

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

14ª REUNIÓN

La Jolla, California (USA)

15-19 de mayo de 2023

DOCUMENTO SAC-14-11

CONSIDERACIONES ECOSISTÉMICAS

ÍNDICE

1.	Introducción.....	1
2.	Fuentes de datos.....	2
2.1.	Cerco.....	3
2.2.	Palangre.....	4
3.	Interacciones de la pesquería con grupos de especies.....	5
3.1.	Atunes y peces picudos.....	5
3.2.	Mamíferos marinos.....	6
3.3.	Tortugas marinas.....	6
3.4.	Aves marinas.....	8
3.5.	Tiburones.....	9
3.6.	Rayas.....	11
3.7.	Otros peces grandes.....	12
3.8.	Especies de forraje.....	13
4.	Medio ambiente físico.....	13
4.1.	Indicadores ambientales.....	14
5.	Identificación de especies en riesgo.....	16
6.	Dinámica del ecosistema.....	17
7.	Acontecimientos futuros.....	18
	Agradecimientos.....	20
	Literatura citada.....	20

1. INTRODUCCIÓN

Durante las dos últimas décadas, el alcance de la ordenación de muchas pesquerías en todo el mundo se ha ampliado para tener en cuenta los efectos de la pesca de especies no objetivo en particular, y del ecosistema en general. Este enfoque ecosistémico de la ordenación pesquera (EEOP) es importante para mantener la integridad y la productividad de los ecosistemas y, al mismo tiempo, aprovechar al máximo la utilización de los recursos pesqueros de importancia comercial, pero también los servicios del ecosistema que proporcionan beneficios sociales, culturales y económicos a la sociedad humana.

El EEOP se formalizó por primera vez en el *Código de Conducta para la Pesca Responsable* de la FAO (1995), que estipula que “los Estados y los usuarios de los recursos acuáticos vivos deberían conservar los ecosistemas acuáticos” y que las “medidas de ordenación deberían asegurar la conservación no sólo de las especies objetivo, sino también de aquellas especies pertenecientes al mismo ecosistema o dependientes de ellas o que están asociadas con ellas”. En 2001, la Declaración de Reikiavik sobre Pesca Responsable en el Ecosistema Marino elaboró esos principios con

un compromiso de incorporar un enfoque ecosistémico en la ordenación de la pesca.

La Convención de Antigua de la CIAT, que entró en vigor en 2010, está en consonancia con esos instrumentos y principios. El Artículo VII (f) establece que una de las funciones de la CIAT es “*adoptar, en caso necesario, medidas y recomendaciones para la conservación y administración de las especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca de especies de peces abarcadas por la presente Convención, o que son dependientes de estas especies o están asociadas con ellas, con miras a mantener o restablecer las poblaciones de dichas especies por encima de los niveles en que su reproducción pueda verse gravemente amenazada*”. Anteriormente, el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD) de 1999 introdujo consideraciones ecosistémicas a la ordenación de las pesquerías atuneras en el OPO. Por consiguiente, durante más de veinte años, la CIAT ha sido consciente de cuestiones ecosistémicas, y ha avanzado hacia un EEOP en muchas de sus decisiones de ordenación (por ejemplo, [SAC-10 INF-B](#); Juan-Jorda et al. 2018). En el marco del Plan Científico Estratégico (PCE), el personal de la CIAT está llevando a cabo investigaciones ecológicas novedosas e innovadoras encaminadas a obtener los datos y desarrollar las herramientas necesarias para aplicar un EEOP en las pesquerías atuneras del OPO. Las actividades actuales y futuras del personal relacionadas con el ecosistema se resumen en el PCE ([IATTC-93-06a](#); [SAC-14-01a](#)) y en el informe de Actividades e Investigación del Personal (SAC-14-01b).

Determinar la sostenibilidad ecológica de las pesquerías atuneras del OPO es un reto importante, dada la amplia gama de especies con diferentes ciclos vitales con las que esas pesquerías interactúan. Si bien se dispone de información relativamente buena sobre las capturas de atunes y peces picudos en toda la pesquería, no ocurre lo mismo con la mayoría de las especies no objetivo (es decir, de captura incidental), especialmente aquellas que son descartadas en el mar o que tienen un bajo valor económico (ver Sección 2 y el [Informe Especial 25 de la CIAT](#)). Además, los procesos ambientales que operan en diversas escalas temporales y espaciales (por ejemplo, El Niño-Oscilación del Sur, la Oscilación Decadal del Pacífico, el calentamiento de los océanos, la anoxia y la acidificación) pueden influir en la abundancia y distribución horizontal y vertical de las especies en distintos grados, lo que a su vez afecta su potencial de interactuar con las pesquerías atuneras.

Se han utilizado puntos de referencia biológicos, basados en estimaciones de la mortalidad por pesca, la biomasa de la población reproductora, el reclutamiento y otros parámetros biológicos, para la ordenación tradicional de especies individuales de las especies objetivo, pero no se dispone de datos fiables de captura y/o biológicos necesarios para determinar esos puntos de referencia, o medidas alternativas de desempeño, para la mayoría de las especies de captura incidental. De manera similar, dada la complejidad de los ecosistemas marinos, no existe un único indicador que pueda representar holísticamente su estructura y dinámica interna y, por lo tanto, pueda usarse para monitorear y detectar los efectos de la pesca y el medio ambiente.

El personal ha presentado un informe de *Consideraciones Ecosistémicas* desde 2003, pero en los últimos años este informe ha ido evolucionando, en cuanto a su contenido, estructura y propósito. Su propósito principal es complementar el informe anual sobre la pesquería ([SAC-14-03](#)) con información sobre las especies no objetivo y sobre el efecto de la pesca en el ecosistema, y describir cómo la investigación del ecosistema puede contribuir al asesoramiento de ordenación y al proceso de toma de decisiones. También describe algunos avances importantes recientes en las investigaciones relacionadas con la evaluación de los impactos ecológicos de la pesca y el medio ambiente en el ecosistema del OPO y sus especies asociadas.

2. FUENTES DE DATOS

En el presente informe, las capturas totales estimadas de especies de captura incidental se obtuvieron de los datos de observadores para la pesquería cerquera de buques grandes¹, las capturas nominales reportadas por la cobertura limitada de observadores a bordo de buques cerqueros pequeños², y las extracciones anuales brutas de la

¹ Buques cerqueros de clase 6 con una capacidad de acarreo > 363 t

² Buques con una capacidad de acarreo 363 t

pesquería palangrera se obtuvieron de los informes sumarios anuales (datos de la TAREA I, ver [SAC-12-09](#), [WSDAT-01-01](#)) remitidos a la CIAT por los CPC. También se incluyen las capturas mínimas en 2021 reportadas por observadores en buques palangreros como medida provisional hasta que la cobertura por observadores aumente al menos al 20%, lo que podría permitir estimar de forma fiable las capturas anuales totales de algunas especies de captura incidental. Actualmente, la cobertura por observadores de algunos CPC es cercana o inferior al 5% exigido y el personal no la considera representativa de las actividades de sus flotas de palangre (ver la Sección 2.2. más adelante y el documento [BYC-10 INF-D](#)). Además, un error no detectado previamente en los datos de observadores en palangreros remitidos a la CIAT resultó en una notificación excesiva de tiburones y peces grandes publicada en el documento SAC-13-10. Estos valores fueron corregidos en abril de 2023 (ver [SAC-13-10 CORR](#)), y se modificaron los procedimientos de control de calidad de los datos para evitar una posible repetición de este problema. Se dispuso de datos de palangre hasta 2021, ya que la fecha límite para la presentación de datos del año anterior es posterior a la reunión del Comité Científico Asesor (ver resoluciones [C-03-05](#), [C-19-08](#)). Sin embargo, algunos CPC suspendieron sus programas de observadores en palangreros debido a la pandemia de COVID-19 y no se han reanudado hasta la fecha. Por lo tanto, no se dispone de datos para 2021 de estos programas. Se dispuso de datos de la pesquería de cerco hasta 2022, considerándose preliminares los datos de los dos últimos años hasta marzo de 2023. A continuación, se describen detalladamente cada una de las fuentes de datos y las deficiencias de datos asociadas. En los documentos [SAC-07-INF-C\(d\)](#) y [SAC-12-09](#) puede consultarse información adicional sobre los datos de capturas incidentales disponibles por pesquería.

2.1. Cerco

Los datos de la pesquería de cerco se compilan a partir de tres fuentes de datos: 1) datos de observadores de la CIAT y de los Programas Nacionales, 2) datos de las bitácoras de los buques extraídos por el personal de las oficinas regionales de la Comisión en los puertos atuneros de Latinoamérica, y 3) datos de las empresas enlatadoras. Los datos de los observadores de la pesquería de buques grandes (clase 6) son los más completos en cuanto a las especies de captura incidental, ya que el Acuerdo para la Conservación de Delfines de 1992 (Acuerdo de La Jolla) exige la presencia de un observador en todos los viajes de los buques de clase 6 desde 1993. Recientemente se publicó una perspectiva histórica de la recolección de datos de captura incidental de los programas de observadores, que se describe en el [Informe Especial 25 de la CIAT](#). Los observadores de la CIAT y los diversos Programas Nacionales proveen datos detallados de captura incidental por especie, captura, disposición y esfuerzo para la posición exacta de pesca (es decir, la latitud y longitud del lance cerquero). Tanto los conjuntos de datos de las bitácoras llenadas por los pescadores como los de las enlatadoras contienen datos muy limitados sobre las especies de captura incidental, ya que la notificación está enfocada principalmente en las especies de atún de importancia comercial. Los datos de bitácora, al igual que los datos de observadores, incluyen la posición exacta de pesca, pero se registran datos de esfuerzo limitados con una sola entrada por día, independientemente del número de lances realizados. Los datos de las enlatadoras (o de "descarga") no tienen una posición exacta de pesca sino una región geográfica amplia donde se capturó el pescado (por ejemplo, el Pacífico oriental o el Océano Pacífico occidental). Estos datos contienen especies de captura incidental solo si fueron retenidas en una bodega de un buque cerquero durante la operación de pesca.

Los buques cerqueros más pequeños (clases 1-5) no están obligados sistemáticamente a llevar observadores, excepto en determinadas circunstancias (por ejemplo, con fines de certificación, pesca durante periodos de veda). Las principales fuentes de datos no observados son los registros de las bitácoras, los registros de descarga de las enlatadoras, y el muestreo en puerto realizado por el personal de la oficina regional de la CIAT, que se enfocan todos en especies de atunes. El Formulario Plantados, una bitácora diseñada a finales de 2018 para ser utilizada por los capitanes de embarcaciones pequeñas que pescan sobre plantados, es también una fuente de datos no observados de atunes y grupos de especies sensibles, pero los datos de captura incidental son actualmente de poca utilidad para los fines de este informe, ya que los datos se agregan en grupos taxonómicos amplios y la calidad de los datos

es incierta. Por lo tanto, existe poca información registrada sobre las interacciones con especies de captura incidental por los buques más pequeños. En los últimos años ha aumentado el número de buques pequeños que llevan observadores a bordo. Esto se debe a los requisitos del APICD para la pesca durante los periodos de veda para los buques de cerco de clase 6, el deseo de obtener la certificación de pesquería segura para los delfines (*dolphin safe*), un proyecto piloto de la CIAT en el que se prueba la eficacia de las metodologías de monitoreo electrónico ([SAC-11-10](#)), y un programa voluntario de observadores para buques pequeños establecido en 2018 por el Tuna Conservation Group (TUNACONS), un consorcio de empresas atuneras ecuatorianas. La captura mínima derivada de los datos de observadores reportada por los observadores para las especies de captura incidental por viajes de buques pequeños se incluyen en este informe ([Tabla J-8](#)) para proporcionar la información básica disponible actualmente para esta pesquería, con el fin de ampliar los informes sobre esta pesquería a medida que se espera que la provisión de datos mejore en el futuro. En 2022, la mayoría de los viajes (66%) realizados por buques pequeños no fueron observados, el 27% fueron del programa voluntario de observadores de TUNACONS de Ecuador, el 5% del programa nacional de observadores de Ecuador, 2% del programa de observadores de la CIAT y 1% del programa nacional de observadores de Colombia.

Por lo tanto, en el presente informe nos enfocamos principalmente en el conjunto completo de datos de observadores en buques cerqueros grandes para proporcionar estimaciones de captura de especies de captura incidental. Se usan los datos de captura incidental provistos por los observadores para estimar las capturas totales, por tipo de lance (es decir, objetos flotantes (OBJ), atunes no asociados (NOA), y delfines (DEL)). En la Tabla A-7 del documento [SAC-14-03](#) se muestra el número de lances de cada tipo realizados en el OPO durante 2007-2022.

A pesar del requerimiento de observadores en todos los viajes de buques de clase 6, se sabe que se han realizado algunos lances, con base en las bitácoras y otras fuentes, pero no fueron observados. Por ejemplo, al comienzo de la recolección de datos de captura incidental en 1993, se observó alrededor del 46% de los lances, aumentando a 70% en 1994. De 1994 a 2008, el porcentaje promedio de lances observados fue de alrededor 80%. A partir de 2009, se observó casi el 100% de los lances. Se extrapolan³ los datos de captura por día tanto para las especies objetivo como para las no objetivo de captura incidental para tener en cuenta estos casos.

2.2. Palangre

La considerable variabilidad en los formatos de notificación de datos de palangre ha dificultado la capacidad del personal de estimar las capturas de especies de captura incidental en el OPO entero ([SAC-08-07b](#), [SAC-08-07d](#), [SAC-08-07e](#), [BYC-10 INF-D](#)). Los datos de captura incidental de las pesquerías de palangre aquí reportados fueron obtenidos usando datos de extracciones anuales brutas estimados por cada CPC y notificados a la CIAT en forma resumida anualmente (es decir, los datos denominados de "TAREA I"). Debido a que existe incertidumbre en cuanto a si la CIAT está recibiendo todos los datos de captura incidental de la pesquería palangrera de cada CPC y se ha observado una variabilidad considerable en los datos notificados por grupo taxonómico, estos datos son considerados incompletos, o "datos de muestra", y por lo tanto son considerados como estimaciones mínimas de captura anual reportada para 1993-2021. Se está llevando a cabo una colaboración por todo el personal para actualizar la resolución [C-03-05](#) sobre provisión de datos a fin de mejorar la calidad de la recolección, notificación y análisis de datos para alinearlos con las responsabilidades de la CIAT establecidas

³ Los datos observados se agrupan por especie, año, bandera y tipo de lance. El número de lances no observados conocidos se obtiene de las bitácoras y otras fuentes. Además, hay viajes conocidos en el OPO de los cuales el personal no sabe el número y tipo de lances realizados. Por lo tanto, se calcula la captura incidental por día conocida a partir de los datos de observadores por especie, año, bandera y tipo de lance, y se aplica al número de días en el mar de cada viaje para estimar la captura incidental. En algunos casos, es posible que haya lances no observados o datos de días en el mar por una bandera que no tengan datos de observadores equivalentes para ese año para facilitar una estimación fiable de la captura. Para estos viajes se usan datos anuales de una bandera sustituta. La bandera sustituta se determina mediante los 5 viajes subsiguientes realizados por el buque en los que hubo un observador a bordo, y adoptando como bandera sustituta la bandera predominante usada en esos viajes. Luego se aplica la captura incidental por lance o día de la bandera sustituta conocida para el año en cuestión a los datos de la bandera no representada.

en la Convención de Antigua y el PCE ([SAC-12-09](#)). Un objetivo preliminar de este trabajo es iniciar una serie de talleres colaborativos entre el personal y los CPC para evaluar la viabilidad de recolectar los tipos de datos deseables y desarrollar plantillas de recolección de datos para cada tipo de arte, con estándares y procedimientos claros para la remisión de datos que incluyan explícitamente las interacciones con las especies de captura incidental. El primer taller de la serie, centrado en la pesquería de palangre industrial, se celebró por videoconferencia el 9 y 10 de enero de 2023 y contó con casi 100 participantes. El personal preparó un documento de antecedentes que detalla la necesidad de mejorar los datos de palangre, junto con ejemplos de casos y recomendaciones del personal ([WSDAT-01-01](#)); durante el taller, se discutieron una serie de presentaciones sobre este documento, así como una presentación de un orador invitado. Las recomendaciones del personal para actualizar la resolución C-03-05, relativas a los datos de palangre industrial, fueron revisadas más a fondo con base en las aportaciones de los participantes del taller y las consultas con los CPC individuales (ver SAC-14-14). El informe de la reunión está también disponible en el sitio web de la CIAT ([WSDAT-01-RPT](#)).

Como parte del proceso de revisión de datos para recopilar información sobre los datos notificados a la CIAT en virtud de la resolución C-03-05, el personal pudo determinar que las capturas de tiburones con palangre, notificadas por los CPC, eran varias veces superiores a las capturas anteriormente notificadas para la pesquería palangrera. Una revisión de los datos reveló que una alta proporción de las capturas de tiburones se asignaba a "otras artes" en los [informes anuales de la situación de la pesquería](#) desde 2006, pero que en realidad se capturaron con palangre por CPC costeros. Por lo tanto, la transferencia resultante de los datos de captura de "otras artes" a "palangre" incrementó significativamente las capturas palangreras de tiburones a partir de 2006 (ver Tabla A2c en [SAC-11-03](#)).

La notificación de datos de observadores en palangreros para los buques >20 m ha mejorado desde que la resolución [C-19-08](#) fue adoptada en 2019, que actualizó la medida anterior de observadores en palangreros, la resolución C-11-08. El personal ha recibido datos operacionales de observadores detallados por lance individual para varios CPC, aunque el nivel de cobertura por observadores alcanzado por algunos CPC ha sido inferior a la cobertura obligatoria del 5% del esfuerzo, medido ya sea como número total de anzuelos o "días efectivos de pesca" (ver SAC-14 INF-B). Esto se vio exacerbado por las dificultades que tuvieron muchos CPC para asignar observadores durante la pandemia de COVID-19, que siguió afectando al menos a un programa de observadores en palangreros en 2022. Y aunque persisten algunos desafíos para cumplir con el requisito del 5%, el personal de la CIAT, el Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental y el Comité Científico Asesor han recomendado que el requisito de cobertura por observadores en palangreros se incremente al menos al 20%. El personal de la CIAT discute la insuficiencia de la cobertura del 5%, así como preocupaciones sobre si la cobertura por observadores existente es representativa de las actividades de las flotas palangreras en el OPO, en el documento [BYC-10 INF-D](#). Aunque los CPC han hecho un gran esfuerzo para mejorar su notificación de los datos de observadores en palangreros, los resultados del análisis demostraron que una cobertura por observadores del 5% es insuficiente para estimar la captura total de los atunes aleta amarilla y patudo, relativamente ricos en datos, por lo que es probable que las estimaciones de captura de las especies de captura incidental sean menos fiables, dado que se dispone de menos datos para dichas especies. Además, la pandemia de COVID-19 obstaculizó en algunos casos el progreso en la notificación de datos de observadores en palangreros. Los retos para la asignación de observadores y la notificación de los datos de observadores implican necesariamente que los conjuntos de datos presentados en este informe se facilitan en aras de la transparencia y se muestran solo las estimaciones mínimas de interacciones y mortalidades indicadas por los datos proporcionados a la CIAT. El personal de la CIAT procurará proveer estimaciones a nivel de flota de las capturas de palangre en el OPO basadas en datos de observadores en el futuro, pero los resultados de los análisis mencionados destacan una clara necesidad de mejorar la notificación de datos de las especies de captura incidental (ver [SAC-12-09](#), [WSDAT-01-01](#)) antes de los intentos de expansión de datos.

3. INTERACCIONES DE LA PESQUERÍA CON GRUPOS DE ESPECIES

3.1. Atunes y peces picudos

En el documento [SAC-14-03](#) se presentan datos sobre las capturas de las principales especies de atunes y bonitos

de los géneros *Thunnus*, *Katsuwonis*, *Euthynnus* y *Sarda*, y de los peces picudos de las familias Istiophoridae y Xiphiidae. En el documento SAC-14 INF-D se presenta una investigación sobre los efectos de la pandemia de COVID-19 en las capturas de atunes tropicales. El personal ha desarrollado [evaluaciones](#) y/o indicadores de condición de población (SSI, de *stock status indicators*) para los atunes tropicales ([SAC-14-04](#)), análisis exploratorios para el patudo ([SAC-14-05](#)) y el aleta amarilla ([SAC-14-06](#)), una evaluación del barrilete ([SAC-14-08](#)), puntos de referencia objetivo y límite propuestos para el barrilete ([SAC-14-09](#)), y un índice de abundancia independiente de la pesca para el barrilete usando datos de boyas con ecosonda para la pesquería OBJ ([FAD-06-03](#), [FAD-07-03](#)), que se incluyó en la evaluación provisional del barrilete ([SAC-13-07](#)). El personal también ha colaborado en las evaluaciones de los atunes [aleta azul del Pacífico](#) y [albacora](#) dirigidas por el Comité Científico Internacional para los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC), la evaluación del [atún albacora del Pacífico sur](#) dirigida por la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central (WCPFC), y colaboró en las evaluaciones del ISC para el [pez espada](#) del Pacífico norte (2018), [marlín azul](#) (2021), [marlín rayado](#) (2019) y marrajo dientuso (2022-2023). En el documento [SAC-14-15](#) se presenta una evaluación de referencia del pez espada del OPO sur.

3.2. Mamíferos marinos

Mamíferos marinos, especialmente los delfines manchado (*Stenella attenuata*), tornillo (*S. longirostris*) y común (*Delphinus delphis*) están a menudo asociados a atunes aleta amarilla en el OPO. Los pescadores de cerco comúnmente lanzan la red alrededor de manadas de delfines y los atunes aleta amarilla asociados, y después liberan los delfines mientras retienen los atunes. La mortalidad incidental de delfines fue alta durante los primeros años de la pesquería, pero disminuyó drásticamente a principios de la década de 1990, y se ha mantenido en niveles bajos desde entonces ([AIDCP-43-02](#); [Figura J-1](#)). El personal de la CIAT está colaborando en dos proyectos de investigación sobre delfines enfocados en mejorar los conocimientos actuales de los impactos potenciales de la pesquería atunera sobre las poblaciones de delfines ([SAC-14 INF-K](#)), incluyendo un estudio de separación madre-cría y un estudio de abundancia.

En la [Tabla J-1a](#) se presentan estimaciones de la mortalidad incidental de delfines en la pesquería cerquera de buques grandes durante 1993-2022. En 2022, la población de delfines con la mortalidad incidental más alta fue la de tornillo panza blanca ($n=300$), seguida por los delfines tornillo oriental ($n=271$), manchado occidental-sureño ($n=197$), y manchado nororiental ($n=147$). Los delfines comunes fueron los menos afectados por la pesquería, con mortalidades de 2 delfines comunes centrales, 20 sureños y 23 norteños. El personal tiene previsto analizar los datos disponibles sobre las interacciones con mamíferos marinos notificados y observados para las pesquerías de cerco en un futuro próximo.

