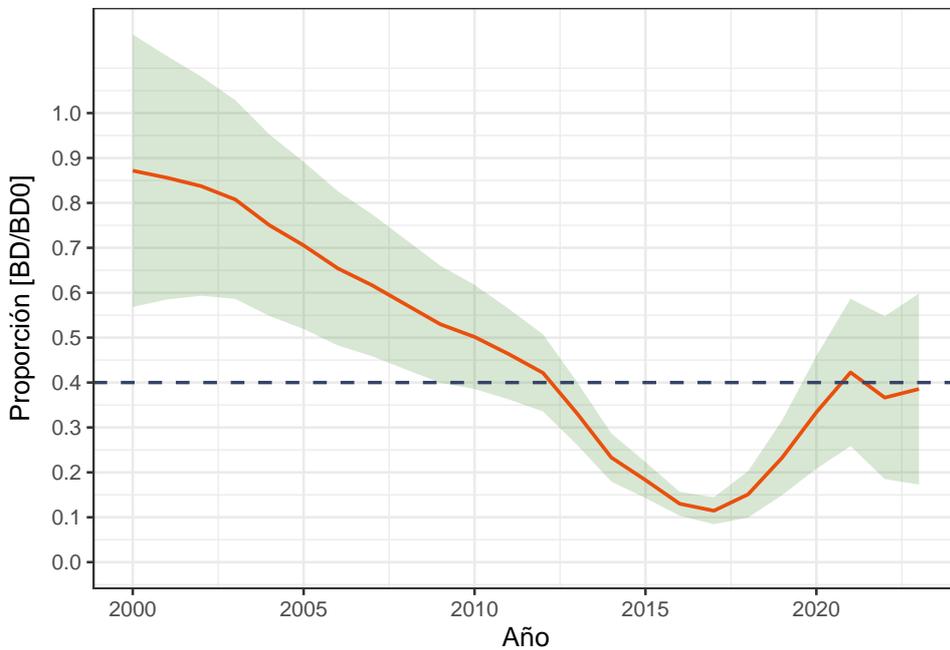
### Mortalidad por pesca

### Reclutamientos

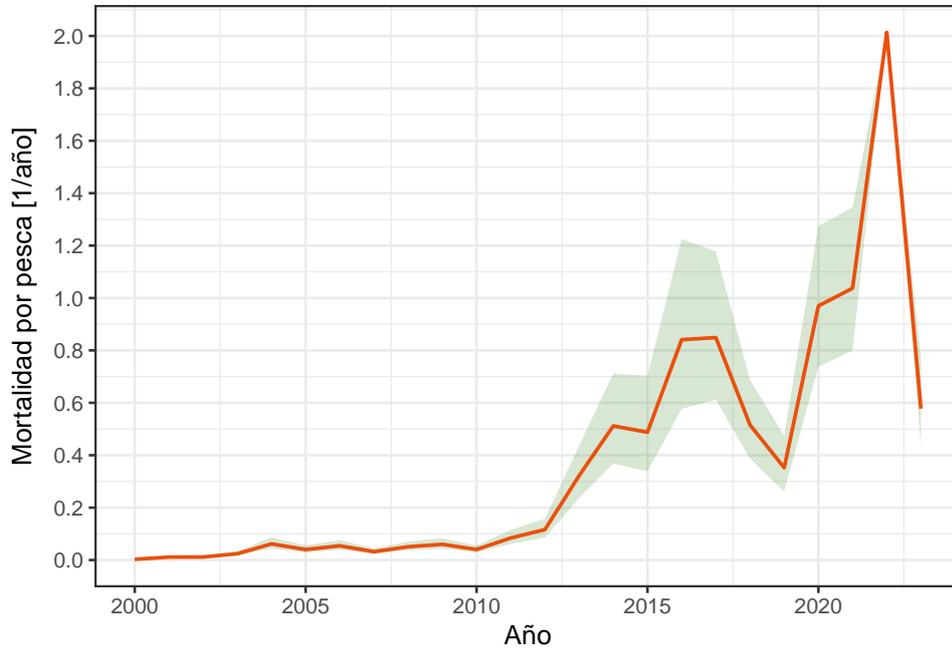
### Crecimiento



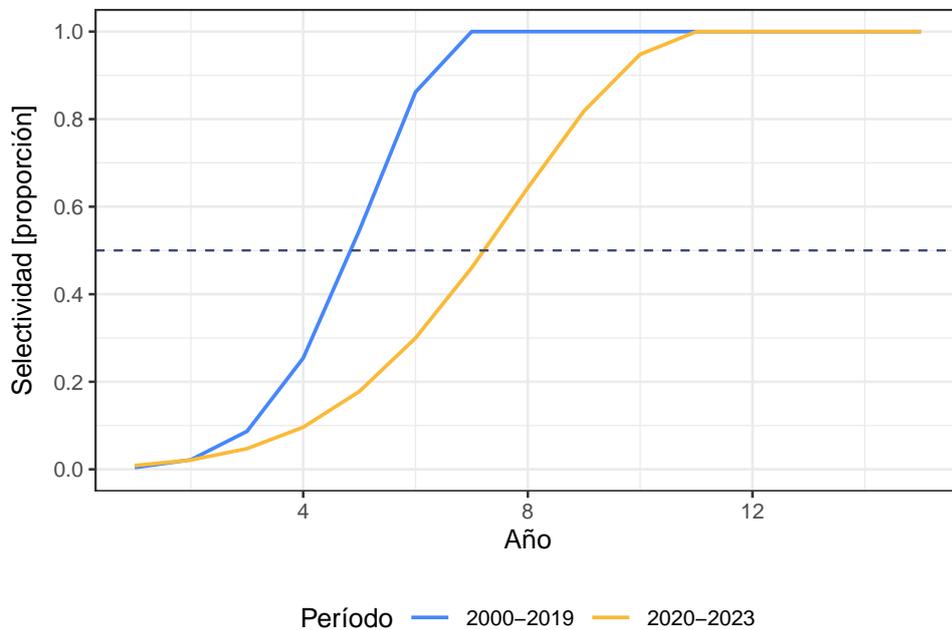
**Figura 3** – Biomasa desovante (BD), biomasa total (BT) y biomasa