En los últimos años se han realizado mejoras significativas a los estándares mínimos de datos de observadores de palangre remitidos a la CIAT, que ahora requieren la presentación de datos operacionales en virtud de la resolución [C-19-08](#). Sin embargo, tal y como se discute en la Sección 2.2, el bajo nivel de cobertura por observadores (al menos 5%) que se exige actualmente para estos buques no es representativo de los distintos componentes de la flota y dificulta la extrapolación de los datos observados para generar los totales de la flota (ver [BYC-10 INF-D](#)). Por el momento, solo se presenta el número mínimo de interacciones y mortalidades observadas de mamíferos marinos reportadas para 2021 ([Tabla J-1b](#)). Las interacciones y mortalidades se definieron por la clasificación subjetiva del destino (herido, liberado o no reportado) y la condición de liberación (vivo y sano o no reportada) según lo registrado por los observadores. Las disposiciones no reportadas se asumieron, de manera precautoria, como mortalidades. Bajo estos supuestos, los 11 mamíferos marinos reportados por los observadores en 2021 fueron considerados muertos. El personal reitera que el nivel de cobertura por observadores debe aumentar al menos al 20% recomendado para facilitar la expansión del número de interacciones y mortalidades a la totalidad de las actividades de la flota para los mamíferos marinos y otras especies de captura incidental vulnerables.

3.3. Tortugas marinas

Las tortugas marinas son capturadas ocasionalmente en la pesquería cerquera en el OPO, generalmente cuando se

asocian a objetos flotantes que se cercan, aunque a veces son capturadas por casualidad en lances sobre atunes no asociados o atunes asociados a delfines. También pueden enredarse en la malla de los dispositivos agregadores de peces (plantados) u otros objetos flotantes (FAD-07-04) y ahogarse, o resultar heridas o muertas a causa de las artes de pesca.

El número estimado de mortalidades e interacciones de tortugas marinas registradas por observadores en buques de cerco grandes, por tipo de lance, de 1993-2022, se muestra en la [Figura J-2 a y b](#), respectivamente. Las interacciones se definieron a partir de la información de los observadores registrada como destino en el formulario de tortugas como: enredadas, liberadas ilesas, heridas leves, escapadas de la red, observadas pero no involucradas en el lance y otras/desconocidas; las mortalidades se definieron como los destinos registrados como: heridas graves, muerta, o consumida. La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es, por mucho, la especie de tortuga marina capturada más frecuentemente, con un total de 21,850 interacciones y 951 mortalidades (~4%) durante 1993-2022, pero solo 168 interacciones, y ninguna mortalidad, ocurrieron en 2022 ([Tabla J-2a](#)). En 2022, hubo 44 interacciones registradas con tortugas verdes del Pacífico oriental, 28 con caguamas, 11 con carey, 4 con laúd y 116 con tortugas no identificadas y no hubo mortalidades.

En la pesquería palangrera, las tortugas marinas son capturadas cuando se tragan un anzuelo cebado, se enganchan accidentalmente o se ahogan después de quedar enredadas en la línea principal, las líneas de flotación o las brazoladas y no pueden subir a la superficie para respirar. También son capturadas en pesquerías costeras pelágicas y de redes agalleras de fondo, donde quedan enredadas en la red o enmalladas en las líneas de flotación o en la relinga superior. Aunque se dispone de muy pocos datos sobre la mortalidad incidental de tortugas por la pesca con palangre y redes agalleras, es probable que las tasas de mortalidad en la pesquería palangrera industrial del OPO sean mínimas en los lances "profundos" (alrededor de 200-300 m) dirigidos al atún patudo y al albacora, y máximas en los lances "someros" (<150 m) dirigidos al pez espada. También existe una flota importante de flotas artesanales palangreras y de redes agalleras de naciones costeras que se sabe que capturan tortugas marinas, pero se dispone de datos limitados (ver [BYC-11-02](#)).

No se ha dispuesto de datos sobre las interacciones y mortalidades de las tortugas marinas en la pesquería de palangre ([SAC-08-07b](#)), aunque empiezan a mejorar con la remisión de datos operacionales de observadores desde 2019, de conformidad con la resolución [C-19-08](#). Teniendo en cuenta que la cobertura por observadores en la mayoría de los buques de palangre es de 5% o menos (ver [BYC-10 INF-D](#)), comparado con el 100% de los viajes observados en la pesquería cerquera de buques grandes, los datos de observadores provistos por los CPC para 2021 son considerados números mínimos de interacciones y mortalidades ([Tabla J-2b](#)) que han sido notificados a la CIAT (ver Sección 2.2). Aquí las interacciones y mortalidades se definieron por destino (descartada, herida, heridas graves, liberada, liberada con anzuelo o no reportado) y/o la condición de liberación (viva y sana, viva y herida, muerta, desconocida o no reportada) según lo registrado por los observadores. En 2021 solo se registraron 8 interacciones con tortugas marinas (5 tortugas golfinas y 3 caguamas), y todas ellas resultaron en mortalidades. El personal espera usar las nuevas remisiones de datos operacionales de observadores requeridas en virtud de la resolución [C-19-08](#) para reportar la primera estimación de captura total de la flota palangrera de especies de tortugas marinas en el futuro, aunque en el documento [BYC-10 INF-D](#) se advierte que la actual cobertura por observadores del 5% es insuficiente para producir estimaciones fiables de la captura total.

Varias resoluciones de la CIAT, más recientemente la [C-19-04](#), han tenido como objetivo mitigar los impactos de la pesca en las tortugas marinas y establecer procedimientos seguros de manipulación y liberación de las tortugas marinas capturadas con redes de cerco y palangre. Además, antes de la 13ª reunión del CCA se celebró un taller sobre anzuelos circulares para discutir a) los efectos de diferentes tamaños de anzuelos circulares en la mitigación de la captura incidental de tortugas marinas y otras especies vulnerables en la pesquería de palangre y b) el tamaño mínimo de anzuelo para satisfacer los requisitos establecidos en la resolución [C-19-04](#). Los participantes del taller discutieron sobre el uso de diferentes anzuelos circulares en las pesquerías de palangre para satisfacer la resolución [C-19-04](#), con una anchura mínima del anzuelo definida en función de la pesquería y de la especie objetivo. Sin

embargo, no se formularon conclusiones ni recomendaciones definitivas (WSHKS-01), aunque las discusiones sobre este tema se reanudaron durante la 11ª reunión del Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental en mayo de 2022 y se espera que continúen en la 1ª reunión del Grupo de Trabajo sobre Ecosistema y Captura Incidental en mayo de 2023.

Se realizó una evaluación preliminar de la vulnerabilidad de la población de tortugas laúd del Pacífico oriental en 2018 en colaboración con la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), usando el enfoque de Evaluación Ecológica del Impacto Sostenible de las Pesquerías (EASI-Fish) (ver Sección 5) ([BYC-10 INF-B](#)). Se determinó que el estado de vulnerabilidad de la población era "más vulnerable" en 2018. El personal continuó colaborando con la CIT en 2020-2023 para mejorar el modelo de distribución de la especie ([BYC-11-01](#)) y la evaluación de su vulnerabilidad utilizando datos de pesca actualizados de CPC costeros ([BYC-11-02](#)). La evaluación final mostró que el estado de vulnerabilidad de la población se mantuvo en "más vulnerable" en 2019. El modelado de 70 escenarios de ordenación mostró que la implementación de mejores prácticas de manipulación y liberación por parte de las flotas industriales y artesanales, o el uso de anzuelos circulares, o el uso de cebo de pescado por las flotas palangreras podrían reducir la mortalidad posliberación y/o en el buque a tal grado que el estado de vulnerabilidad de la población podría mejorar a "menos vulnerable", siempre que no aumenten los niveles de esfuerzo de pesca de todas las pesquerías del OPO. Se predijo que el uso de estas tres medidas en conjunto reduciría aún más la vulnerabilidad. Los resultados detallados de este trabajo se presentaron en 2022 en la reunión del Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental ([BYC-11-01](#), [BYC-11-02](#)) y se presentarán en el Grupo de Trabajo sobre Ecosistema y Captura Incidental de la CICAA en mayo de 2023 como ejemplo de colaboración exitosa entre organizaciones.

3.4. Aves marinas

Existen aproximadamente 100 especies de aves marinas en el OPO tropical. Algunas de ellas se asocian a depredadores epipelágicos, como peces (especialmente atunes) y mamíferos marinos, cerca de la superficie del océano; para algunas, las oportunidades de alimentación dependen de la presencia de cardúmenes de atunes que se alimentan cerca de la superficie. Algunas aves marinas, especialmente los albatros y petreles son capturados en anzuelos cebados en las pesquerías palangreras pelágicas.

La CIAT ha adoptado una resolución sobre aves marinas ([C-11-02](#)); además, el Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) y BirdLife International han actualizado sus mapas de las distribuciones de aves marinas en el OPO, y han recomendado directrices sobre la identificación, notificación, manipulación y medidas de mitigación para aves marinas ([SAC-05 INF-E](#), [SAC-07-INF-C\(d\)](#), [SAC-08-INF-D\(a\)](#), [SAC-08-INF-D\(b\)](#), [BYC-08 INF J\(b\)](#)). Adicionalmente, el ACAP ha informado sobre la condición de conservación de los albatros y los petreles grandes ([SAC-08-INF-D\(c\)](#); [BYC-08 INF J\(a\)](#)). El ACAP también ha informado sobre las directrices relativas a los sistemas de monitoreo electrónico de pesquerías. Los participantes del taller sobre anzuelos circulares, celebrado en marzo de 2022 (WSHKS-01), discutieron la influencia de los anzuelos circulares en la captura y mortalidad de las aves marinas. Los datos disponibles no parecen ser concluyentes para comentar sobre el valor de conservación de los anzuelos circulares en comparación con otras formas o tamaños de anzuelos para las aves marinas dada la falta de estudios empíricos.

Al igual que en el caso de las tortugas marinas, no se ha dispuesto de datos sobre las interacciones y mortalidades de las aves marinas en la pesquería de palangre ([SAC-08-07b](#)), pero con la remisión de datos operacionales de observadores en palangreros de >20 m en 2019 se dispone de algunas estimaciones mínimas de 2021 para la presentación de informes ([Tabla J-3](#)) (ver Sección 2.2. para obtener información sobre las incertidumbres y las deficiencias de los datos notificados)

Los datos de observadores remitidos por los CPC para 2021 contenían 340 interacciones con aves marinas, todas registradas como "descartadas" o presuntamente muertas de manera precautoria debido a datos incompletos de disposición. Con estos datos limitados, la pardela gorgiblanca, *Procellaria aequinoctialis*, fue el ave que más

interactuó con las artes (n=63, 19% de todas las interacciones), seguida por el albatros errante, *Diomedea exulans* (n=58; 17%), y el albatros ceja negra, *Thalassarche melanophrys* (n=53; 16%). El personal espera reportar la primera estimación de captura total de la flota palangrera de especies de aves marinas en el futuro usando los datos operacionales de observadores a medida que continúe la mejora en la recolección de datos; ver el documento [BYC-10 INF-D](#) para consultar una discusión sobre las deficiencias actuales de los datos de observadores de palangre para ampliar los datos a las actividades de la flota palangrera a fin de proporcionar estimaciones de la captura total.

3.5. Tiburones

Se capturan tiburones como captura incidental en las pesquerías atuneras cerqueras del OPO y ya sea como captura incidental u objetivo en las pesquerías palangreras, multiespecíficas y de múltiples artes de las naciones costeras.

Se dispone de evaluaciones o indicadores de condición (SSI, de *stock status indicators*) de las poblaciones de solo cuatro especies de tiburones en el OPO: sedoso (*Carcharhinus falciformis*) (Lennert-Cody *et al.* 2018; [BYC-10 INF-A](#), [BYC-11 INF-A](#), EBWG-01 INF-A), azul (*Prionace glauca*) ([Grupo de Trabajo sobre Tiburones del ISC](#)), marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*) ([Grupo de Trabajo sobre Tiburones del ISC](#)) y zorro (*Alopias vulpinus*) ([NMFS](#)). Como parte del [Proyecto Océanos Comunes de la FAO](#), en 2017 se finalizaron evaluaciones a escala del Pacífico entero del tiburón marrajo sardinero (*Lamna nasus*) en el hemisferio sur (Clarke 2017), y del tiburón zorro ojón (*Alopias superciliosus*) (Fu *et al.* 2018), mientras que la del tiburón sedoso (Clarke 2018a) y una evaluación de riesgo para la población del tiburón ballena del Indo-Pacífico (Clarke 2018b) se completaron en 2018. Las interacciones del tiburón ballena con la pesquería atunera de cerco en el OPO se resumen en el Documento [BYC-08 INF-A](#). Se desconocen los impactos de las pesquerías atuneras sobre las poblaciones de otras especies de tiburones, no mencionadas anteriormente, en el OPO.

La primera evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad de los tiburones en las pesquerías industriales y artesanales del OPO, usando la metodología EASI-Fish (Sección 5), fue completada en 2022 y se presentó en la 13ª reunión del CCA ([SAC-13-11](#)). En resumen, se registraron un total de 49 especies de tiburones que interactúan con las pesquerías atuneras del OPO, de las cuales 32 especies fueron evaluadas formalmente usando EASI-Fish para 2019. En general, 20 especies se clasificaron como "más vulnerables", incluidos los tiburones martillo (4 especies), cazones (10 especies), zorros (*Alopias superciliosus* y *A. pelagicus*), mesopelágicos (3 especies) y el tiburón azul (*Prionace glauca*) y el marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*), ambos de importancia comercial. Las 12 especies restantes se clasificaron como "menos vulnerables" (9 especies) o "cada vez más vulnerables" (3 especies). El informe recomendó más análisis para explorar una gama de posibles medidas de conservación y ordenación (MCO) hipotéticas que podrían implementarse, de forma aislada o combinada, en el OPO para reducir los impactos de la pesca sobre las especies de tiburones particularmente vulnerables identificadas, incluidos los tiburones sedoso, zorro y martillo. El enfoque EASI-Fish se aplicó al tiburón sedoso y los tiburones martillo durante 2022-2023 para determinar los beneficios relativos de escenarios alternativos de ordenación sobre la vulnerabilidad de las especies ([SAC-14-12](#)).

En la [Tabla J-4a](#) se muestran las capturas (t) de tiburones en las pesquerías cerqueras de buques grandes (1993-2022) y las estimaciones mínimas de captura reportada⁴ por las pesquerías palangreras (1993-2021), mientras que en la [Figura J-3a](#) se muestran las capturas de las especies capturadas con más frecuencia, que se discuten a continuación. La notificación de muchas especies de tiburones por palangreros comenzó en 2006 (ver Sección 2 para conocer las deficiencias de los datos, incluida la alta variabilidad de este conjunto de datos). La mayoría de las capturas de tiburones proceden de lances sobre objetos flotantes. El tiburón sedoso (familia Carcharhinidae) es la especie de tiburón más comúnmente

⁴ Los tiburones capturados por los buques palangreros se registran usando diferentes métricas de peso (por ejemplo, peso en vivo, del tronco o entero) y, por lo tanto, es posible que las estimaciones de la captura total anual reportada contengan una mezcla de estas métricas de peso. El personal está trabajando en la armonización de la recopilación de datos de tiburones para mejorar la fiabilidad de las estimaciones de captura total (por ejemplo, [SAC-11-13](#)).

capturada en la pesquería de cerco, con capturas anuales que promedian las 557 t (principalmente de lances sobre objetos flotantes ([Figura J-3a](#))) y que fueron 645 t en 2022. En cambio, la captura anual mínima reportada en los datos de muestra de palangre para 2006-2021 promedió 10,683 t, mientras que solo 12 t fueron reportadas en 2021. La captura anual de tiburón oceánico punta blanca (*Carcharhinidae*) en la pesquería de cerco promedió 56 t (también principalmente de lances sobre objetos flotantes) y fue de 12 t en 2022. La captura anual mínima reportada en la pesquería de palangre entre 2006 y 2018 alcanzó un promedio de 165 t y no se reportó ninguna en 2019-2021. Las capturas de tiburón oceánico punta blanca han disminuido en la pesquería de cerco desde principios de la década de 2000, mientras que las capturas mínimas reportadas han sido variables en la pesquería de palangre ([Figura J-3](#)). La captura mínima anual reportada de tiburón azul en la pesquería de palangre de 1993-2021 promedió 6,220 t y fue de 8,323 t en 2021. En cambio, la captura anual en la pesquería de cerco promedió solo 2 t, con 1 t capturada en 2022. Las anomalías en la notificación de datos de palangre están probablemente relacionadas con la pandemia de COVID-19, aunque es importante señalar que la notificación de datos de captura incidental no es obligatoria según la resolución de provisión de datos ([C-03-05](#)) y el correspondiente memorándum de directrices técnicas (ver [SAC-12-09](#), [WSDAT-01-01](#)), lo que contribuye a la variabilidad.

Otras especies importantes de tiburones capturadas en las pesquerías de cerco y palangre son los tiburones cornuda cruz (*Sphyrna zygaena*), zorro pelágico (*Alopias pelagicus*) y marrajos (*Isurus* spp.) ([Tabla J-4a](#), [Figura J-3a](#)). Las estimaciones de captura del tiburón cornuda cruz en la pesquería cerquera promediaron 26 t (principalmente capturados en lances sobre objetos flotantes) y fue de 12 t en 2022, mientras que en la pesquería palangrera la captura mínima anual reportada promedió 900 t (2006-2021), y fue de 37 t en 2021. En cambio, el zorro pelágico fue capturado principalmente en lances no asociados en la pesquería cerquera con la captura anual promedio de 4 t, y fue de 1 t en 2022. La captura mínima anual reportada de zorro pelágico en la pesquería palangrera promedió 1,928 t (2007-2021), y solo se reportó 1 t en 2021. Las estimaciones de captura de marrajos en la pesquería cerquera fueron más bajas que las de las especies antes mencionadas, promediando 3 t, y 2 t en 2022. Sin embargo, en la pesquería de palangre la captura mínima anual reportada promedió 1,436 t (1993-2021) y en 2021 fue de 1,399 t.

De forma complementaria a las capturas de tiburones que se presentan en la [Figura J-3a](#) y de forma similar a los SSI basados en datos de cerco notificados por tipo de lance para los atunes tropicales ([SAC-14-04](#)), se ajustó la escala de la captura por tipo de lance de forma que su promedio fuera igual a 1 durante el periodo 1993-2022 (es decir, el inicio de la recolección de datos de captura incidental) para las tres especies de tiburones con las capturas nominales anuales más elevadas por buques de cerco grandes (es decir, tiburón sedoso, tiburón oceánico punta blanca y cornuda cruz). Esta captura relativa en peso (t), que ayuda a comprender mejor las anomalías en la captura de las especies, se presenta en la [Figura J-3b](#). En los primeros años (anteriores a 2000), la captura relativa de tiburón sedoso fue de 3 a 3.5 veces superior al promedio para los capturados en lances sobre delfines, y unas 4.5 veces superior al promedio (1993) para los capturados en lances no asociados, mientras que las capturas relativas fueron menos variables en la pesquería sobre objetos flotantes. En el caso del tiburón oceánico punta blanca, se observó una tendencia decreciente de las capturas relativas en todos los tipos de lance, y las mayores capturas relativas se produjeron antes de 2000. Las capturas relativas de cornuda cruz fueron variables en todos los tipos de lance, con capturas relativas unas 5 veces superiores al promedio en lances no asociados en 2004.

En la [Figura J-4b](#) se presenta la distribución espacial por celda de 5°x5° de la captura de las mismas tres especies de tiburones por tipo de lance para la pesquería de cerco de buques grandes para brindar una indicación de la dinámica espacial de la captura actual (es decir, 2022) y pasada (promedio de los últimos cinco años; 2017-2021). Las capturas de tiburón sedoso estuvieron ampliamente distribuidas en el OPO, ocurrieron principalmente en lances sobre objetos flotantes y fueron ligeramente mayores en 2022 en comparación con el promedio de los últimos cinco años entre la línea ecuatorial y 10°N. Las capturas de tiburón oceánico punta blanca y cornuda cruz fueron mínimas en ambos periodos (es decir, principalmente <1 t) y la distribución fue limitada en 2022 comparado con el promedio de cinco años (lances sobre objetos flotantes solamente). Se observaron capturas mínimas de tiburón oceánico punta blanca alrededor de la línea ecuatorial y al oeste de 140°O en 2022, sin capturas > 1 t en el promedio de 5

años. En el caso de la cornuda cruz, se observaron capturas mínimas al este de 100°O en 2022, mientras que solo en un lugar (10°S y 90°O) se registraron capturas ligeramente superiores a 1 t durante el promedio de 5 años.

Los datos limitados de observadores en buques de cerco pequeños mostraron que se capturaron 29 t de tiburón sedoso y 4 t de tiburón martillo en lances sobre objetos flotantes en 2022, mientras que las de otras especies o grupos de especies de tiburones fueron mínimas (2 t) ([Tabla J-8](#)).

Las capturas mínimas, derivadas únicamente de los datos de observadores, de tiburones capturados con palangre en 2021 se presentan en la [Tabla J-4b](#) (ver Sección 2.2 y [BYC-10 INF-D](#) para consultar las incertidumbres y deficiencias de los datos de palangre). El tiburón azul fue, por mucho, la especie de tiburón más frecuentemente capturada en este conjunto de datos, con reportes de más de 11,000 animales que interactuaron con el arte en 2021, seguido por el marrajo dientoso con casi 1,000 animales. Según los criterios de disposición descritos en la [Tabla J-4b](#), casi todas las interacciones resultaron en mortalidades para la mayoría de las especies y grupos de especies de tiburones reportados por los observadores.

Las pesquerías palangreras artesanales de los CPC costeros están dirigidas estacionalmente a tiburones, atunes, peces picudos y dorado (*Coryphaena hippurus*), y algunos de estos buques son similares a las pesquerías palangreras industriales en el sentido de que operan en zonas más allá de jurisdicciones nacionales (Martínez-Ortiz *et al.* 2015). Sin embargo, suelen faltar datos esenciales de tiburones de las pesquerías palangreras, y por lo tanto no se pueden producir evaluaciones convencionales y/o indicadores de condición de población (ver síntesis de retos de datos en [SAC-07-06b\(iii\)](#)).

Desde 2014, el personal de la CIAT ha llevado a cabo una extensa investigación colaborativa con la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) y los CPC centroamericanos de la CIAT para desarrollar una metodología de muestreo robusta para mejorar la recolección de datos para la pesquería tiburonera en los estados centroamericanos del OPO. Después de aproximadamente 7 años (2015-2021), este trabajo (financiado por la Organización para la Agricultura y el Alimento de las Naciones Unidas (FAO) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) en el marco del programa Océanos Comunes ABNJ, el fondo de fomento de capacidad de la CIAT, y la Unión Europea) finalizó en diciembre de 2021. Los resultados finales del proyecto serán presentados en SAC-14 (SAC-14 INF-L), pero existe una gran necesidad de mantener la continuidad de la recolección de datos para generar datos de pesca clave para la evaluación y ordenación de las especies de tiburones en el OPO. Mientras tanto, está en marcha una segunda fase del proyecto FAO-FMAM ABNJ y la CIAT está recibiendo apoyo para expandir el trabajo previo realizado en Centroamérica a otros Estados costeros del OPO (SAC-14 INF-M). Es posible que los datos obtenidos en estos proyectos se incluyan en futuras versiones de este informe para brindar mejores estimaciones de captura, aunque sean estimaciones mínimas, de tiburones capturados por las distintas flotas de palangre, red agallera y de artes mixtas.

3.6. Rayas

A fin de representar mejor las capturas anuales estimadas de mantarrayas (Mobulidae) y rayas pelágicas (Dasyatidae), estos animales ahora se reportan en número de individuos por la pesquería de cerco de buques grandes (1993-2022) en la [Tabla J-5a](#), mientras que en la [Figura J-4a](#) se muestran las capturas de especies clave. En los informes sumarios anuales de la pesquería de palangre no suelen notificarse las rayas, aunque sí se dispone de datos de observadores obtenidos más recientemente (ver [Tabla J-5b](#)). Las mayores capturas promedio en la pesquería de cerco se observaron para rayas Mobulidae no identificadas (Mobulidae spp., promedio 1993-2022: 1,231 individuos; número de individuos en 2022: 246), seguidas de la raya pelágica (promedio: 885; 2022: 684), la manta diablo (promedio: 348; 2022: 103), la manta mobula (promedio: 249; 2022: 74), las rayas no identificadas (Dasyatidae spp., promedio: 214; 50) y la manta gigante (promedio: 119; 2022: 11 individuos). Aunque las capturas de estas rayas pueden variar por tipo de lance, han sido máximas en los lances no asociados, seguidos por los lances sobre delfines, y mínimas en los lances sobre objetos flotantes ([Figura J-4a](#)).

De forma similar a los tiburones, en la [Figura J-4b](#) se presentan las capturas relativas de rayas en número de individuos (es decir, captura a escala con el promedio igual a 1) por tipo de lance para buques cerqueros grandes. Al igual que con la captura observada reportada ([Figura J-4a](#)), las capturas relativas de rayas fueron muy variables sin tendencias aparentes, y los picos de capturas relativamente altas no fueron consistentes entre especies y tipos de lance. La distribución espacial de las capturas (celda de 5°x5°) fue mayor para la raya pelágica con la mayoría de las capturas ocurridas en lances sobre objetos flotantes al este de 120°O para 2022 y el promedio de 5 años (2017-2021) ([Figura J-4c](#)). Las capturas de lances no asociados ocurrieron en las costas de Baja California y Sudamérica, mientras que las capturas de lances sobre delfines ocurrieron principalmente al norte de la línea ecuatorial. Se observaron capturas mínimas de manta mobula, manta diablo y manta gigante a través del espacio y el tiempo, con la mayoría de las capturas <5 individuos por área espacial.

En el caso de la pesquería cerquera de buques pequeños, los limitados datos de observadores disponibles para 2022 fueron mínimos; el mayor número de individuos capturados en lances sobre objetos flotantes correspondió a la raya pelágica (n=36), seguida de la manta mobula (n=18), la manta diablo (n=11) y las mantas Mobulidae no identificadas (Mobulidae spp., n=10), mientras que el número de otras rayas fue <10 ([Tabla J-8](#)).

Los datos mínimos disponibles del conjunto de datos de observadores de palangre para 2021 (ver Sección 2.2. y [BYC-10 INF-D](#)) mostraron que la mayoría de las interacciones fueron con la raya pelágica (*Pteroplatytrygon violacea*) y el 95% de estas interacciones (3,909 individuos) resultaron en mortalidades (3,703) ([Tabla J-5b](#)).

Se determinó el estado de vulnerabilidad y la eficacia de posibles medidas de conservación y ordenación (MCO) para la manta mobula (*Mobula mobular*) impactada por las pesquerías industriales de cerco y palangre en el OPO usando la metodología EASI-Fish (Sección 5) (Griffiths y Lezama-Ochoa 2021). En el año de evaluación de 2018, la mortalidad por pesca estimada rebasó el punto de referencia biológico $F/F_{40\%}$ y $SBR/SBR_{40\%}$, lo que llevó a una clasificación del estado de vulnerabilidad de "más vulnerable". Un análisis retrospectivo de la vulnerabilidad entre 1979 y 2018 mostró que la especie fue clasificada como "menos vulnerable" entre 1979 y 1993, pero pasó a ser "más vulnerable" a partir de 1994, lo que coincidió con la rápida expansión espacial de la pesquería industrial de cerco. La vulnerabilidad aumentó significativamente a partir de 2011 tras el rápido aumento del número de lances sobre objetos flotantes hasta 2018. La simulación de las MCO existentes en 2018 para las pesquerías atuneras del OPO (es decir, una veda en todo el OPO) y para las rayas Mobulidae específicamente (es decir, el uso de mejores prácticas de manipulación y liberación en el marco de la resolución [C-15-04](#)) resultó en que 31 de los 45 escenarios cambiaron la clasificación de la especie de "más vulnerable" a "menos vulnerable", lo que implicó principalmente una reducción de la mortalidad poscaptura de hasta un 20%. La aplicación de mejores prácticas de manipulación y liberación puede ser una medida de conservación razonablemente sencilla, rápida y rentable, pero una recomendación del trabajo fue ampliar el análisis EASI-Fish a todas las especies de rayas Mobulidae afectadas por las pesquerías atuneras del OPO, mejorar las estimaciones de la mortalidad posliberación de estas especies mediante estudios de marcado específicos y mejorar la notificación de la captura por especie, sobre todo en las pesquerías artesanales, para mejorar la fiabilidad de los resultados de las evaluaciones EASI-Fish.

3.7. Otros peces grandes

La composición por especie varía entre las pesquerías cerqueras y las palangreras. En la [Tabla J-6a](#) se muestran los peces pelágicos grandes capturados por la pesquería cerquera de buques grandes, principalmente en lances sobre objetos flotantes (1993-2022) y en la pesquería palangrera (1993-2021), y en la [Figura J-5](#) se presentan series de tiempo de las capturas de especies clave. Los peces pelágicos más comúnmente capturados en ambas pesquerías son el dorado (Coryphaenidae), con una captura anual promedio estimada de 1,356 t para la pesquería de cerco (2,334 t en 2022) y una captura anual mínima reportada para la pesquería de palangre de 5,812 t en promedio (1,413 t en 2021). El dorado es también una de las especies más importantes capturadas en las pesquerías artesanales de las naciones costeras del OPO ([SAC-07-06a\(i\)](#)). En el documento [SAC-10-11](#) se pueden encontrar recomendaciones sobre puntos de referencia y reglas de control de extracción potenciales para el dorado en el OPO.

Otras especies clave capturadas por la pesquería de cerco son el peto (Scombridae) y el macarela salmón (Carangidae). El peto tuvo una captura promedio anual estimada de 362 t en la pesquería cerquera, aunque las capturas han disminuido de un pico de 1,025 t en 2001 a 164 t en 2022 ([Figura J-5](#)). La captura anual mínima reportada de peto por la pesquería de palangre ha promediado 170 t y fue de 211 t en 2021. No se han reportado capturas de macarela salmón en la pesquería de palangre. Sin embargo, en la pesquería de cerco, las capturas anuales promedio estimadas de macarela salmón fueron de 47 t, con un pico de captura en 2007 de 158 t y disminuyendo posteriormente a 36 t en 2022 ([Figura J-5](#)).

Entre los peces pelágicos comúnmente reportados por la pesquería palangrera se incluyen las opas (Lampridae), las sierras (Gempylidae) y las japutas (Bramidae). Las capturas mínimas anuales reportadas de estas especies alcanzaron un promedio de 369 t (1993-2021), 369 t (2006-2021) y 53 t (1993-2021), respectivamente. Las capturas de todos estos grupos taxonómicos han aumentado después de mediados de la década de 2000 ([Figura J-5](#)), pero deben tenerse en cuenta la incertidumbre y las deficiencias de datos en este conjunto de datos (Sección 2.2). En el año más reciente (2021), se registraron 449 t, 277 t y 50 t de opas, sierras y japutas, respectivamente ([Tabla J-5a](#)).

Los limitados datos de observadores disponibles para 2022 para la pesquería de cerco de buques pequeños incluyeron 289 t de dorado y 26 t de peto capturadas en lances sobre objetos flotantes, mientras que para el resto de especies o grupos de especies de peces grandes se reportaron ≤ 2 t ([Tabla J-8](#)).

Para 2021, los datos mínimos disponibles de observadores de palangre (ver Sección 2.2. y [BYC-10 INF-D](#)) se proporcionan en la [Tabla J-6b](#) y muestran que la especie más frecuentemente capturada en este conjunto de datos fue el lanzón picudo (*Alepisaurus ferox*) con unas 11,000 interacciones. La mayoría de las interacciones con peces grandes resultaron en mortalidades.

3.8. Especies de forraje

Un gran número de grupos taxonómicos que ocupan los niveles tróficos medios del ecosistema del OPO, denominados generalmente como "especies de forraje", juegan un papel clave al proporcionar un vínculo trófico entre los productores primarios en la base de la red alimenticia y los depredadores de nivel trófico alto, como los atunes y peces picudos. Algunos peces de forraje pequeños son capturados incidentalmente en el OPO por buques cerqueros en alta mar, principalmente en lances sobre objetos flotantes, y en pesquerías artesanales costeras, pero son generalmente descartados en el mar. En la [Tabla J-7](#) se presentan las capturas de estas especies con las especies clave identificadas por los datos de captura presentados en la [Figura J-6](#) para la pesquería cerquera de buques grandes, con la mayoría de las capturas procedentes de lances sobre objetos flotantes.

Las melvas (Scombridae) son, por mucho, las especies de forraje más comunes, con capturas anuales promedio estimadas de 1,021 t entre 1993 y 2022. Sin embargo, sus capturas han disminuido de 1,921 en 2005 a 699 t en 2022 ([Figura J-6](#)). Los peces ballesta (Balistidae) y cachúas (Monacanthidae) son el segundo grupo de forraje más comúnmente reportado, con capturas anuales estimadas que promedian 262 t y suman 545 t en 2022. Las capturas de este grupo alcanzaron su pico en 2004 con 922 t, pero en general han sido variables. Las capturas anuales de chopas (Kyphosidae) han promediado 17 t y han permanecido mínimas con 22 t en 2022. Por último, las capturas anuales de las diversas especies de la categoría "peces epipelágicos de forraje" promediaron 7 t, y se estima que en 2022 se capturaron 15 t. Los observadores reportaron un total de 128 t de melvas y 84 t de peces ballesta y cachúas capturados en lances sobre objetos flotantes en el número limitado de viajes de buques cerqueros pequeños que llevaron observadores en 2022. Las capturas de todas las demás especies o grupos de especies de peces pequeños fueron mínimas (≤ 3 t) ([Tabla J-8](#)).

4. MEDIO AMBIENTE FÍSICO

Las condiciones ambientales afectan a los ecosistemas marinos, la dinámica y capturabilidad de las especies objetivo y de captura incidental, y las actividades de los pescadores. Los factores biofísicos pueden tener importantes efectos

en la distribución y la abundancia de las especies marinas⁵ (por ejemplo, [SAC-10 INF-D](#)). El siguiente resumen del medio ambiente físico abarca: 1) indicadores ambientales a corto y largo plazo, y 2) condiciones ambientales y su efecto potencial sobre la pesquería durante el año anterior, en este caso, 2022.

4.1. Indicadores ambientales

El medio ambiente oceánico varía en una variedad de escalas temporales, de estacional a interanual, decadal, y más largas. Los cambios inducidos por el clima a más largo plazo, típicamente decadales (a intervalos de 10 a 30 años) y caracterizados por condiciones y patrones promedio relativamente estables en las variables físicas y biológicas se denominan "regímenes". Sin embargo, la fuente dominante de variabilidad en las capas superiores del OPO es El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), una fluctuación irregular que afecta el Océano Pacífico tropical y la atmósfera global (Fiedler 2002). Los eventos de El Niño ocurren a intervalos de entre dos y siete años, y se caracterizan por vientos alisios más débiles, termoclinas más profundas, y temperaturas superficiales del mar (TSM) altas en el OPO ecuatorial. La fase contraria a El Niño, denominada comúnmente La Niña, se caracteriza por vientos alisios más fuertes, termoclinas menos profundas, y TSM más bajas. Los cambios en el medio ambiente biogeoquímico debidos a ENOS tienen un impacto sobre la productividad biológica, alimentación y reproducción de peces, aves y mamíferos marinos (Fiedler 2002).

Se cree que ENOS causa variabilidad considerable en la disponibilidad de atunes y peces picudos de importancia comercial en el OPO para su captura (Bayliff 1989). Por ejemplo, la termoclina poco profunda durante un evento de La Niña puede aumentar las tasas de captura de atunes con red de cerco, al comprimir el hábitat térmico preferido de los atunes pequeños cerca de la superficie del mar, mientras que es probable que la termoclina más profunda durante un evento de El Niño haga que los atunes sean menos vulnerables a la captura y, por lo tanto, se reduzcan las tasas de captura. Además, TSM superiores e inferiores al promedio pueden también causar que los peces se desplacen a hábitats más favorables, lo que también puede afectar las tasas de captura, ya que los pescadores dedican más esfuerzo a localizar los peces.

Es posible que el reclutamiento de los atunes tropicales en el OPO también se vea afectado por eventos de ENOS. Por ejemplo, los eventos fuertes de La Niña en 2007-2008 podrían ser parcialmente responsables del reclutamiento bajo de patudo en el OPO, mientras que el reclutamiento máximo ha correspondido a los eventos extremos de El Niño en 1982-1983 y 1998 ([SAC-09-05](#)). El reclutamiento del aleta amarilla también fue bajo en 2007, pero fue alto en 2015-2016, después del evento extremo de El Niño en 2014-2016 ([SAC-09-06](#)).

El [Boletín de Diagnóstico Climático](#) del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos informó que en 2022 las anomalías, definidas en el Boletín como una desviación del promedio mensual, de las características oceánicas y atmosféricas (por ejemplo, temperaturas superficiales y subsuperficiales, profundidad de la termoclina, viento, y convección) fueron consistentes con condiciones de La Niña durante todo el año.

Los índices de variabilidad en dichas condiciones se utilizan comúnmente para dar seguimiento a la dirección y magnitud de los eventos de ENOS en el Océano Pacífico. En el presente informe, se usa el Índice de El Niño Oceánico (ONI, por sus siglas en inglés), utilizado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA) como indicador principal de condiciones cálidas de El Niño y frías de La Niña en la región Niño 3.4 en el Océano Pacífico tropical oriental-central (Dahlman 2016) ([Figura J-7a](#)), para caracterizar la variabilidad interanual de las anomalías en la TSM. El ONI es una medida de El Niño definida por la NOAA como "un fenómeno en el Océano Pacífico ecuatorial caracterizado por cinco medias consecutivas de 3 meses de anomalías de TSM en la región Niño 3.4 que está por encima (por debajo) del umbral de +0,5°C (-0,5°C)". El ONI categoriza los eventos ENOS desde "extremo" hasta "débil" ([Figura J-7b](#)). Por ejemplo, el evento "extremo" de El Niño en 1997-1998 fue seguido de un evento "muy fuerte" de La Niña en 1998-2000. También se observaron eventos "fuertes" de La Niña en 2007-2008

⁵ Ver [SAC-04-08](#), *Medio ambiente físico*, y [SAC-06 INF-C](#) para una descripción completa de los efectos de la oceanografía física y biológica sobre los atunes, las comunidades de presas y las pesquerías en el OPO.

y 2010-2011. Los valores de ONI más altos (>2.5) se registraron durante el evento "extremo" de El Niño en 2015-2016. A lo largo de 2022 persistieron condiciones moderadas de La Niña, con valores que oscilaron entre -1.1 y -0.8 (Figura J-7b).

El índice de Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés; [Figura J-8](#)) se usa para describir fluctuaciones a mayor plazo en el Océano Pacífico, y también se ha utilizado para explicar, por ejemplo, la influencia de los impulsores ambientales sobre la vulnerabilidad de los tiburones sedosos a las pesquerías en el OPO (Lennert-Cody *et al.* 2018). La PDO, un patrón de variabilidad climática de larga vida en el Pacífico parecido a El Niño con eventos que persisten 20-30 años, sigue patrones interdecadales a gran escala de cambios ambientales y bióticos, principalmente en el Océano Pacífico norte (Mantua 1997), con patrones secundarios observados en el Pacífico tropical, lo opuesto a ENOS (Hare y Mantua 2000). Al igual que ENOS, las fases de la PDO se clasifican como "cálidas" o "frías". Los valores de la PDO alcanzaron dos picos, 2.79 en agosto de 1997 y 2.62 en abril de 2016, ambos coincidiendo con los eventos extremos de El Niño indicados por el ONI. La PDO se encuentra en una fase "fría" desde principios de 2020. Durante 2022, persistieron las condiciones frías, con valores que oscilaron entre -2.22 y -1.35 (ver los [datos de la serie de tiempo ERSST V5 PDO](#)).

4.2. Exploración espaciotemporal de las condiciones ambientales

Se exploró una serie de tiempo de TSM y concentración de clorofila-a (CHL-a, un indicador de la biomasa de productividad primaria) ([Figura J-9](#)) en el Pacífico oriental tropical (POT) entre 5°N y 5°S, la misma banda latitudinal utilizada en el ONI, para mostrar la variabilidad de estas variables a lo largo del tiempo y el espacio usando diagramas de Hovmöller de tiempo-longitud. Las series de tiempo de la TSM muestran valores mensuales promedio de 1993-2022, mientras que las de las concentraciones de CHL-a cubren datos de 2003-2022 debido a limitaciones en la disponibilidad de datos. La gráfica de TSM ([Figura J-9](#), panel superior) muestra claramente la extensión de los eventos extremos de El Niño de 1997-1998 y 2015-2016, con aguas más cálidas, y los eventos fuertes de La Niña en 1999-2000, 2007-2008 y 2010-2011, con aguas más frías a través del POT. La gráfica de CHL-a ([Figura J-9](#), panel inferior), aunque el patrón es menos claro que el de la gráfica de TSM, muestra un aumento en las concentraciones de CHL-a después de los eventos fuertes de La Niña, particularmente en 2010-2011, posiblemente debido al aumento de la disponibilidad de nutrientes.

4.3. Condiciones ambientales y distribución de las capturas

La disponibilidad de peces y, por lo tanto, de capturas, está fuertemente relacionada con las condiciones y procesos ambientales, en particular en las aguas pelágicas (Fiedler y Lavín 2017; Chassot *et al.* 2011). Las condiciones de ENOS están influenciadas por muchos factores oceánicos y atmosféricos, pero se sabe que tanto la TSM como los niveles de CHL-a son buenas variables explicativas para describir y predecir el hábitat y la distribución de los animales oceánicos (Hobday y Hartog 2014).

Las [Figuras J-10](#) y [J-11](#) muestran las concentraciones promedio trimestrales de TSM y CHL-a, respectivamente, para: 1) proporcionar una indicación general de la variabilidad ambiental estacional en 2022, y 2) superponer la distribución de las capturas de atunes tropicales, como primer paso, para ilustrar la potencial influencia de las condiciones ambientales en las capturas en el OPO durante 2022. En el futuro, el personal planea incorporar la distribución de la captura de especies clave de captura incidental y desarrollar modelos de distribución de especies (MDE) para describir mejor las relaciones potenciales entre el medio ambiente y las especies. En 2021-2022, se desarrollaron MDE para la tortuga laúd ([BYC-11-01](#)) y para 32 especies de tiburones ([SAC-13-11](#)) y se están desarrollando actualmente varios MDE de alta resolución para otras especies de captura incidental vulnerables, incluyendo los tiburones oceánico punta blanca, sedoso y martillo.

Las aguas más frías se produjeron en el norte de México y el suroeste de Estados Unidos al norte de 20°N y frente a Sudamérica, al sur de la línea ecuatorial y al este de 100°O ([Figura J-10](#)). Estas aguas frías se extendieron hacia el oeste durante los trimestres 1 (enero-marzo) y 2 (abril-junio), y 3 (julio-septiembre) y 4 (octubre-diciembre), respectivamente. Las aguas más cálidas se desarrollaron en Centroamérica y se extendieron hacia el oeste durante los trimestres 2 y 3, pero se retrajeron en el trimestre 4. Se observó un charco cálido secundario, menos intenso, en el

OPO suroccidental (10-20°S, 140°-150°O) durante los trimestres 1 y 2.

En la [Figura J-11](#) se muestra que las concentraciones de CHL-a fueron máximas a lo largo de la línea ecuatorial y la costa del continente americano durante todo el año. El Giro oligotrófico⁶ del Pacífico Sur, ubicado entre 20°-40°S, y que se extiende desde los 150°-90°O, estuvo presente en el trimestre 1, se retrajo ligeramente en los trimestres 2 y 3, y regresó en el trimestre 4.

Durante los trimestres 1 y 2, el barrilete predominó en las capturas en aguas de ~25°C de la costa de Sudamérica ([Figura J-10](#)), donde la concentración de CHL-a era elevada ([Figura J-11](#)). El aleta amarilla fue la especie de atún predominante en las capturas, principalmente al norte de la línea ecuatorial durante estos mismos trimestres; en el trimestre 2 las capturas de aleta amarilla fueron relativamente mínimas en las aguas más cálidas (~28°-29°C) presentes frente a Centroamérica. Durante los trimestres 3 y 4, las capturas de atún a lo largo de la costa de Sudamérica disminuyeron a medida que las aguas más frías se extendían por la región. Las capturas de patudo se produjeron principalmente al sur de 10°N, con capturas mayores al oeste de ~110°O, particularmente en los trimestres 2 y 3. No hubo capturas de atún en el giro oligotrófico situado aproximadamente al sur de 20°S y en el límite occidental del OPO (150°O) hasta aproximadamente 100°O.

5. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN RIESGO

El objetivo principal del EEOP es asegurar la sostenibilidad a largo plazo de todas las especies afectadas, directa o indirectamente, por la pesca. Sin embargo, esto representa un reto importante para las pesquerías que interactúan con muchas especies no objetivo con distintos ciclos vitales, para las cuales se carece de datos de captura y biológicos fiables para evaluaciones de especies individuales. Una alternativa para estas situaciones de datos limitados, reflejada en la [Meta L](#) del PCE, son las Evaluaciones de Riesgos Ecológicos (ERE), evaluaciones de vulnerabilidad diseñadas para identificar y priorizar especies en riesgo para la recolección de datos, la investigación y la ordenación.

La "vulnerabilidad" se define como la posibilidad de que la productividad de una población disminuya por los impactos directos e indirectos de las actividades de pesca. El personal de la CIAT ha aplicado evaluaciones cualitativas, usando análisis de productividad-susceptibilidad (APS) para estimar la vulnerabilidad relativa de especies no objetivo de datos limitados capturadas en el OPO por buques cerqueros grandes (Duffy *et al.* 2019) y en la pesquería palangrera ([SAC-08-07d](#)).

Debido a que el APS no puede estimar cuantitativamente los efectos acumulativos de múltiples pesquerías sobre especies de captura incidental de datos escasos, el personal de la CIAT desarrolló en 2018 un nuevo enfoque ([SAC-09-12](#)), la Evaluación Ecológica de los Impactos Sostenibles de las Pesquerías (EASI-Fish), para superar este problema. Este método flexible y espacialmente explícito emplea un conjunto de parámetros más pequeño que el APS para primero producir un sustituto de la tasa de mortalidad por pesca (F) de cada especie, con base en el "solapamiento volumétrico" de cada pesquería con la distribución geográfica de estas especies. La estimación de F se usa luego en modelos de rendimiento y biomasa reproductora por recluta estructurados por talla para evaluar la vulnerabilidad de cada especie, usando puntos de referencia biológicos convencionales (por ejemplo, F_{RMS} , $SPR_{40\%}$).