vulnerable (BV) para el período 2000 - 2023



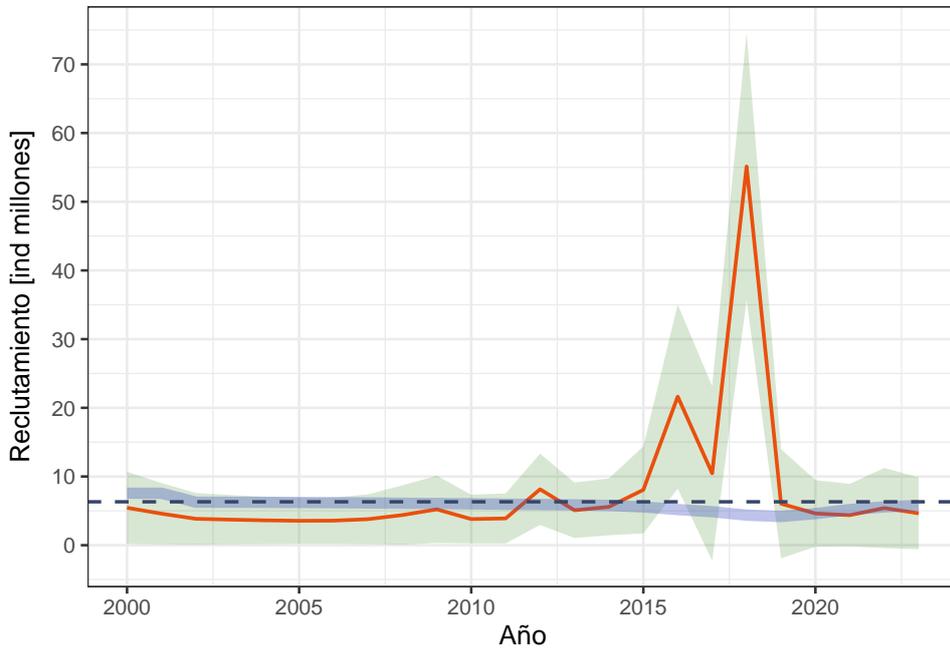
**Figura 4** – Reducción de la biomasa desovante, intervalos (zona achurada) al 90%. Línea segmentada representa un 40% de reducción de la biomasa en equilibrio sin pesca