En 2018, EASI-Fish fue aplicado con éxito, como "prueba de concepto" a 24 especies que representan una gama de ciclos vitales, incluyendo atunes, peces picudos, especies afines a los atunes, elasmobranquios, tortugas marinas y cetáceos capturados en las pesquerías atuneras del OPO ([SAC-09-12](#)). Posteriormente se usó para evaluar la situación de vulnerabilidad de la manta mobula (*Mobula mobular*), capturada por todas las pesquerías atuneras industriales en el OPO ([BYC-09-01](#)), y la población de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) del OPO, en peligro crítico de extinción ([BYC-10 INF-B](#), [BYC-11-02](#)). Por lo tanto, se decidió en el PCE que se usará EASI-Fish en el futuro para evaluar la vulnerabilidad de todos los grupos de especies (por ejemplo, elasmobranquios, tortugas marinas, teleósteos) impactadas por las pesquerías atuneras del OPO. En 2022, se utilizó EASI-Fish para evaluar la vulnerabilidad

⁶ Un área de baja productividad, nutrientes y clorofila superficial, a menudo denominada "desierto oceánico".

de la tortuga laúd del PO y de las especies de tiburones capturadas incidentalmente en las pesquerías atuneras del OPO y los resultados se presentaron en la reunión BYC-11 ([BYC-11-02](#)) y SAC-13, respectivamente ([SAC-13-11](#)). En SAC-14 se presentará una evaluación EASI-Fish para los tiburones sedoso y martillo, en la que se simulará el efecto de diferentes medidas de conservación y ordenación (SAC-14-12).

6. DINÁMICA DEL ECOSISTEMA

Aunque las evaluaciones de vulnerabilidad (por ejemplo, EASI-Fish) pueden ser útiles para evaluar los impactos ecológicos de la pesca al evaluar las poblaciones de especies individuales, se necesitan modelos ecosistémicos para detectar cambios en la estructura o dinámica interna de un ecosistema. La elaboración de estos modelos suele requerir una gran cantidad de datos y de trabajo y, por consiguiente, pocas pesquerías del mundo tienen acceso a un modelo ecosistémico fiable que sirva de guía para las medidas de conservación y ordenación. Estos modelos requieren una buena comprensión de los componentes del ecosistema y la dirección y magnitud de los flujos tróficos entre ellos, lo que requiere estudios ecológicos detallados sobre contenidos estomacales y/o estudios de isótopos estables. A propósito, el personal de la CIAT ha tenido una larga historia de emprender estos estudios tróficos, comenzando con la determinación experimental de las estimaciones de consumo del atún aleta amarilla en las instalaciones del NMFS en la Cuenca de Kewalo en Oahu, Hawái, en la década de 1980, hasta análisis más recientes del contenido estomacal y análisis de isótopos estables de una gama de depredadores ápice.

En 2003, el personal de la CIAT compiló los datos tróficos para completar el desarrollo de un modelo del ecosistema pelágico en el OPO tropical (Boletín de la CIAT, [Vol. 22, No. 3](#)), llamado "ETP7", para explorar cómo la pesca y la variación climática podrían afectar las especies objetivo (por ejemplo, atunes), las especies secundarias (peto, dorado), los elasmobranquios (por ejemplo, tiburones), los grupos de forraje (por ejemplo, voladores, calamares) y especies de importancia para la conservación (por ejemplo, tortugas marinas, cetáceos). En la [Figura J-12](#) se muestra un diagrama simplificado de la red alimenticia del modelo, con los niveles tróficos (TL) aproximados.

El modelo fue calibrado a series de tiempo de datos de biomasa y captura de un número de especies objetivo durante 1961-1998. Los programas de recolección de datos en el OPO han mejorado significativamente desde 1998, lo cual ha permitido actualizar el modelo con estos nuevos datos hasta 2018 ("ETP8"). El modelo requirió una nueva actualización en 2021 debido a un cambio significativo en la forma en que el personal de la CIAT ha reclasificado los datos de captura presentados por los CPC para "otras artes" en palangre y otros tipos de artes tras una revisión interna de los datos. Esto resultó en un aumento dramático de las capturas palangreras reportadas de depredadores de nivel trófico alto (tiburones), lo cual puede tener una fuerte influencia en la dinámica del ecosistema. Por lo tanto, se asignaron las estimaciones anuales de captura por especie de 1993-2018 a los grupos funcionales pertinentes en el modelo ETP-21, que se reequilibró y recalibró a datos de series de tiempo para proporcionar una condición actualizada del ecosistema para 2021 y realizar simulaciones para evaluar los posibles impactos de la pesquería sobre plantados en la estructura del ecosistema ([SAC-12-13](#)).

6.1. Indicadores ecológicos

Desde 2017, el modelo Ecopath más reciente se utiliza en el informe de *Consideraciones Ecosistémicas* para proporcionar valores anuales de siete indicadores ecológicos que, en conjunto, pueden identificar cambios en la estructura y la dinámica interna del ecosistema del POT. Estos indicadores son: el nivel trófico medio de la captura (TL_c), el Índice Trófico Marino (MTI), el índice de Pesca en Equilibrio (FIB), el índice de Shannon, y el nivel trófico medio comunitario para los niveles tróficos 2.0-3.5 ($TL_{2.0}$), ≥ 3.25 -4.0 ($TL_{3.5}$), y > 4.0 ($TL_{4.0}$). En el documento [SAC-10-14](#) se ofrece una descripción completa de estos indicadores.

Dado que el modelo no se actualizó en 2022, el modelo ETP-21 se actualizó en 2023 (denominado ETP-23) utilizando las estimaciones anuales de captura por especie de 1993-2021 asignadas a los grupos funcionales pertinentes, que luego se reequilibró para proporcionar una condición actualizada del ecosistema para 2021.

Los indicadores ecológicos mostraron que los valores de TL_c y MTI disminuyeron desde su pico de 4.77 y 4.83 en

1991 a 4.62 y 4.65 en 2019 y 2018, respectivamente, a medida que el esfuerzo de pesca de cerco sobre objetos flotantes (OBJ) aumentó significativamente ([Figura J-13](#)), cuando hubo un aumento de las capturas de especies de alto nivel trófico que tienden a concentrarse alrededor de objetos flotantes (por ejemplo, tiburones, peces picudos, peto y dorado). Desde su pico en 1991, el TL_c disminuyó en 0.05 de un nivel trófico en los 30 años siguientes, es decir, 0.04 niveles tróficos por década. El número creciente de lances OBJ también se observa en el índice FIB que supera el cero después de 1990, así como el cambio continuo en la uniformidad de la biomasa de la comunidad indicada por el índice de Shannon.

Estos indicadores generalmente describen el cambio en los componentes explotados del ecosistema, mientras que los indicadores de biomasa comunitaria describen cambios en la estructura del ecosistema una vez extraída la biomasa debido a la pesca. La biomasa de la comunidad $TL_{MC4.0}$ alcanzó uno de sus valores más altos (4.493) en 1986, pero ha seguido disminuyendo hasta 4.459 en 2021 ([Figura J-13](#)). Como resultado de cambios en la presión de depredación sobre los niveles tróficos más bajos, entre 1993 y 2021, la biomasa de la comunidad $TL_{MC3.0}$ aumentó de 3.801 a 3.816, mientras que la de la comunidad $TL_{MC2.0}$ también aumentó, de 3.092 a 3.114.

Conjuntamente, estos indicadores señalan que la estructura del sistema probablemente ha cambiado durante el periodo de 42 años del análisis. Los consistentes patrones de cambio en cada indicador ecológico, particularmente en el nivel trófico medio comunitario desde 1993, definitivamente justifican la continuación, e idealmente una expansión, de los programas de seguimiento de pesquerías en el OPO. La pandemia de COVID-19 en 2020 permitió al personal examinar los efectos directos de la reducción del esfuerzo de pesca en el ecosistema mediante el uso de indicadores ecológicos. El cambio más notable fue una disminución del 23% en el número de lances OBJ de cerco, de 14,987 lances en 2019 a 11,543 lances en 2020. Esta disminución en el esfuerzo resultó en cambios abruptos en la mayoría de los indicadores ecológicos para 2020 y en su mayoría regresaron a los niveles previos a la pandemia en 2021, cuando el número de lances OBJ aumentó a 14,865 ([Figura J-13](#)). Estos resultados sugieren que es probable que el aumento de los lances OBJ sea el principal responsable del cambio continuo en la estructura del ecosistema durante las últimas dos décadas.

7. ACONTECIMIENTOS FUTUROS

Es poco probable, al menos en el futuro cercano, que se realicen evaluaciones de las poblaciones de la mayoría de las especies de captura incidental. Por lo tanto, la CIAT debe seguir realizando evaluaciones e investigaciones ecológicas que puedan proporcionar a los gestores información fiable para orientar el desarrollo de medidas de conservación y ordenación basadas en la ciencia, cuando sea necesario, a fin de asegurar que la CIAT siga cumpliendo sus responsabilidades en virtud de la Convención de Antigua y los objetivos del [PCE](#). A continuación, se detallan las áreas de investigación prioritarias que han sido identificadas por el personal científico y que requieren un mayor desarrollo:

- Tras el desarrollo del enfoque EASI-Fish, se realizará por etapas un análisis del conjunto completo de más de 100 especies de captura incidental impactadas, por grupo taxonómico (por ejemplo, tiburones, rayas, teleósteos, tortugas y cetáceos). En 2022 se evaluaron todas las especies de tiburones pelágicos y la población de tortuga laúd del Pacífico oriental, que está en peligro crítico de extinción.
- Debido a que un elevado número de especies de tiburones fueron clasificadas como “más vulnerables” en la evaluación EASI-Fish de 2022, una de las principales prioridades es desarrollar una estrategia para la futura conservación y ordenación de estas especies vulnerables. Como primer paso, se utilizará EASI-Fish para explorar la eficacia potencial de medidas hipotéticas de conservación y ordenación para los tiburones sedoso y martillo en 2023 (SAC-14-12).
- Las lagunas de conocimiento significativas identificadas para los tiburones en la evaluación EASI-Fish son referentes a los valores de los parámetros fundamentales que se necesitan para caracterizar la dinámica de población fundamental de varias especies en el OPO, incluso aquéllas que han sido registradas comúnmente

como captura incidental durante décadas. Por lo tanto, son necesarios esfuerzos importantes por parte de la CIAT y sus Miembros para establecer una estrategia para emprender estudios rentables para recolectar datos a fin de desarrollar relaciones morfométricas (por ejemplo, talla-peso y talla-talla), curvas de crecimiento y ojivas de madurez. Además del trabajo de recolección de datos de la pesquería tiburonera del proyecto FAO-FMAM ABNJ recientemente completado en Centroamérica y a punto de extenderse a otros Miembros de la CIAT en 2023, que podría ser visto como una oportunidad para lograr dicha estrategia ([SAC-13-12](#), SAC-14 INF-L, SAC-14 INF-M), el personal de la CIAT ha preparado un documento en el que se identifican deficiencias de datos y posibles oportunidades para un enfoque basado en fases para obtener mediciones morfométricas y muestras biológicas de atunes, peces picudos, y especies prioritarias de captura incidental en cerqueros y palangreros (SAC-14 INF-J).

- Una deficiencia del modelo ecosistémico ETP-23, del que se derivan los indicadores ecológicos, es que su estructura se basa en datos del contenido estomacal de peces recolectados en 1992-1994. Dados los cambios ambientales y pesqueros significativos que se han observado en el OPO en la última década, existe una necesidad crítica de recolectar información trófica actualizada. En 2018-2023 el personal ha propuesto establecer un programa de monitoreo ecológico para recolectar datos de contenido estomacal para actualizar el modelo ecosistémico. Dados los nuevos requisitos de datos biológicos de tiburones, un programa de monitoreo de este tipo podría incorporar todos los requisitos biológicos y ecológicos de la CIAT. Nuevamente, el proyecto FAO-FMAM ABNJ, que sigue expandiéndose entre los Miembros de la CIAT, ofrece algunas oportunidades para integrar un programa de muestreo de este tipo, especialmente si el proyecto piloto ABNJ continúa a perpetuidad, tal como recomienda el personal. Además, el estudio morfométrico y de muestreo biológico propuesto (SAC-14 INF-J) tiene por objeto recolectar de forma oportunista muestras biológicas, incluyendo estómagos, para obtener datos de dieta actualizados para su uso futuro en un modelo ecosistémico espacialmente explícito.
- Una segunda limitación del modelo ETP-23 es que describe solamente el componente tropical del ecosistema del OPO, y los resultados no pueden ser extrapolados de forma fiable a otras regiones del OPO. Por lo tanto, tras recolectar información actualizada sobre la dieta, el trabajo futuro apuntará a desarrollar un modelo espacialmente explícito que cubra el OPO entero y calibrar el modelo con las series de tiempo de capturas disponibles, idealmente para especies que representen diferentes niveles tróficos, y datos de esfuerzo para las pesquerías claves del OPO.
- Las variables ambientales pueden tener una profunda influencia en las capturas de especies objetivo y de captura incidental, como lo ha demostrado anteriormente el personal de la CIAT y ahora se hace anualmente en el presente informe. No obstante, las investigaciones del personal para estudiar el impacto de las condiciones ambientales en la pesquería podrían mejorarse mucho con la disponibilidad de datos operacionales de alta resolución de la pesquería palangrera. Aunque ahora se exige a los miembros de la CIAT y los CPC que remitan a la CIAT datos operacionales de observadores que abarquen al menos el 5% de sus flotas, los análisis realizados por el personal ofrecen pruebas concluyentes de que estos datos no son representativos de la flota ([BYC-10 INF-D](#)) y por lo tanto pone en duda la validez de usar los datos de palangre remitidos para futuros análisis ambientales hasta que la cobertura por observadores alcance al menos el 20%.
- La tarea de desentrañar el traslape espacial y temporal de múltiples especies objetivo y no objetivo requiere una exploración a fondo de los riesgos, ventajas y desventajas de los distintos escenarios de ordenación y grupos de especies. Aunque la comunidad científica ha defendido la importancia de explorar la ordenación espacial dinámica en los últimos 20 años, actualmente hay pocos ejemplos de medidas de ordenación espacial dinámica o adaptativa que se estén implementando en pesquerías atuneras para reducir la captura incidental. De hecho, hasta la fecha no se ha implementado ninguna medida de ordenación espacial para reducir específicamente las capturas de especies no objetivo en las OROP atuneras. La identificación de

áreas de interés potenciales para la ordenación espacial en alta mar depende directamente de la relación cambiante entre las especies y el medio ambiente, que puede ser modelada para estimar y predecir la distribución de las especies y su abundancia relativa a través del espacio y el tiempo, e informar el diseño de medidas de ordenación adaptativa. Aunque el personal de la CIAT ha comenzado a investigar esta cuestión en el OPO para especies tanto objetivo como no objetivo (por ejemplo, [SAC-10 INF-D](#), Pons et al. 2022, BYC-11-04, Druon et al. 2022), la implementación y operación potencial de medidas de ordenación adaptativa debería explorarse en los próximos años.

- La calidad de los análisis ecológicos y los informes anuales de las estimaciones de captura del OPO entero para las especies de captura incidental está actualmente obstaculizada por la resolución existente de la CIAT sobre provisión de datos ([C-03-05](#)), que ya no se alinea con las responsabilidades cambiantes de la CIAT en virtud de la Convención de Antigua (ver [SAC-12-09](#)). Dichas responsabilidades incluyen asegurar los impactos sostenibles de las pesquerías del OPO sobre las especies asociadas y dependientes, que es la razón principal para la creación, y las actualizaciones anuales, de este informe de *Consideraciones del Ecosistema*. En la actualidad, la única fuente fiable de datos de captura incidental proviene de los observadores a bordo de buques de cerco grandes de clase 6. Los datos de captura incidental de otras pesquerías pelágicas en el OPO son limitados o inexistentes. Se espera que las oportunidades de fomento de capacidad propuestas y una serie de talleres en los que participen el personal de la CIAT y los CPC para desarrollar estándares claros para la notificación de datos faciliten la mejora de la remisión de datos, la notificación y las estimaciones de captura, lo cual a su vez mejorará los análisis ecológicos que permiten a la CIAT cumplir con sus obligaciones en virtud de la Convención de Antigua. Durante el primer taller sobre la mejora de la recolección de datos para la pesquería palangrera industrial ([WSDAT-01-01](#), [WSDAT-01-RPT](#)) se iniciaron las discusiones y en esta reunión del CCA se presentarán una serie de recomendaciones del personal, que son el resultado de las aportaciones de los participantes del taller y de las consultas individuales con los CPC (ver SAC-14-14).
- El personal de la CIAT está colaborando en dos proyectos de investigación sobre delfines enfocados en mejorar los conocimientos actuales de los impactos potenciales de la pesquería atunera sobre las poblaciones de delfines (SAC-14 INF-K), incluyendo un estudio de separación madre-cría y un estudio de abundancia.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a Nick Vogel, Joydelee Marrow y Joanne Boster su ayuda con la preparación de datos, a Alexandre Aires-da-Silva y Paulina Llano por sus revisiones de este documento, y a Christine Patnode por perfeccionar las figuras. Reconocemos con gratitud las primeras investigaciones sobre el ecosistema realizadas por Robert Olson que contribuyeron a la elaboración de este informe. Su informe inicial de Consideraciones Ecosistémicas fue presentado por primera vez en la 8ª reunión del Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Poblaciones en 2007 ([SAR-8-17 J](#)) y ha sido actualizado anualmente.

LITERATURA CITADA

Bayliff, W.H. 1989. Inter-American Tropical Tuna Commission, Annual Report for 1988. IATTC, La Jolla, CA USA. 270 pp.

Chassot, E., S. Bonhommeau, G. Reygondeau, K. Nieto, J.J. Polovina, M. Huret, N.K. Dulvy, and H. Demarcq. 2011. Satellite remote sensing for an ecosystem approach to fisheries management. *ICES Journal of Marine Science* 68(4): 651-666.

Clarke, S. 2017. Southern Hemisphere porbeagle shark (*Lamna nasus*) stock status assessment. WCPFC-SC13-2017/SA-WP-12 (rev. 2). Pages 75. *Western and Central Pacific Fisheries Commission. Scientific Committee Thirteenth Regular Session*, Rarotonga, Cook Islands.

- Clarke, S. 2018a. Pacific-wide silky shark (*Carcharhinus falciformis*) Stock Status Assessment. WCPFC-SC14-2018/SA-WP-08. Pages 137. *Western and Central Pacific Fisheries Commission*, Busan, Korea.
- Clarke, S. 2018b. Risk to the Indo-Pacific Ocean whale shark population from interactions with Pacific Ocean purse-seine fisheries. WCPFC-SC14-2018/SA-WP-12 (rev. 2). Pages 55. *Western and Central Pacific Fisheries Commission, Scientific Committee Fourteenth Regular Session*, Busan, Korea.
- Dahlman, L. 2016. Climate Variability: Oceanic Niño Index. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-variability-oceanic-ni%C3%B1o-index>. National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Druon, J.-N., S. Campana, F. Vandeperre, F. Hazin, H. Bowlby, R. Coelho, N. Queiroz, F. Serena, F. Abascal, D. Damalas, M. Musyl, J. Lopez, B. Block, P. Afonso, H. Dewar, P.S. Sabarros, B. Finucci, A. Zanzi, P. Bach, I. Senina, F. Garibaldi, D. Sims, J. Navarro, P. Cermeño, A. Leone, G. Diez, M. Teresa, M. Deflorio, E. Romanov, A. Jung, M. Lapinski, M. Francis, H. Hazin, and P. Travassos. 2022. Global-scale environmental niche and habitat of blue shark (*Prionace glauca*) by size and sex: a pivotal step to improving stock management. *Frontiers in Marine Science* 9
- Duffy, L.M., and S.P. Griffiths. 2019. Assessing attribute redundancy in the application of productivity-susceptibility analysis to data-limited fisheries. *Aquatic Living Resources* 32(20): 1-11.
- Duffy, L.M., C.E. Lennert-Cody, R. Olson, C.V. Minte-Vera, and S.P. Griffiths. 2019. Assessing vulnerability of bycatch species in the tuna purse-seine fisheries of the eastern Pacific Ocean. *Fisheries Research* 219: 105316
- Fiedler, P., and M. Lavin. 2017. Oceanographic Conditions of the Eastern Tropical Pacific. In P. W. Glynn, D. P. Manzello, and I. C. Enochs (eds.), *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific: Persistence and Loss in a Dynamic Environment*, p. 59-83. Springer, Netherlands.
- Fiedler, P.C. 2002. Environmental change in the eastern tropical Pacific Ocean: review of ENSO and decadal variability. Administrative Report LJ-02-16. Southwest Fisheries Science Center. Pages 38. National Marine Fisheries Service, NOAA, La Jolla, CA.
- Fu, D., M.-J. Roux, S. Clarke, M. Francis, A. Dunn, S. Hoyle, and C. Edwards. 2018. Pacific-wide sustainability risk assessment of bigeye thresher shark (*Alopias superciliosus*). WCPFC-SC13-2017/SA-WP-11. Rev 3 (11 April 2018). *Western and Central Pacific Fisheries Commission. Scientific Committee Thirteenth Regular Session*, Rarotonga, Cook Islands.
- Griffiths, S.P., and N. Lezama-Ochoa. 2021. A 40-year chronology of the vulnerability of spinetail devil ray (*Mobula mobular*) to eastern Pacific tuna fisheries and options for future conservation and management. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 31(10): 2910-2925.
- Hare, S.R., and N.J. Mantua. 2000. Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989. *Progress in Oceanography* 47: 103-145.
- Hobday, A.J., and J.R. Hartog. 2014. Derived Ocean Features for Dynamic Ocean Management. *Oceanography* 27(4): 134-145.
- Lennert-Cody, C.E., S.C. Clarke, A. Aires-da-Silva, M.N. Maunder, P.J.S. Franks, M.H. Román, A.J. Miller, and M. Minami. 2018. The importance of environment and life stage on interpretation of silky shark relative abundance indices for the equatorial Pacific Ocean Fisheries Oceanography: 1-11
- Mantua, N.J., S.R. Hare, Y. Zhang, J.M. Wallace, and R.C. Francis. 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bulletin of the American Meteorological Society* 78: 1069-1079.
- Martínez-Ortiz, J., A. Aires-da-Silva, C.E. Lennert-Cody, and M.N. Maunder. 2015. The Ecuadorian artisanal fishery for large pelagics: species composition and spatio-temporal dynamics. *PLoS ONE* 10(8): e0135136.

Pons, M., J.T. Watson, D. Ovando, S. Andraka, S. Brodie, A. Domingo, M. Fitchett, R. Forselledo, M. Hall, E.L. Hazen, J.E. Jannot, M. Herrera, S. Jiménez, D.M. Kaplan, S. Kerwath, J. Lopez, J. McVeigh, L. Pacheco, L. Rendon, K. Richerson, R. Sant'Ana, R. Sharma, J.A. Smith, K. Somers, and R. Hilborn. 2022. Trade-offs between bycatch and target catches in static versus dynamic fishery closures. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119(4): e2114508119.

Pons, M., J.T. Watson, D. Ovando, S. Andraka, S. Brodie, A. Domingo, M. Fitchett, R. Forselledo, M. Hall, E.L. Hazen, J.E. Jannot, M. Herrera, S. Jiménez, D.M. Kaplan, S. Kerwath, J. Lopez, J. McVeigh, L. Pacheco, L. Rendon, K. Richerson, R. Sant'Ana, R. Sharma, J.A. Smith, K. Somers, and R. Hilborn. 2022. Trade-offs between bycatch and target catches in static versus dynamic fishery closures. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119(4): e2114508119.

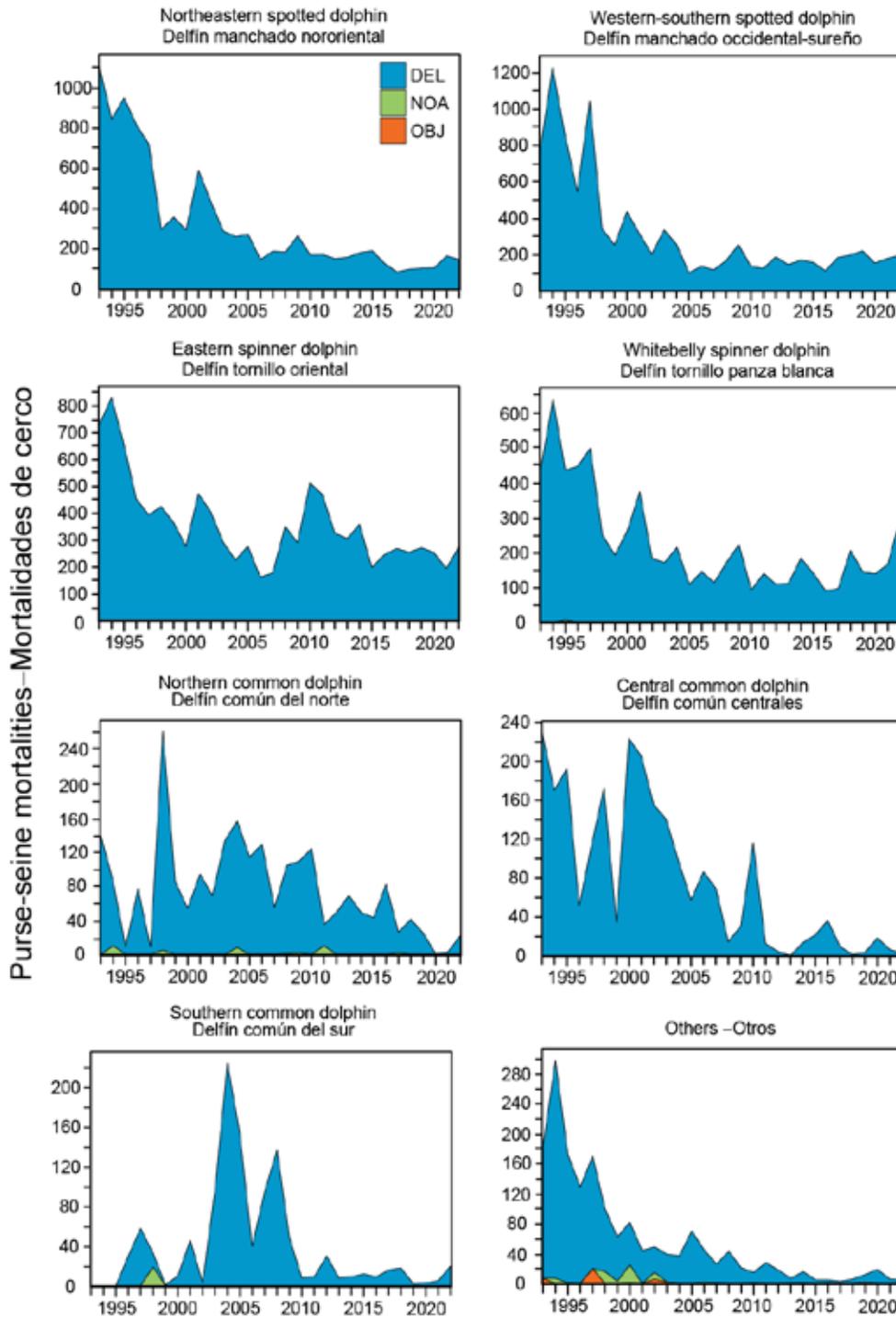
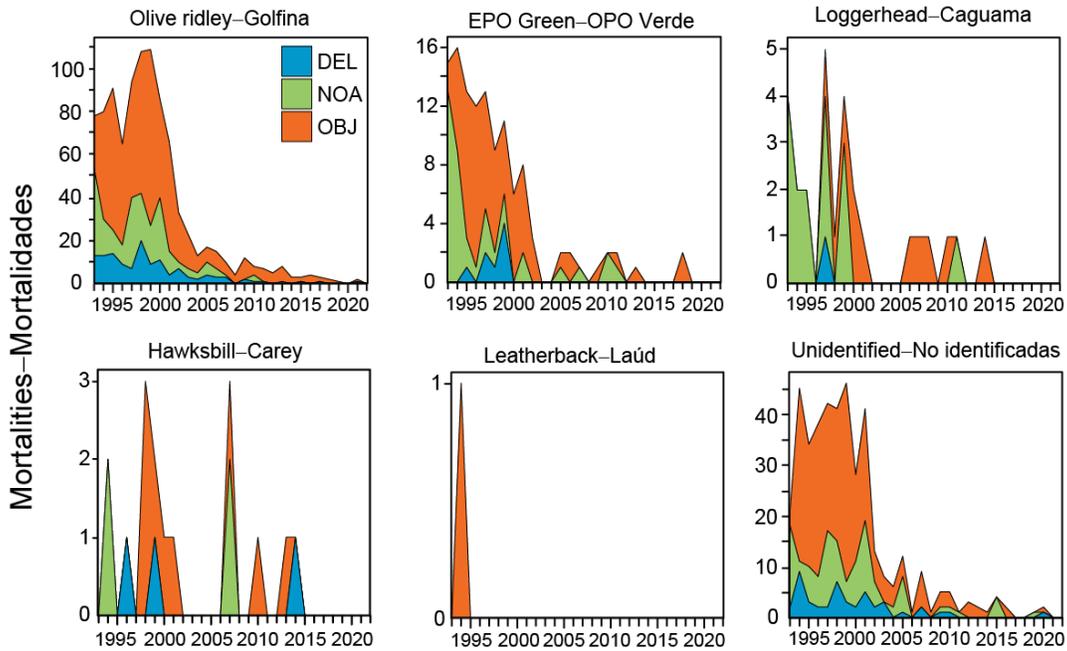


FIGURE J-1. Estimated number of incidental dolphin mortalities by observers onboard purse-seine vessels, 1993–2022.

FIGURA J-1. Número estimado de mortalidades incidentales de delfines por observadores a bordo de buques cerqueros grandes, 1993–2022.

A.



B.

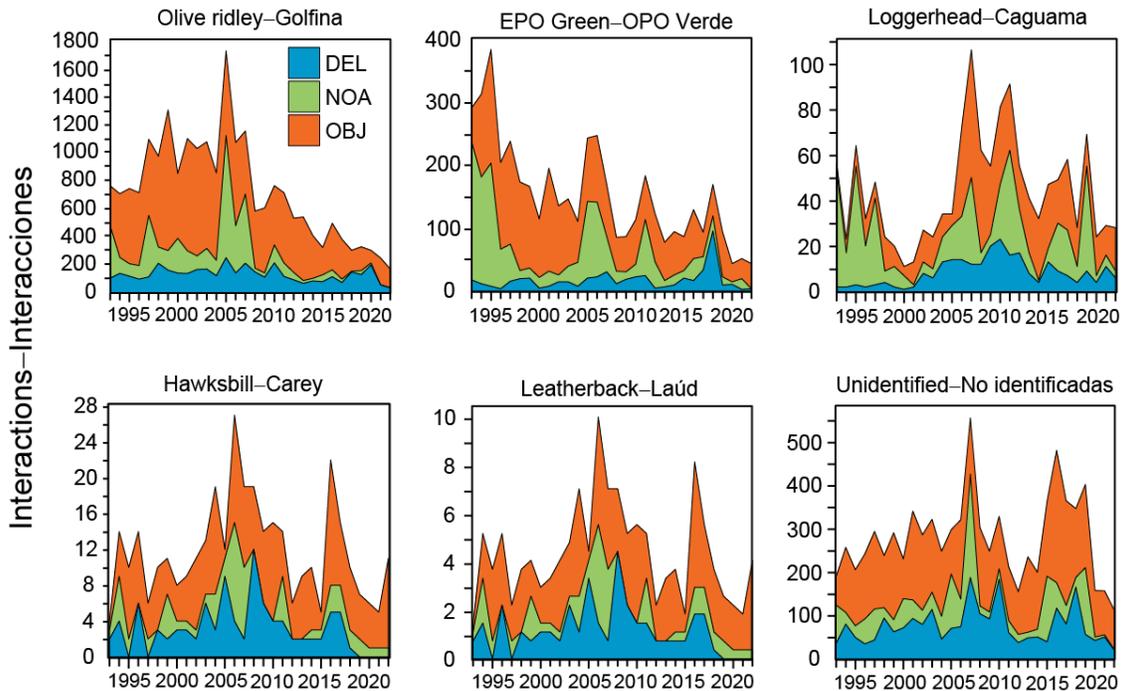


FIGURE J-2. Estimated number of sea turtle a) mortalities and b) interactions by observers onboard large purse-seine vessels, 1993–2022, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)).

FIGURA J-2. Número estimado de a) mortalidades y b) interacciones de tortugas marinas por observadores a bordo de buques cerqueros grandes, 1993-2022, por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)).

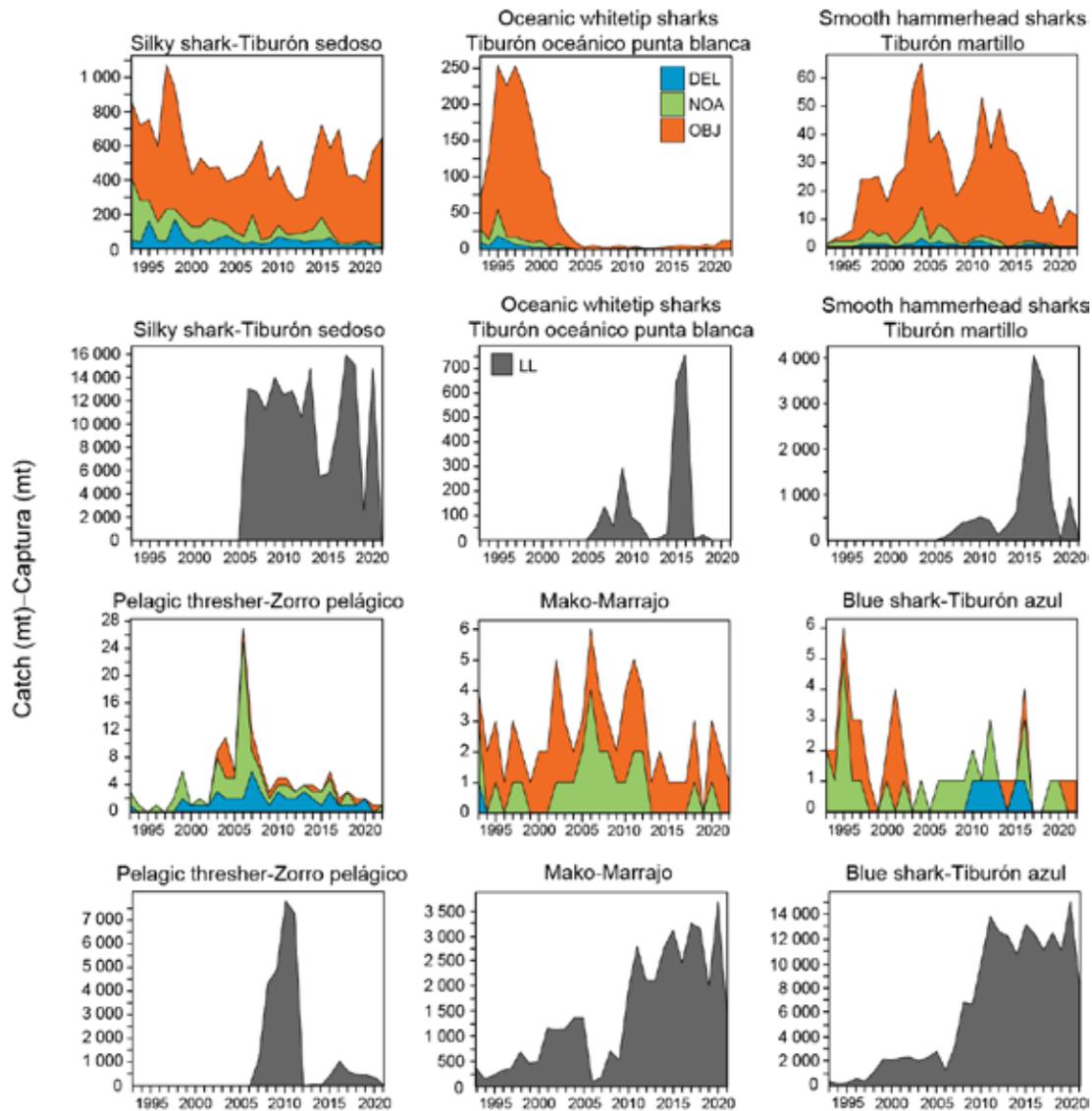


FIGURE J-3a. Estimated catches in metric tons (t) of key shark species in the eastern Pacific Ocean recorded by observers onboard large purse-seine vessels and minimum longline (LL) estimates of gross annual removals reported by CPCs (see section 2.2. for uncertainty and data gaps in reporting of bycatch species caught by longline). Purse-seine catches are provided for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) by set type: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Longline catches (1993–2021) are minimum reported gross-annual removals that may have been estimated using a mixture of different weight metrics (see footnote in section 3.5).

FIGURA J-3a. Capturas estimadas en toneladas (t) de especies clave de tiburones en el Océano Pacífico oriental registradas por observadores a bordo de buques cerqueros grandes y estimaciones mínimas de palangre (LL) de extracciones anuales brutas reportadas por los CPC (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos en la notificación de especies capturadas incidentalmente con palangre). Se presentan las capturas cerqueras para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–2022) por tipo de lance: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Las capturas palangreras (1993–2021) son extracciones anuales brutas mínimas reportadas que pueden haber sido estimadas usando una mezcla de diferentes métricas de peso (ver nota al pie de página en la sección 3.5).

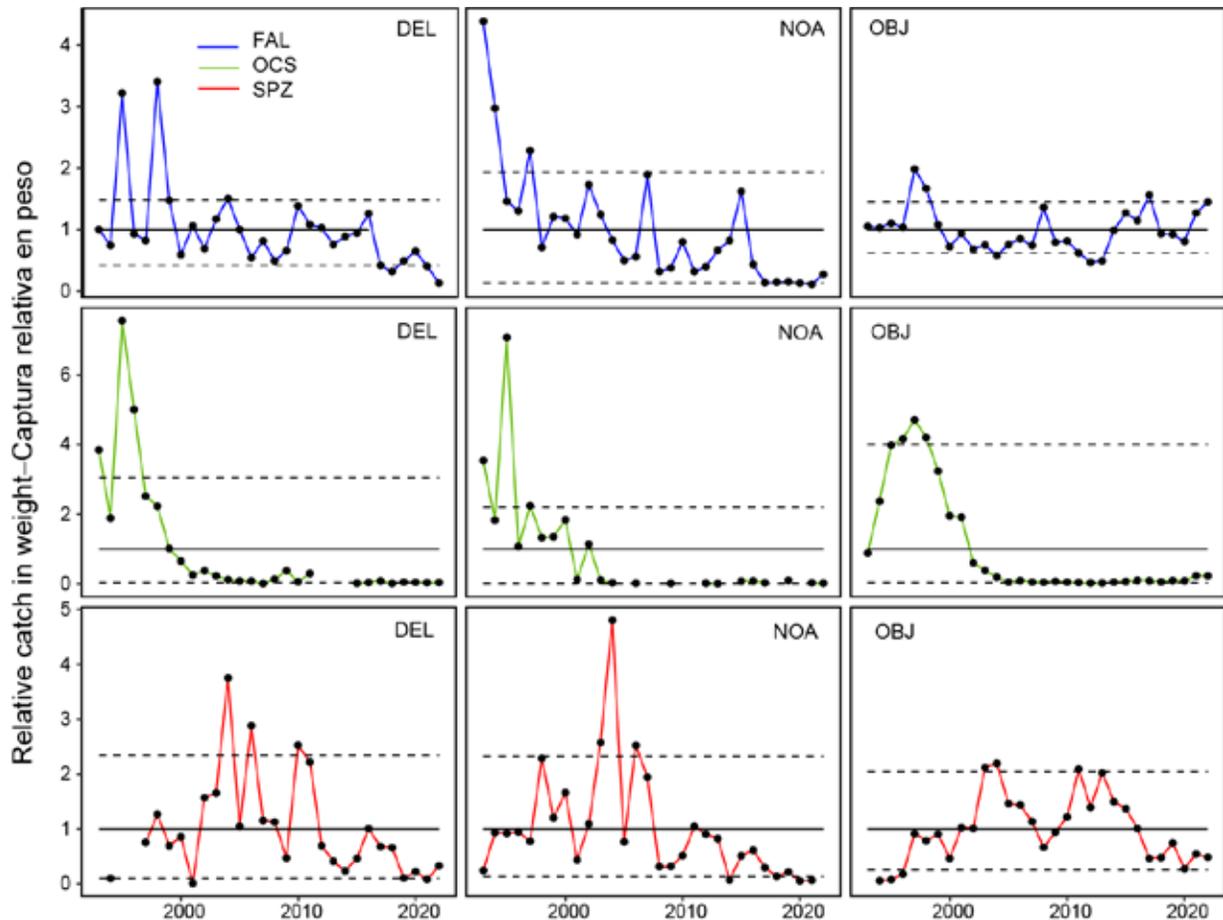


FIGURE J-3b. Indicators of relative catch of key shark species reported by observers onboard large purse-seine vessels (Class 6, carrying capacity > 363 t) by set type: dolphins (DEL), unassociated tuna schools (NOA) and floating object (OBJ). The solid line is the average equal to 1 and the dashed lines represent the 10th and 90th percentiles. FAL: silky shark (*Carcharhinus falciformis*), OCS: oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*), SPZ: smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*).

FIGURA J-3b. Indicadores de captura relativa de especies clave de tiburones notificada por observadores a bordo de buques cerqueros grandes (clase 6, capacidad de acarreo > 363 t) por tipo de lance: sobre delfines (DEL), no asociados (NOA) y sobre objetos flotantes (OBJ). La línea continua es el promedio igual a 1 y las líneas punteadas representan los percentiles de 10 y 90%. FAL: tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*), OCS: tiburón oceánico punta blanca (*Carcharhinus longimanus*), SPZ: cornuda cruz (*Sphyrna zygaena*).

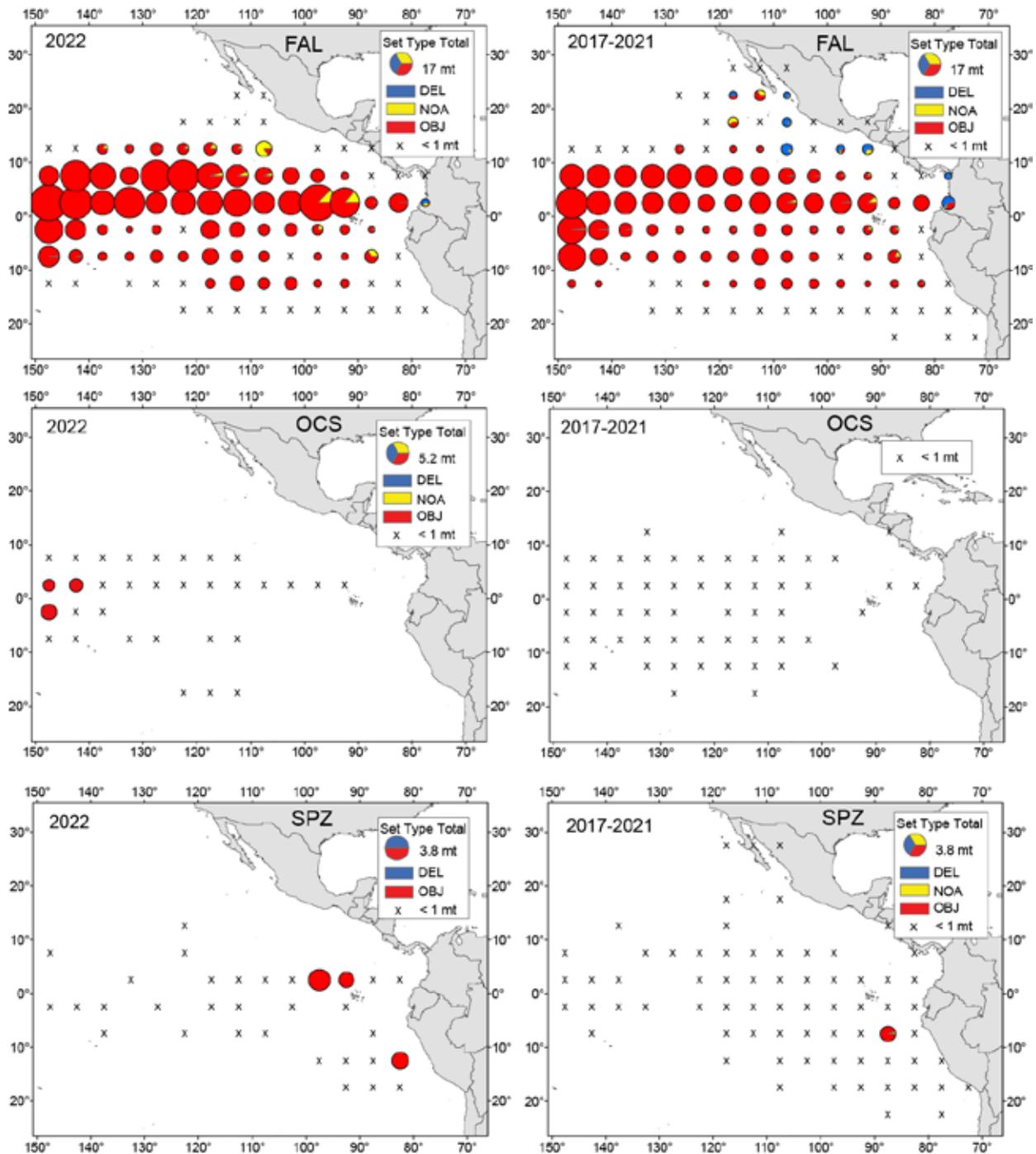


FIGURE 3c. Purse-seine catches (Class 6, carrying capacity > 363 t) (at 5°x5° resolution) of key species of sharks by set type: floating object (OBJ) unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL), for 2022 (left panel) and the 2017-2021 averages (right panel). FAL: silky shark (*Carcharhinus falciformis*), OCS: oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*), SPZ: smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*).

FIGURA 3c. Capturas cerqueras (clase 6, capacidad de acarreo > 363 t) (resolución de 5°x5°) de especies clave de tiburones por tipo de lance: sobre objetos flotantes (OBJ), no asociados (NOA) y sobre delfines (DEL), para 2022 (panel izquierdo) y los promedios de 2017-2021 (panel derecho). FAL: tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*), OCS: tiburón oceánico punta blanca (*Carcharhinus longimanus*), SPZ: cornuda cruz (*Sphyrna zygaena*).