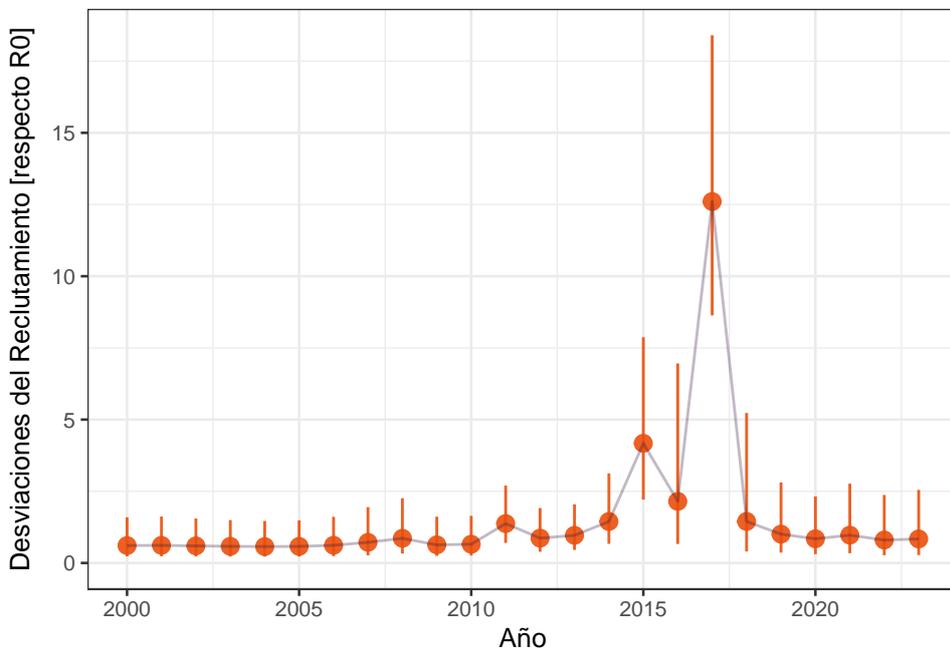
**Figura 5** – Mortalidad por pesca para el período 2000 - 2023, intervalos (zona achurada) al 90%.



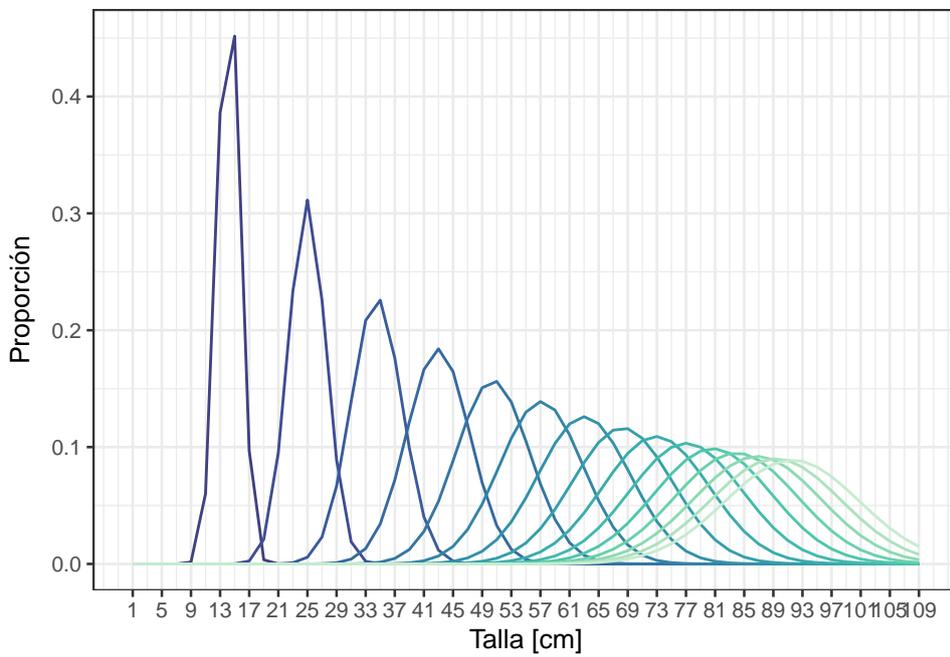
**Figura 6** – Ojivas de selectividad de la flota para los períodos 2000-2019 y 2020-2023. Línea segmentada corresponde al 50% de selectividad.



**Figura 7** – Reclutamientos a las edad 1 para el período 2000-2023, intervalos (zona achurada) al 90%. Línea gruesa (azul) corresponde a los reclutamientos predichos por la relación stock-recluta. Línea segmentada representa el reclutamiento bajo condiciones de equilibrio sin pesca.



**Figura 8** – Desviaciones de los reclutamientos para el período 2000-2023. Barras de error corresponden al 90%.



**Figura 9** – Distribución de tallas en los grupos de edad (1-15) utilizados en el modelo de evaluación.

# Bibliografía

OG Zamora-García. *Ecología pesquera y dinámica poblacional de la merluza norteña Merluccius productus (Aires, 1855) del norte del golfo de California*. PhD thesis, Tesis Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad México, 2021.