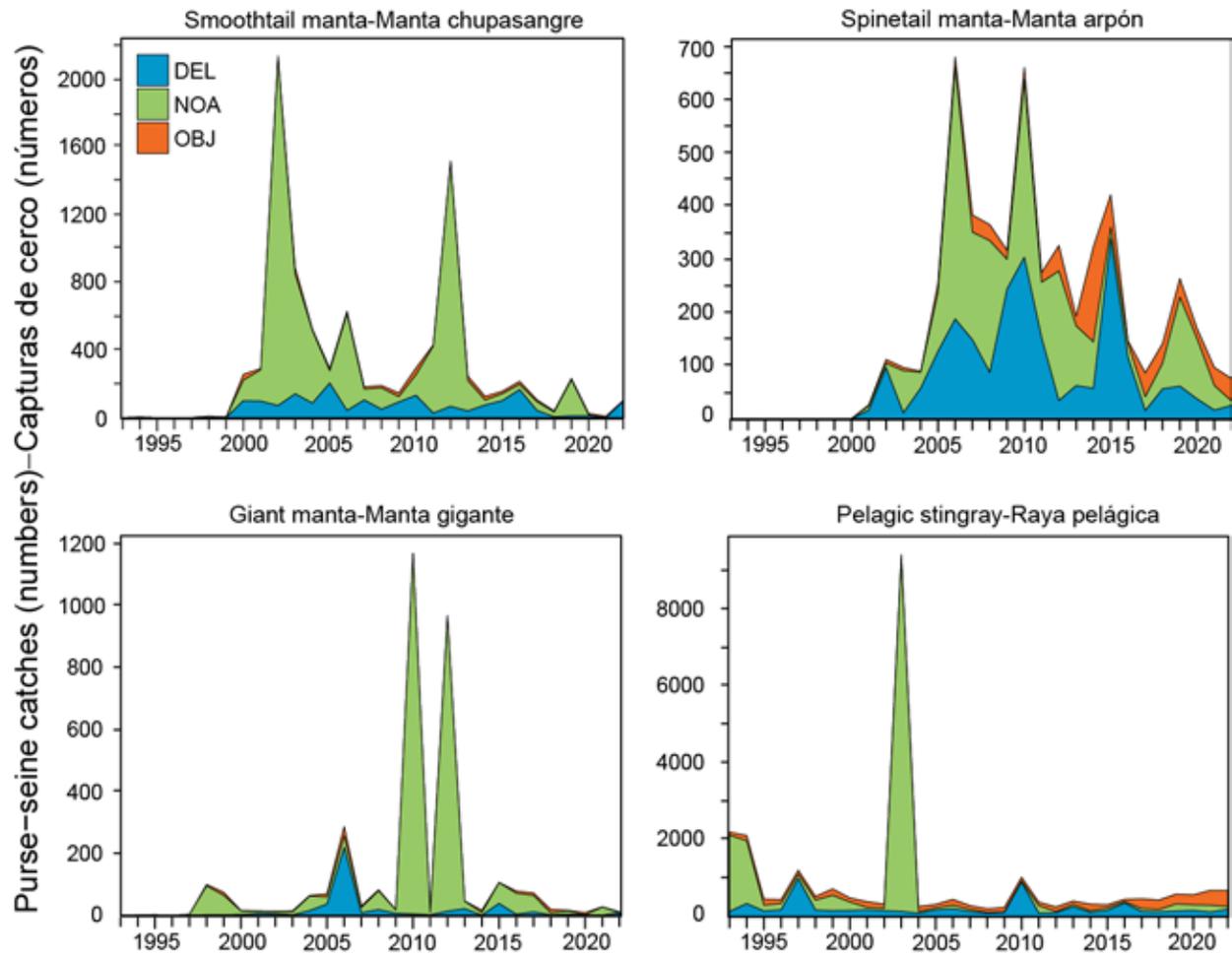


FIGURE J-4a. Estimated purse-seine catches in numbers of individuals of key species of rays in the eastern Pacific Ocean. Purse seine catches are provided for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) by set type: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL).

FIGURA J-4a. Capturas cerqueras estimadas en número de individuos de especies clave de rayas en el Océano Pacífico oriental. Se presentan las capturas cerqueras para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993-2022) por tipo de lance: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL).

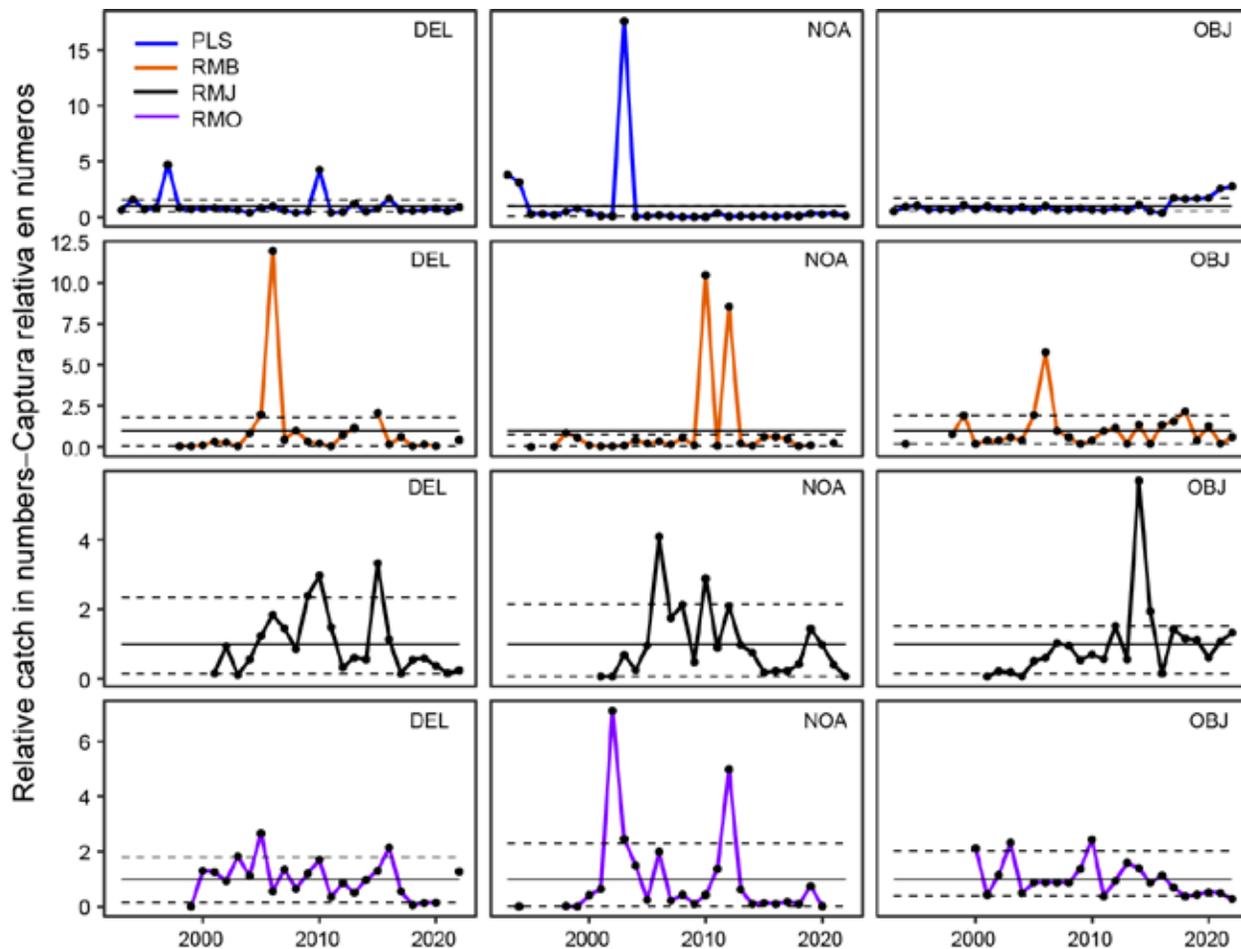


FIGURE J-4b. Indicators of relative number of individuals of rays reported by observers onboard large purse-seine vessels (Class 6, carrying capacity > 363 t) by set type: dolphins (DEL), unassociated tuna schools (NOA) and floating object (OBJ). The solid line is the average equal to 1 and the dashed lines represent the 10th and 90th percentiles. PLS: pelagic stingray (*Pteroplatytrygon violacea*), RMB: giant manta (*Mobula birostris*), RMJ: spinetail manta (*Mobula mobular*), RMO: smoothtail manta (*Mobula thurstoni*).

FIGURA J-4b. Indicadores del número relativo de individuos de rayas notificado por observadores a bordo de buques cerqueros grandes (clase 6, capacidad de acarreo > 363 t) por tipo de lance: sobre delfines (DEL), no asociados (NOA) y sobre objetos flotantes (OBJ). La línea continua es el promedio igual a 1 y las líneas punteadas representan los percentiles de 10 y 90%. PLS: raya pelágica (*Pteroplatytrygon violacea*), RMB: manta gigante (*Mobula birostris*), RMJ: manta mobula (*Mobula mobular*), RMO: manta diablo (*Mobula thurstoni*).

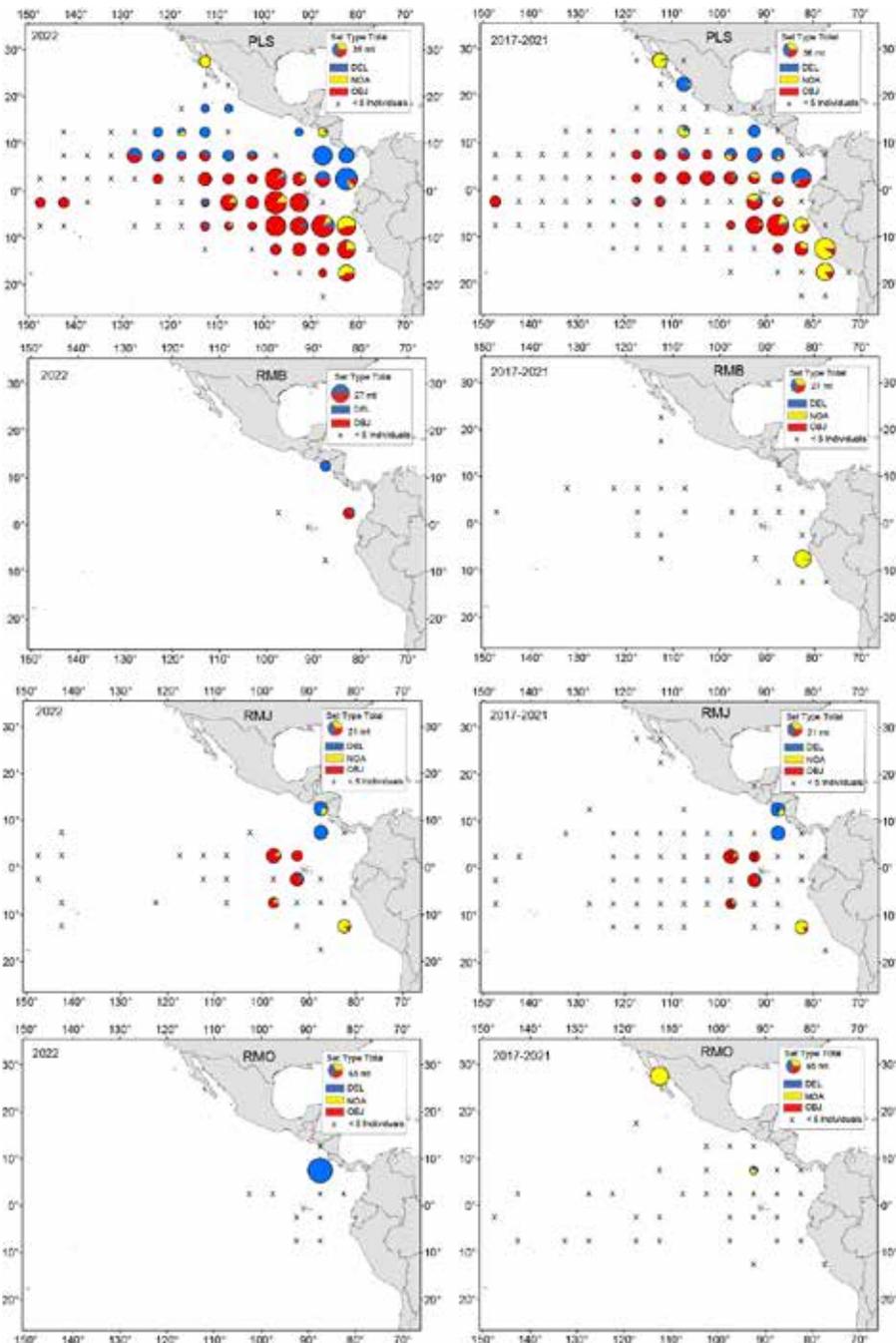


FIGURE J-4c. Purse-seine catches (Class 6, carrying capacity > 363 t) (at 5°x5° resolution) of key species of rays by set type: floating object (OBJ) unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL), for 2022 (left panel) and the 2017-2021 averages (right panel). PLS: pelagic stingray (*Pteroplatytrygon violacea*), RMB: giant manta (*Mobula birostris*), RMJ: spinetail manta (*Mobula mobular*), RMO: smoothtail manta (*Mobula thurstoni*).

FIGURA J-4c. Capturas cerqueras (clase 6, capacidad de acarreo > 363 t) (resolución de 5°x5°) de especies clave de rayas por tipo de lance: sobre objetos flotantes (OBJ), no asociados (NOA) y sobre delfines (DEL), para 2022 (panel izquierdo) y los promedios de 2017-2021 (panel derecho). PLS: raya pelágica (*Pteroplatytrygon violacea*), RMB: manta gigante (*Mobula birostris*), RMJ: manta mobula (*Mobula mobular*), RMO: manta diablo (*Mobula thurstoni*).

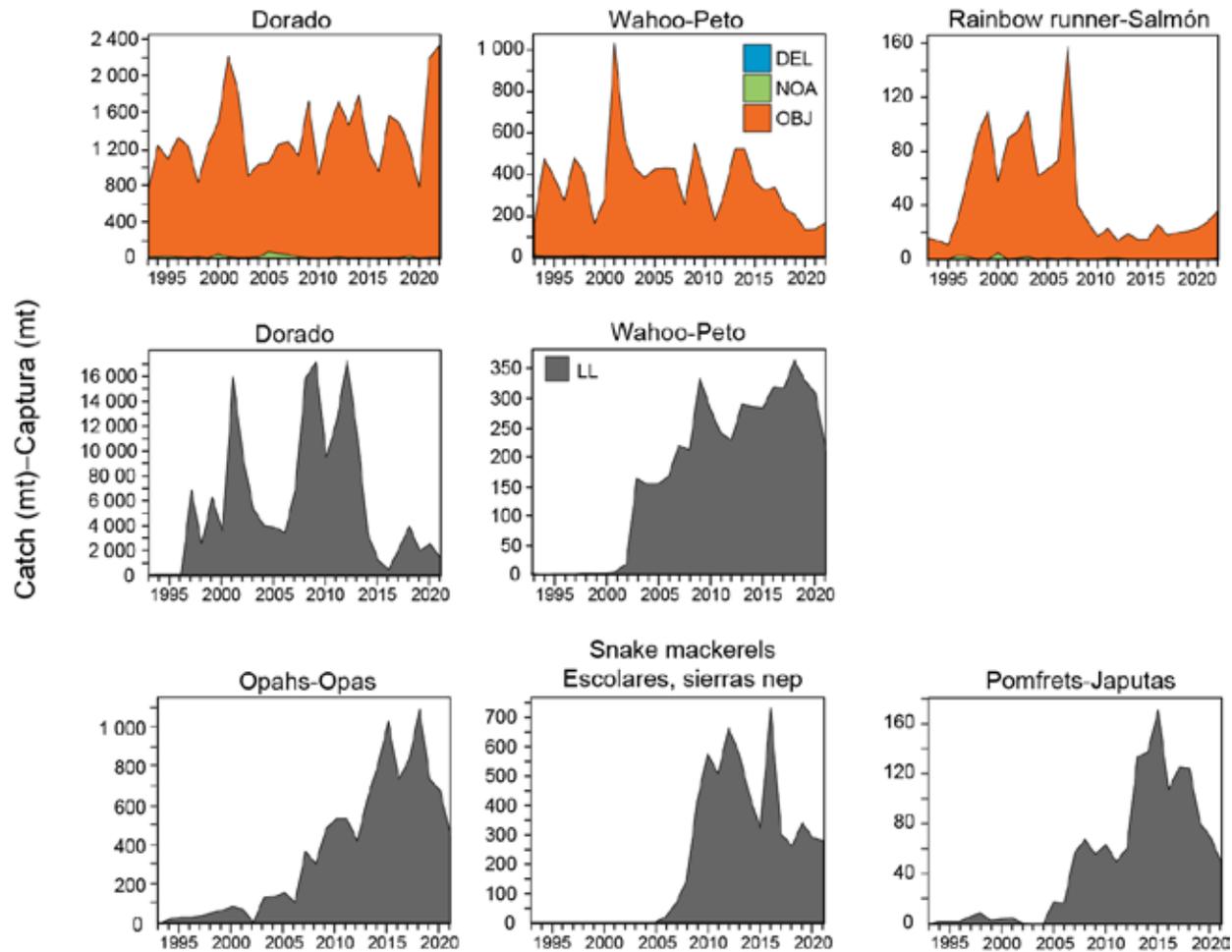


FIGURE J-5. Estimated purse-seine and longline catches in metric tons (t) of key species of large fishes in the eastern Pacific Ocean. Purse-seine catches are provided for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) by set type: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Longline (LL) catches (1993–2021) are minimum reported gross-annual removals (see section 2.2. for uncertainty and data gaps in reporting of bycatch species caught by longline).

FIGURA J-5. Capturas cerqueras y palangreras estimadas en toneladas (t) de especies clave de peces grandes en el Océano Pacífico oriental. Se presentan las capturas cerqueras para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–2022) por tipo de lance: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Las capturas palangreras (LL) (1993–2021) son extracciones anuales brutas mínimas reportadas (ver la Sección 2.2 para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos en la notificación de especies capturadas incidentalmente con palangre).

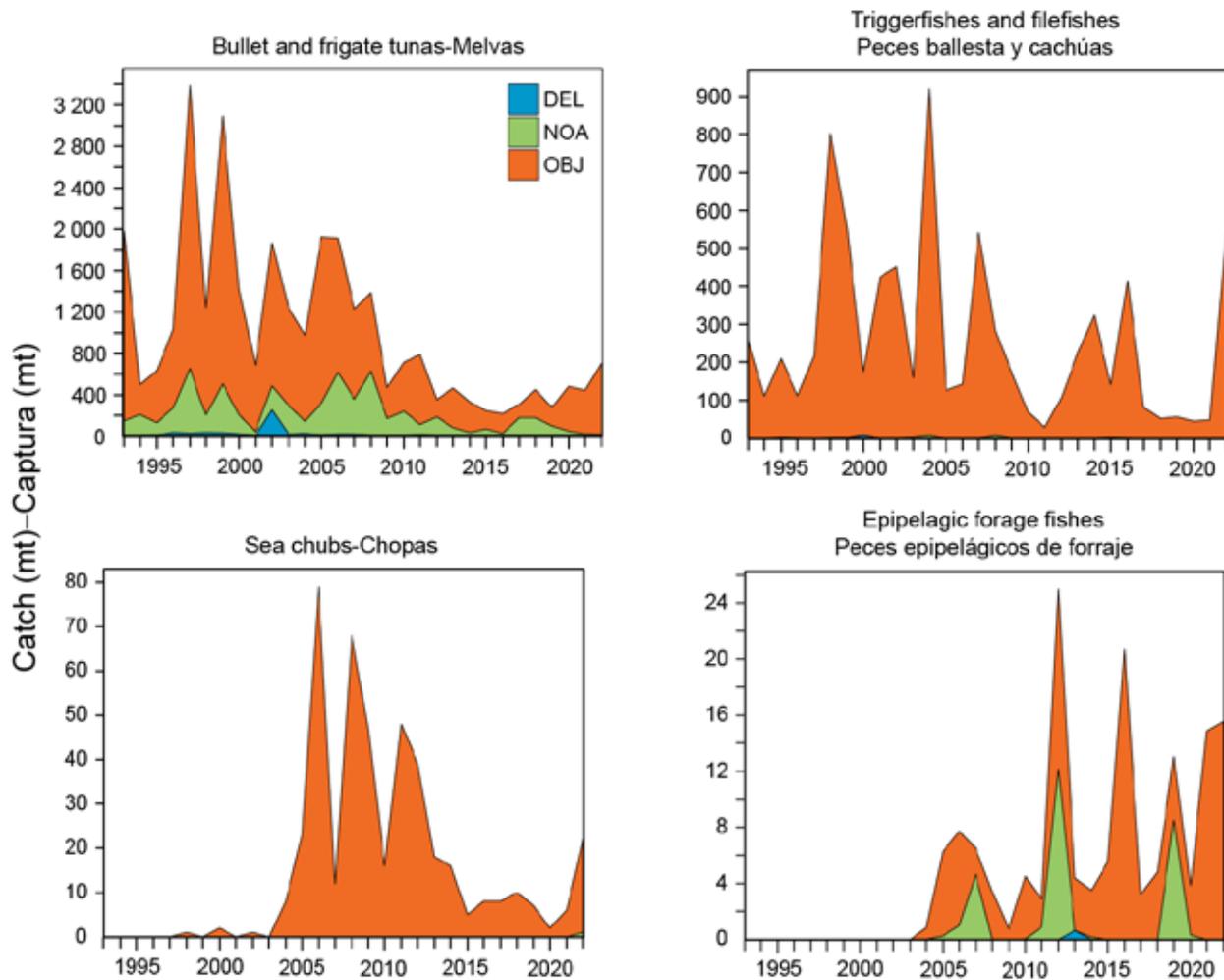


FIGURE J-6. Estimated purse-seine catches in metric tons (t) of key species of small fishes in the eastern Pacific Ocean. Purse seine catches are provided for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) by set type: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL).

FIGURA J-6. Capturas cerqueras estimadas en toneladas (t) de especies clave de peces pequeños en el Océano Pacífico oriental. Se presentan las capturas cerqueras para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993-2022) por tipo de lance: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL).

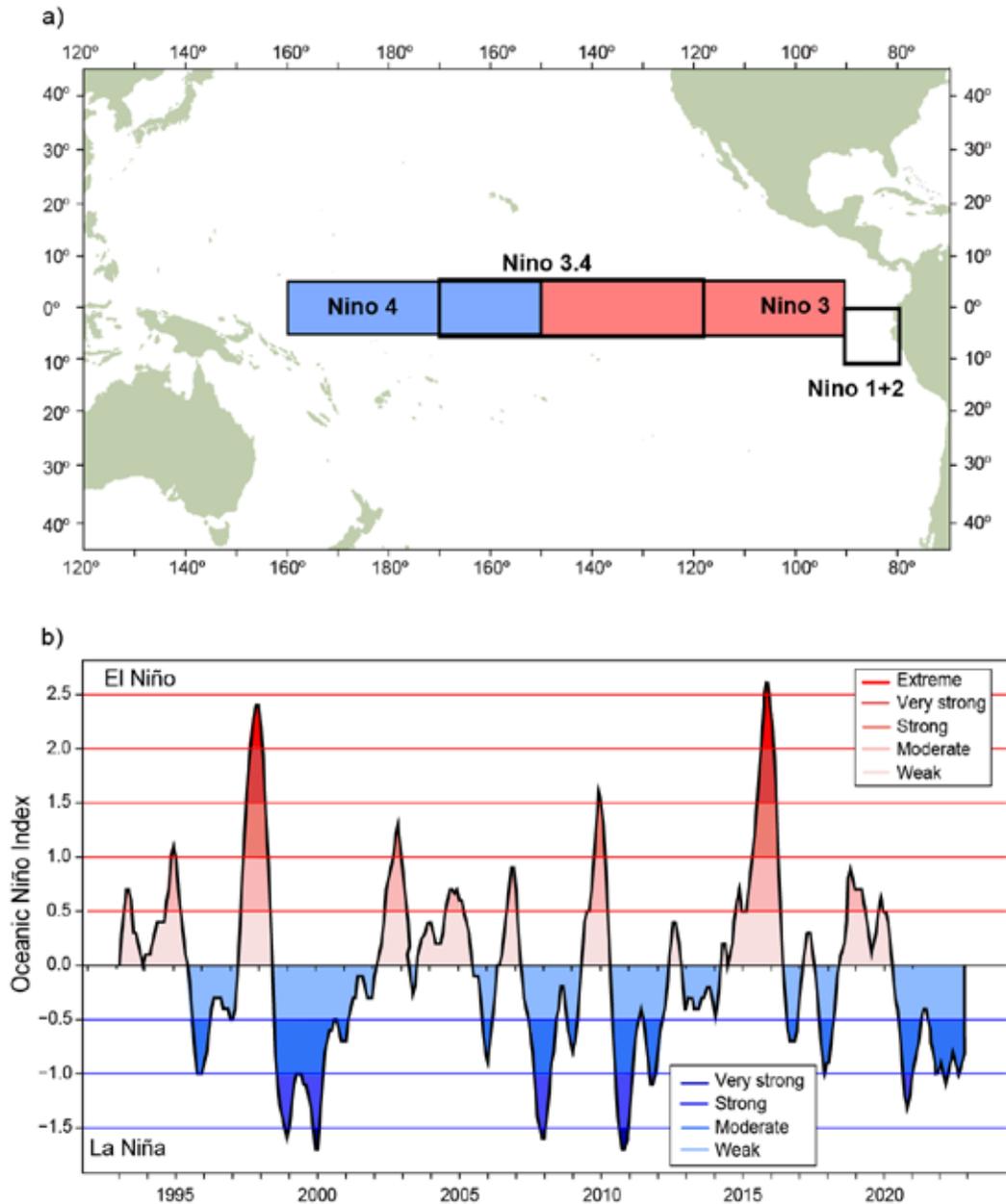


FIGURE J-7. El Niño regions used as indicators of El Niño Southern Oscillation (ENSO) events in the Pacific Ocean (top panel), and the Oceanic Niño Index (ONI) used to monitor ENSO conditions in Niño region 3.4 from 5°N to 5°S and 120°W to 170°W (bottom panel). Time series shows the running 3-month mean ONI values from the start of the IATTC observer program through December 2022. ONI data obtained from:

http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

FIGURA J-7. Regiones de El Niño utilizadas como indicadores de los eventos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) en el Océano Pacífico (panel superior), e Índice de El Niño Oceánico (ONI) usado para dar seguimiento a las condiciones de ENOS en la región Niño 3.4 de 5°N a 5°S y de 120°O a 170°O (panel inferior). Las series de tiempo muestran los valores del promedio móvil de 3 meses del ONI desde el inicio del programa de observadores de la CIAT hasta finales de diciembre de 2022. Datos del ONI obtenidos de: http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

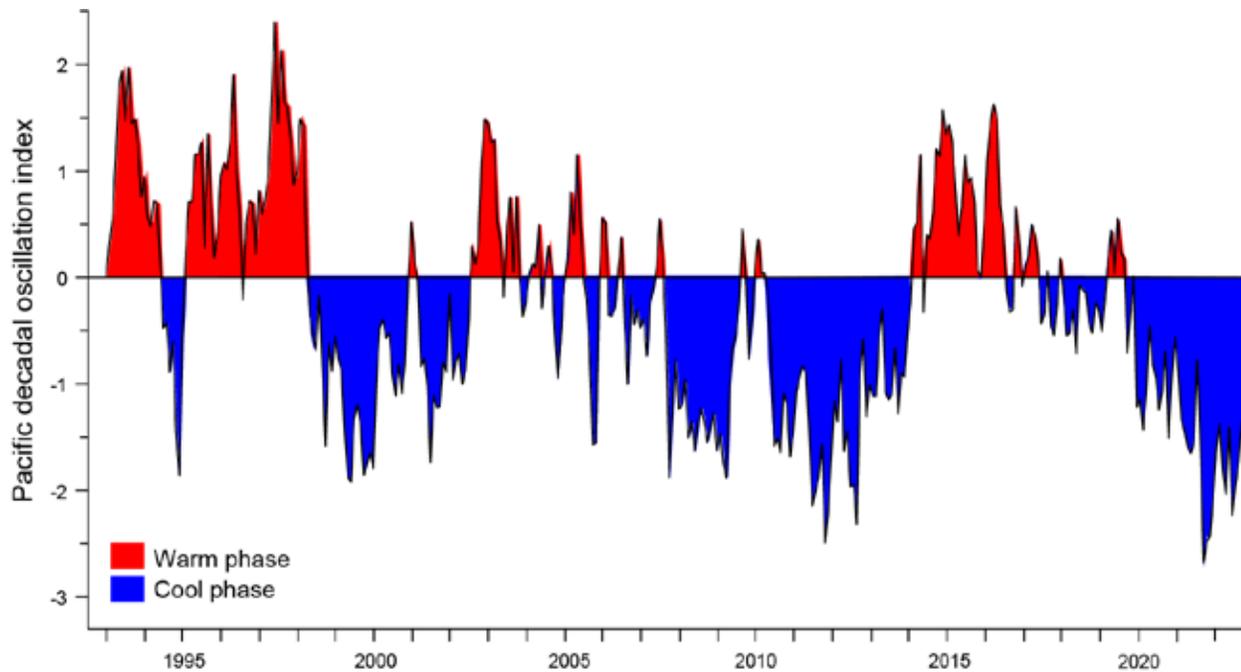


FIGURE J-8. Monthly values of the Pacific Decadal Oscillation (PDO) Index, January 1993–December 2022. ERSST V5 PDO Time Series data obtained from: <https://psl.noaa.gov/pdo/>

FIGURA J-8. Valores mensuales del índice de Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), enero de 1993–diciembre de 2022. Datos de la serie de tiempo ERSST V5 PDO obtenidos de: <https://psl.noaa.gov/pdo/>

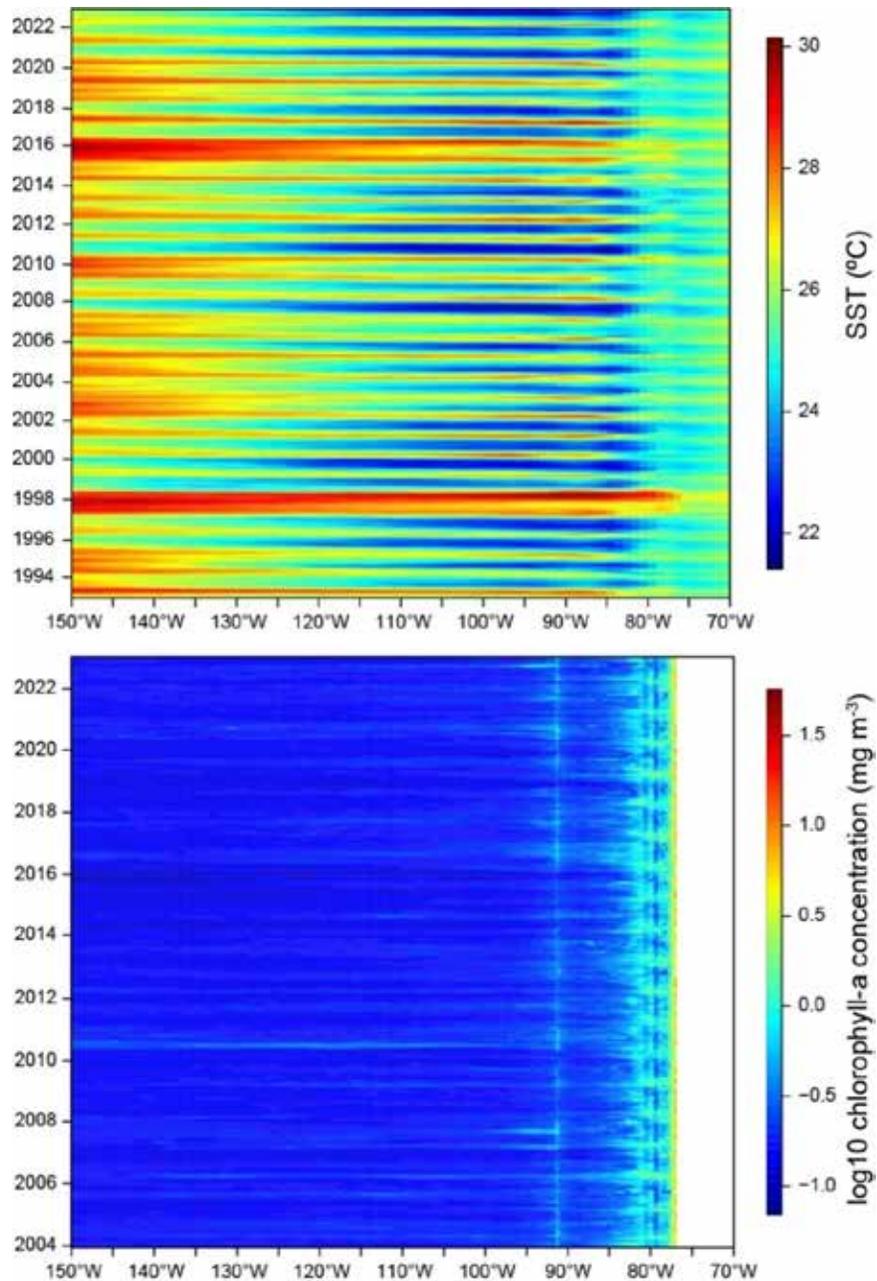


FIGURE J-9. Time-longitude Hovmöller diagram with data averaged across the tropical eastern Pacific Ocean from 5°N to 5°S for mean monthly SST for January 1993–December 2022 (top panel) (<https://www.esrl.noaa.gov/psd/>) and mean monthly chlorophyll-a concentration for January 2003–December 2022 (bottom panel) (https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/info/erdMH1chlamday_R2022SQ/index.html)

FIGURA J-9. Diagrama de Hovmöller tiempo-longitud con datos promediados en el Océano Pacífico tropical oriental de 5°N a 5°S para la TSM promedio mensual de enero de 1993 a diciembre de 2022 (panel superior) (<https://www.esrl.noaa.gov/psd/>) y concentración promedio mensual de clorofila-a de enero de 2003 a diciembre de 2022 (panel inferior) (https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/info/erdMH1chlamday_R2022SQ/index.html).

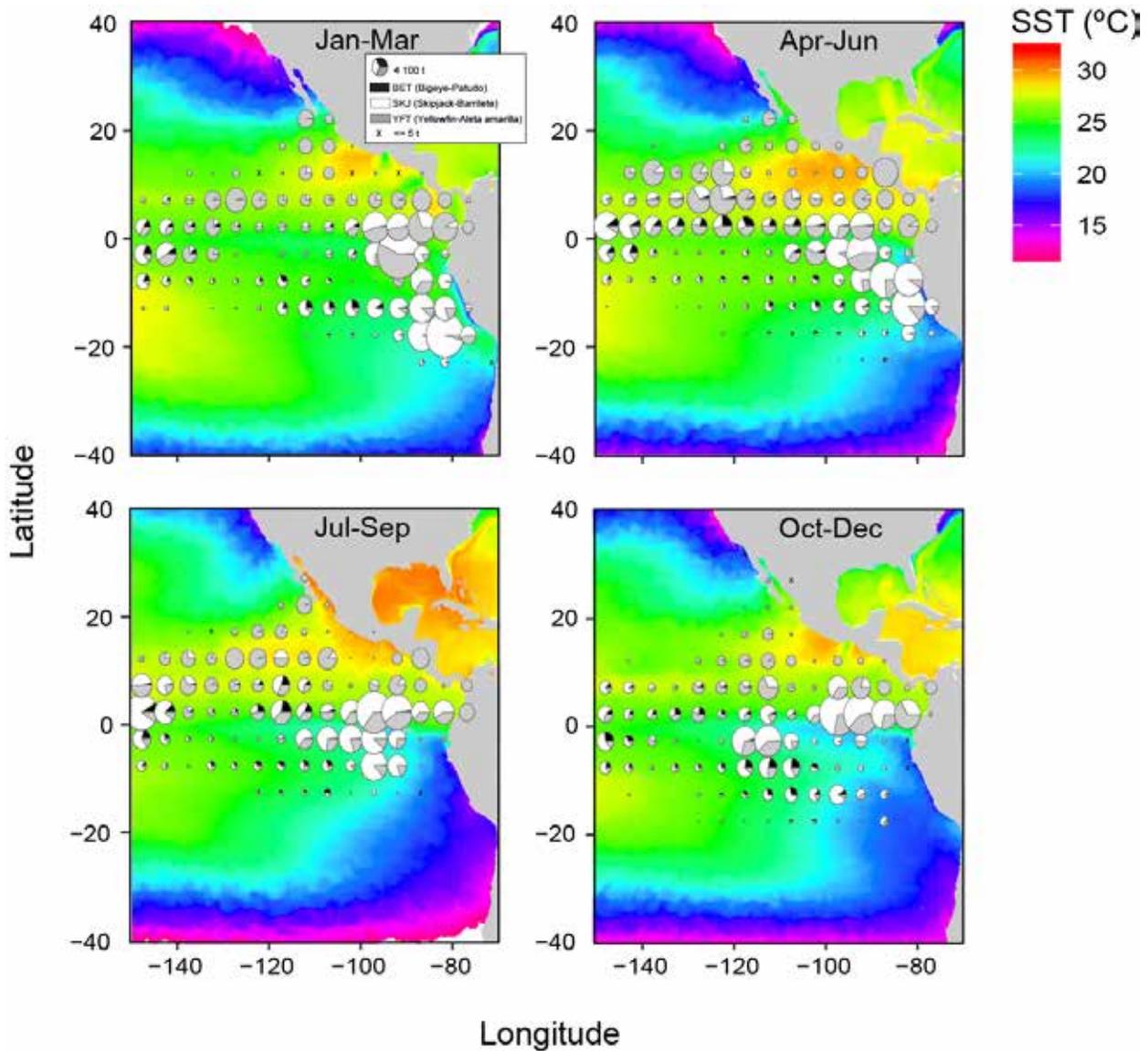


FIGURE J-10. Mean sea surface temperature (SST) for each quarter during 2022 with catches of tropical tunas overlaid. SST data obtained from NOAA NMFS SWFSC ERD on January 19, 2023, “Multi-scale Ultra-high Resolution (MUR) SST Analysis fv04.1, Global, 0.01°, 2002–present, Monthly”, <https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/info/jplMURSST41mday/index.html>.

FIGURA J-10 Temperatura superficial del mar (TSM) promedio para cada trimestre de 2022 con las capturas de atunes tropicales superpuestas. Datos de TSM obtenidos de NOAA NMFS SWFSC ERD el 19 de enero de 2023, “Multi-scale Ultra-high Resolution (MUR) SST Analysis fv04.1, Global, 0.01°, 2002–present, Monthly”, <https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/info/jplMURSST41mday/index.html>.

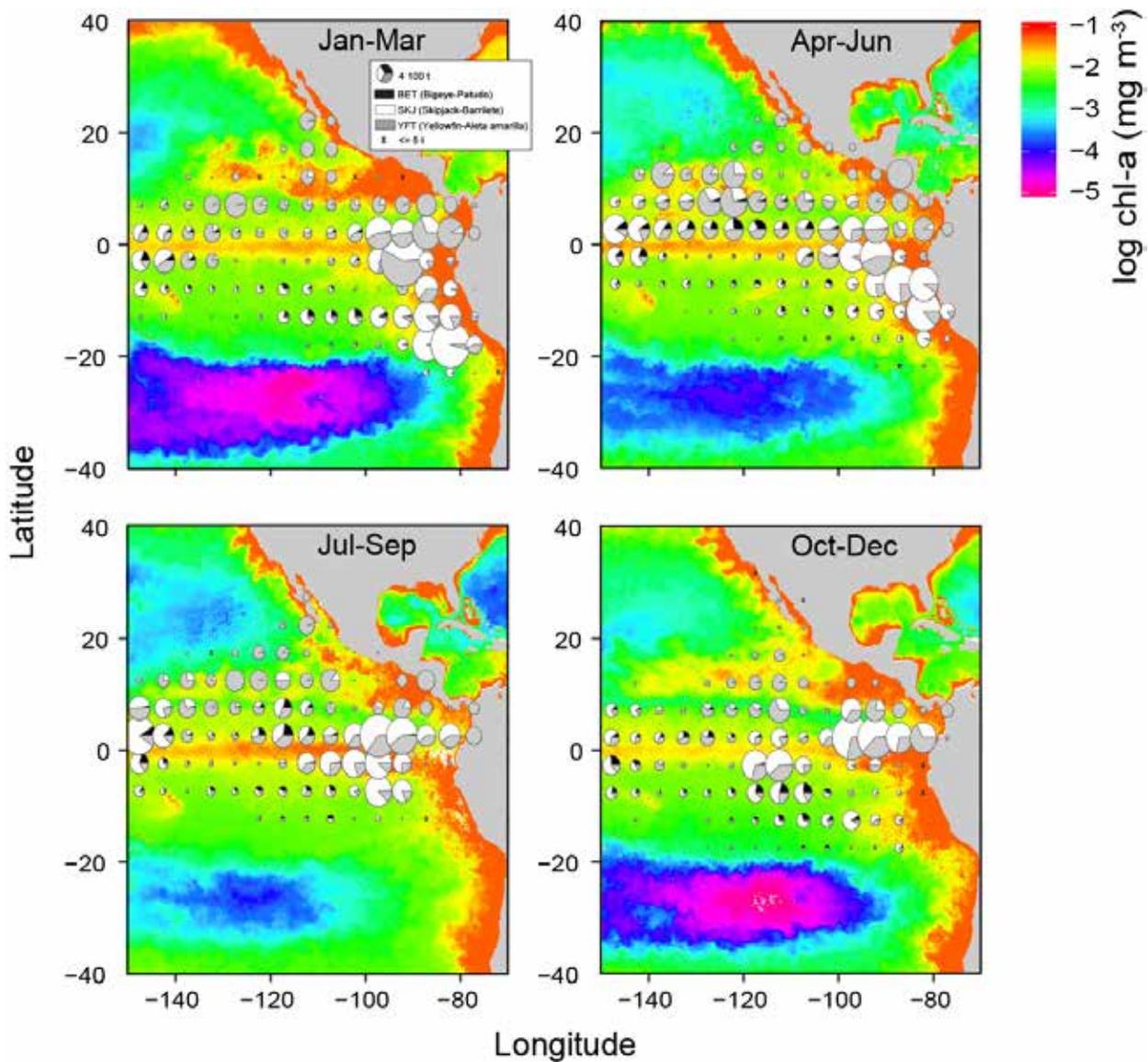


FIGURE J-11. Mean log chlorophyll-a concentration (in mg m^{-3}) for each quarter during 2022 with catches of tropical tunas overlaid. Chlorophyll data obtained from NOAA CoastWatch on March 3, 2023, “Chlorophyll-a, Aqua MODIS, NPP, L3SMI, Global, 4km, R2022 SQ, 2003-present (Monthly Composite)”, NOAA NMFS SWFSC ERD, https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/info/erdMH1chlamday_R2022SQ/index.html.

FIGURA J-11. Concentración promedio de clorofila-a (en mg m^{-3}) para cada trimestre de 2022 con las capturas de atunes tropicales superpuestas. Datos de clorofila obtenidos de NOAA CoastWatch el 3 de marzo de 2023, “Chlorophyll-a, Aqua MODIS, NPP, L3SMI, Global, 4km, R2022 SQ, 2003-present (Monthly Composite)”, NOAA NMFS SWFSC ERD, https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/info/erdMH1chlamday_R2022SQ/index.html.

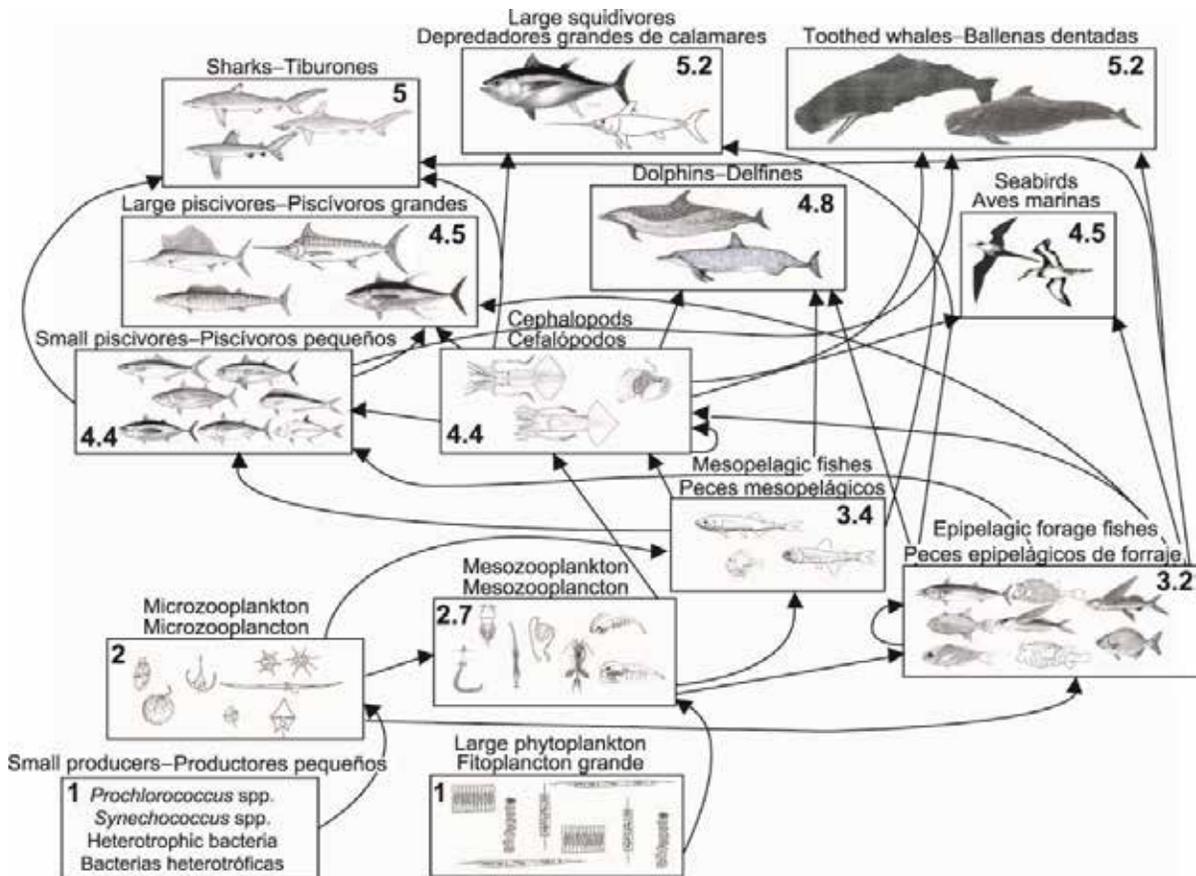


FIGURE J-12. Simplified food-web diagram of the pelagic ecosystem in the tropical EPO. The numbers inside the boxes indicate the approximate trophic level of each group.

FIGURA J-12. Diagrama simplificado de la red trófica del ecosistema pelágico en el OPO tropical. Los números en los recuadros indican el nivel trófico aproximado de cada grupo.

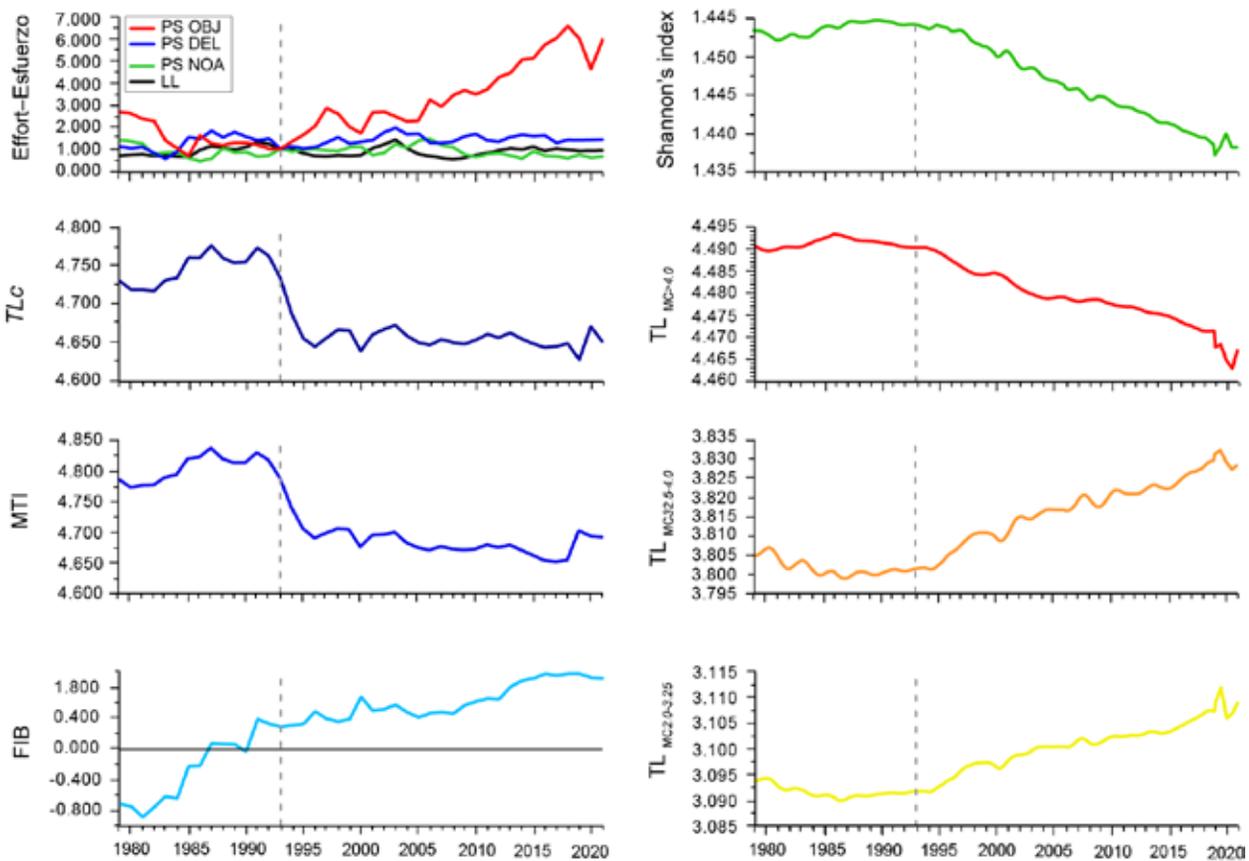


FIGURE J-13. Annual values for seven ecological indicators of changes in different components of the tropical EPO ecosystem, 1979–2021 (see Section 6 of text for details), and an index of longline (LL) and purse-seine (PS) fishing effort, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)), relative to the model start year of 1993 (vertical dashed line), when the expansion of the purse-seine fishery on FADs began.

FIGURA J-13 Valores anuales de siete indicadores ecológicos de cambios en diferentes componentes del ecosistema del OPO tropical, 1979–2021 (ver detalles en la sección 6 del texto), y un índice de esfuerzo palangrero (LL) y cerquero (PS), por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)) relativo al año de inicio del modelo de 1993 (línea de trazos vertical), cuando comenzó la expansión de la pesquería cerquera sobre plantados.

Table J-1a. Estimated number of individuals of incidental dolphin mortalities by set type and stock in the eastern Pacific Ocean by the purse-seine fishery from 1993-2022. Purse-seine set types: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Data for 2022 are considered preliminary.

Tabla J-1a. Número estimado de individuos de mortalidades incidentales de delfines por la pesquería de cerco durante 1993-2022, por tipo de lance y población en el Océano Pacífico oriental. Tipos de lances de cerco: sobre objetos flotantes (OBJ), no asociados (NOA) y sobre delfines (DEL). Los datos de 2022 se consideran preliminares.

Año	Manchado nororiental Cerco			Manchado occidental-sureño Cerco			Tornillo oriental Cerco			Tornillo panza blanca Cerco		
	DEL	NOA	OBJ	DEL	NOA	OBJ	DEL	NOA	OBJ	DEL	NOA	OBJ
1993	1,112	-	-	773	-	-	725	-	-	437	-	-
1994	847	-	-	1,228	-	-	828	-	-	640	-	-
1995	952	-	-	859	-	-	654	-	-	431	5	-
1996	818	-	-	545	-	-	450	-	-	447	-	-
1997	718	3	-	1,044	-	-	391	-	-	498	-	-
1998	298	-	-	341	-	-	422	-	-	249	-	-
1999	358	-	-	253	-	-	363	-	-	192	-	-
2000	295	-	-	435	-	-	275	-	-	262	-	-
2001	592	-	-	315	-	-	470	-	-	374	-	-
2002	435	-	-	203	-	-	403	-	-	182	-	-
2003	288	-	-	335	-	-	290	-	-	170	-	-
2004	261	-	-	256	-	-	223	-	-	214	-	-
2005	273	-	-	100	-	-	275	-	-	108	-	-
2006	147	-	-	135	-	-	160	-	-	144	-	-
2007	189	-	-	116	-	-	175	-	-	113	-	-
2008	184	-	-	167	-	-	349	-	-	171	-	-
2009	266	-	-	254	-	-	288	-	-	222	-	-
2010	170	-	-	135	-	-	510	-	-	92	-	-
2011	172	-	-	124	-	-	467	-	-	139	-	-
2012	151	-	-	187	-	-	324	-	-	107	-	-
2013	158	-	-	145	-	-	303	-	-	111	-	-
2014	181	-	-	168	-	-	356	-	-	183	-	-
2015	191	-	-	158	-	-	196	-	-	139	-	-
2016	127	-	-	111	-	-	243	-	-	89	-	-
2017	85	-	-	183	-	-	266	-	-	95	-	-
2018	99	-	-	197	-	-	252	-	-	205	-	-
2019	104	-	-	220	-	-	269	-	-	143	-	-
2020	106	-	-	153	-	-	251	-	-	138	-	-
2021	166	-	-	173	-	-	194	-	-	172	-	-
2022	147	-	-	197	-	-	271	-	-	300	-	-
Total	9,891	3	-	9,511	-	-	10,644	-	-	6,768	5	-

Table J-1a continuación

Año	Común norteño Cerco			Común central Cerco			Común sureño Cerco			Otros delfines Cerco		
	DEL	NOA	OBJ	DEL	NOA	OBJ	DEL	NOA	OBJ	DEL	NOA	OBJ
1993	139	-	-	230	-	-	-	-	-	178	-	7
1994	75	10	-	170	-	-	-	-	-	291	7	-
1995	9	-	-	192	-	-	-	-	-	171	1	-
1996	77	-	-	51	-	-	30	-	-	129	-	-
1997	9	-	-	114	-	-	58	-	-	150	-	20
1998	256	5	-	172	-	-	14	19	-	84	16	-
1999	85	-	-	34	-	-	1	-	-	59	3	-
2000	54	-	-	223	-	-	10	-	-	57	24	1
2001	94	-	-	205	-	-	46	-	-	44	-	-
2002	69	-	-	155	-	-	3	-	-	34	9	6
2003	133	-	-	140	-	-	97	-	-	37	-	2
2004	148	8	-	97	-	-	225	-	-	37	-	-
2005	114	-	-	57	-	-	154	-	-	70	-	-
2006	129	-	-	86	-	-	40	-	-	43	2	-
2007	55	-	-	69	-	-	95	-	-	25	1	-
2008	103	1	-	14	-	-	137	-	-	43	-	-
2009	107	2	-	30	-	-	49	-	-	21	-	-
2010	124	-	-	116	-	-	8	-	-	14	-	1
2011	25	10	-	12	-	-	9	-	-	28	-	-
2012	49	-	-	4	-	-	30	-	-	18	-	-
2013	69	-	-	-	-	-	8	-	-	6	1	-
2014	49	-	-	13	-	-	9	-	-	15	-	1
2015	43	-	-	21	-	-	12	-	-	5	-	-
2016	82	-	-	36	-	-	9	-	-	4	-	1
2017	24	2	-	9	-	-	16	-	-	3	-	-
2018	41	-	-	1	-	-	18	-	-	6	-	-
2019	25	-	-	3	-	-	2	-	-	10	-	2
2020	1	-	-	18	-	-	3	-	-	19	-	-
2021	3	-	-	6	-	-	5	-	-	6	-	-
2022	23	-	-	2	-	-	20	-	-	5	-	-
Total	2,214	38	-	2,280	-	-	1,108	19	-	1,612	64	41

Table J-1b. Minimum number of marine mammal interactions and mortalities in 2021 reported by observers onboard longline vessels under the current mandate of at least 5% coverage (C-19-08) of each CPC fleet operating in the eastern Pacific Ocean. All reported marine mammal interactions were precautionarily presumed to be mortalities (i.e., disposition was either not reported or reported as "Injured"). These data are considered incomplete as some CPCs suspended their observer programs due to the COVID-19 pandemic and data are insufficient for expanding to fleet totals (BYC-10 INF-D) (see section 2.2 for uncertainty and data gaps associated with longline data reporting).

Tabla J-1b. Número mínimo de interacciones con mamíferos marinos y mortalidades en 2021 reportadas por observadores a bordo de buques palangreros bajo el mandato actual de al menos 5% de cobertura (C-19-08) de cada flota de los CPC que opera en el Océano Pacífico oriental. Se supuso precautoriamente que todas las interacciones con mamíferos marinos reportadas fueron mortalidades (es decir, no se reportó la disposición o se reportó como "Herido"). Estos datos se consideran incompletos ya que algunos CPC suspendieron sus programas de observadores debido a la pandemia de COVID-19 y los datos son insuficientes para expandirlos a totales de la flota (BYC-10 INF-D) (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos asociadas a la notificación de datos de palangre)

Taxones de mamíferos marinos	Interacciones	Mortalidades
Delfín nariz de botella, <i>Tursiops truncatus</i>	1	1
Delfín tornillo no identificado, <i>Stenella longirostris</i>	2	2
Delfín, nep, Delphinidae	2	2
Orca falsa, <i>Pseudorca crassidens</i>	4	4
Orca pigmea, <i>Feresa attenuata</i>	1	1
Cetáceo no identificado, nep, Cetacea	1	1
Números totales	11	11

Table J-2a. Estimated number of turtle interactions and mortalities by observers onboard purse-seine size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022). Purse-seine set types: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Data for 2022 are considered preliminary.

Tabla J-2a. Número estimado de mortalidades e interacciones de tortugas por observadores a bordo de buques cerqueros de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–2022). Tipos de lances cerqueros: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Los datos de 2022 se consideran preliminares.

Año	<i>Lepidochelys olivacea</i> , golfina (LKV)						<i>Chelonia agassizii</i> , <i>Chelonia mydas</i> , tortuga verde del Pacífico oriental (TUG)						<i>Caretta caretta</i> , caguama (TTL)					
	Cerco			Cerco			Cerco			Cerco			Cerco					
	Interacciones		Mortalidades	Interacciones		Mortalidades	Interacciones		Mortalidades	Interacciones		Mortalidades	Interacciones		Mortalidades			
	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL
1993	285	376	102	24	41	13	54	220	18	2	13	-	3	51	2	-	4	-
1994	455	114	137	50	17	13	132	170	12	7	9	-	6	15	2	-	2	-
1995	537	89	117	66	11	14	181	196	8	10	2	1	9	52	3	-	2	-
1996	520	97	96	47	9	9	138	63	4	11	1	-	12	18	2	-	-	-
1997	544	439	112	54	33	7	164	59	16	8	3	2	7	38	3	1	3	1
1998	649	116	209	66	22	20	141	13	20	7	1	1	15	5	4	1	-	-
1999	1,005	140	160	82	18	9	130	16	21	5	2	4	9	9	2	1	3	-
2000	463	248	139	46	29	11	93	17	5	6	-	-	4	6	1	2	-	-
2001	802	162	136	51	11	4	164	24	8	6	2	-	10	1	2	1	-	-
2002	767	97	165	23	3	7	110	11	15	3	-	-	14	5	8	-	-	-
2003	762	147	168	16	4	3	107	25	15	-	-	-	14	4	6	-	-	-
2004	624	110	120	8	3	2	65	38	8	-	-	-	10	11	13	-	-	-
2005	606	872	249	7	6	4	101	122	21	1	1	-	5	15	14	-	-	-
2006	595	337	140	8	4	3	106	119	23	2	-	-	39	19	14	1	-	-
2007	450	494	210	6	1	3	83	56	31	-	1	-	56	38	12	1	-	-
2008	408	27	147	4	-	-	54	20	12	-	-	-	45	5	12	1	-	-
2009	464	30	110	10	-	2	56	12	19	1	-	-	30	5	20	-	-	-
2010	424	128	212	4	3	1	71	20	23	-	2	-	34	24	23	1	-	-
2011	502	96	115	6	-	1	70	89	25	1	1	-	29	46	16	-	1	-
2012	388	53	91	5	-	-	77	42	5	-	-	-	19	19	17	-	-	-
2013	454	20	66	7	1	-	61	10	7	1	-	-	24	9	8	-	-	-
2014	304	19	83	3	-	-	69	16	10	-	-	-	27	1	4	1	-	-
2015	195	49	78	2	-	1	54	12	21	-	-	-	28	6	13	-	-	-
2016	333	49	113	4	-	-	78	35	17	-	-	-	19	21	9	-	-	-
2017	285	24	72	2	-	1	39	21	34	-	-	-	31	20	7	-	-	-
2018	150	5	147	2	-	-	50	24	96	2	-	-	17	7	4	-	-	-
2019	170	28	129	1	-	-	72	13	10	-	-	-	14	46	9	-	-	-
2020	91	14	197	-	-	-	29	4	11	-	-	-	17	3	4	-	-	-
2021	191	2	54	1	-	1	32	17	3	-	-	-	13	5	11	-	-	-
2022	133	2	33	-	-	-	40	-	4	-	-	-	19	3	6	-	-	-
Total	13,557	4,385	3,908	606	215	130	2,619	1,485	522	73	38	8	579	507	251	11	14	1

Table J-2a continuación

Año	<i>Eretmochelys imbricata</i> , carey						<i>Dermochelys coriacea</i> , laúd						Tortugas no identificadas					
	Cercos						Cercos						Cercos					
	Interacciones			Mortalidades			Interacciones			Mortalidades			Interacciones			Mortalidades		
	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL
1993	1	1	2	-	-	-	2	-	3	-	-	-	66	89	38	3	16	2
1994	5	5	4	-	2	-	3	2	-	1	-	-	151	27	83	34	2	9
1995	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	27	52	24	7	3
1996	8	-	6	-	-	1	5	-	-	-	-	-	151	58	37	30	6	2
1997	4	2	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	180	72	46	25	15	2
1998	7	-	3	3	-	-	1	2	1	-	-	-	121	24	97	26	8	7
1999	4	5	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	202	28	65	39	4	3
2000	4	1	3	1	-	-	1	1	1	-	-	-	92	68	74	17	9	2
2001	5	1	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	206	43	96	22	14	5
2002	8	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	175	33	82	6	5	2
2003	6	1	6	-	-	-	-	1	1	-	-	-	169	40	117	5	-	3
2004	12	4	3	-	-	-	1	4	4	-	-	-	151	53	48	4	2	-
2005	1	2	9	-	-	-	1	1	3	-	-	-	103	126	73	4	7	1
2006	12	11	4	-	-	-	1	3	2	-	-	-	184	64	77	1	-	-
2007	9	8	2	1	2	-	3	2	2	-	-	-	130	240	191	7	-	2
2008	7	-	12	-	-	-	2	3	2	-	-	-	182	18	107	1	-	-
2009	8	-	6	-	-	-	1	-	2	-	-	-	141	16	95	3	1	1
2010	11	-	4	1	-	-	3	-	-	-	-	-	122	24	187	3	1	1
2011	5	5	4	-	-	-	1	1	1	-	-	-	125	28	63	-	1	-
2012	4	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	99	19	40	3	-	-
2013	7	-	2	1	-	-	1	2	2	-	-	-	175	13	51	2	-	-
2014	7	1	2	-	-	1	7	1	2	-	-	-	132	18	53	1	-	-
2015	2	1	2	-	-	-	4	2	-	-	-	-	174	152	42	-	4	-
2016	14	3	5	-	-	-	2	1	-	-	-	-	307	59	120	2	-	-
2017	7	3	5	-	-	-	2	1	1	-	-	-	243	43	83	-	-	-
2018	7	2	1	-	-	-	3	-	1	-	-	-	160	22	169	-	-	-
2019	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	193	155	59	-	1	-
2020	5	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	108	8	45	1	-	1
2021	4	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	102	5	53	-	-	-
2022	10	1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	92	1	23	-	-	-
Total	197	64	94	9	4	3	54	32	31	1	-	-	4,567	1,571	2,365	264	103	46

Table J-2b. Minimum number of sea turtle interactions and mortalities in 2021 reported by observers onboard longline vessels under the current mandate of at least 5% coverage (C-19-08) of each CPC fleet operating in the eastern Pacific Ocean. Dispositions considered to indicate a survival event are those reported by observers as "Alive and Healthy", "Light injuries" and "Released with a hook", while those considered to indicate a mortality event are dispositions reported as "Dead", "Discarded", "Grave Injuries", "Injured", "Alive and injured", or precautionarily where disposition was not reported. For 2021, all sea turtle interactions were precautionarily presumed to result in mortalities as dispositions were reported as "Injured", "Dead" or not reported. These data are considered incomplete as some CPCs suspended their observer programs due to the COVID-19 pandemic and data are insufficient for expanding to fleet totals (BYC-10 INF-D) (see section 2.2 for uncertainty and data gaps associated with longline data reporting).

Tabla J-2b. Número mínimo de interacciones con tortugas marinas y mortalidades en 2021 reportadas por observadores a bordo de buques palangreros bajo el mandato actual de al menos 5% de cobertura (C-19-08) de cada flota de los CPC que opera en el Océano Pacífico oriental. Las disposiciones que se considera que indican un evento de supervivencia son las reportadas por los observadores como "Viva y sana", "Heridas leves" y "Liberada con un anzuelo", mientras que las que se considera que indican un evento de mortalidad son las disposiciones reportadas como "Muerta", "Descartada", "Heridas graves", "Herida", "Viva y herida" o, de manera precautoria, cuando la disposición no fue reportada. Para 2021, se supuso precautoriamente que todas las interacciones con tortugas marinas resultaron en mortalidades, ya que las disposiciones fueron reportadas como "Herida", "Muerta" o no se reportaron. Estos datos se consideran incompletos ya que algunos CPC suspendieron sus programas de observadores debido a la pandemia de COVID-19 y los datos son insuficientes para expandirlos a totales de la flota (BYC-10 INF-D) (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos asociadas a la notificación de datos de palangre).

Taxones de tortugas marinas	Interacciones	Mortalidades
Tortuga golfinia, <i>Lepidochelys olivacea</i>	5	5
Caguama, <i>Caretta caretta</i>	3	3
Números totales	8	8

Table J-3. Minimum number of seabird interactions in 2021 reported by observers onboard longline vessels under the current mandate of at least 5% coverage (C-19-08) of each CPC fleet operating in the eastern Pacific Ocean. All reported seabird interactions are precautionarily presumed to be mortalities (i.e., disposition was reported as “Discarded” or not reported). These data are considered incomplete as some CPCs suspended their observer programs due to the COVID-19 pandemic and data are insufficient for expanding to fleet totals (BYC-10 INF-D) (see section 2.2 for uncertainty and data gaps associated with longline data reporting).

Tabla J-3. Número mínimo de interacciones con aves marinas en 2021 reportadas por observadores a bordo de buques palangreros bajo el mandato actual de al menos 5% de cobertura (C-19-08) de cada flota de los CPC que opera en el Océano Pacífico oriental. Se supone precautoriamente que todas las interacciones con aves marinas reportadas son mortalidades (es decir, la disposición fue reportada como "Descartada" o no fue reportada). Estos datos se consideran incompletos ya que algunos CPC suspendieron sus programas de observadores debido a la pandemia de COVID-19 y los datos son insuficientes para expandirlos a totales de la flota (BYC-10 INF-D) (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos asociadas a la notificación de datos de palangre).

Taxones de aves marinas	Interacciones	Mortalidades
Pardela gorgiblanca, <i>Procellaria aequinoctialis</i>	63	63
Albatros errante, <i>Diomedea exulans</i>	58	58
Albatros ceja negra, <i>Thalassarche melanophrys</i>	53	53
Albatros de Laysan, <i>Phoebastria immutabilis</i>	45	45
Albatros patinegro, <i>Phoebastria nigripes</i>	44	44
Petrel darnero, <i>Daption capense</i>	27	27
Albatros nep, <i>Diomedea</i> spp.	25	25
Bobos y alcatraces, nep, Sulidae	16	16
Albatros de Auckland, <i>Thalassarche steadi</i>	3	3
Golondrina nep, <i>Sterna</i> spp.	3	3
Pardela capirozada, <i>Puffinus gravis</i>	2	2
Pardelas o petreles nep, Procellariidae	1	1
Números totales	340	340

Table J-4a. Estimated purse-seine catches by set type in metric tons (t) of sharks by observers onboard size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) and minimum reported longline (LL) catches of sharks (gross-annual removals in t) (1993–2021, *data not available; see section 2.2. for uncertainty and data gaps in reporting of bycatch caught by longline). Purse-seine set types: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Species highlighted bold are discussed in main text. Data for 2021 (longline) and 2022 (purse-seine) are considered preliminary.

Tabla J-4a. Capturas cerqueras estimadas de tiburones, por tipo de lance, en toneladas (t), por observadores a bordo de buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–2022) y capturas palangreras (LL) mínimas reportadas de tiburones (extracciones anuales brutas en t) (1993–2021, *datos no disponibles; ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos en la notificación de especies capturadas incidentalmente con palangre). Tipos de lances cerqueros: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Las especies en negritas se discuten en el texto principal. Los datos de 2021 (palangre) y 2022 (cerco) se consideran preliminares.

Año	Carcharhinidae															
	<i>Carcharhinus falciformis</i> , tiburón sedoso				<i>Carcharhinus longimanus</i> , oceánico punta blanca				<i>Prionace glauca</i> , tiburón azul				Otros Carcharhinidae, Cazones picudos, tintoreras nep			
	Cerca				Cerca				Cerca				Cerca			
OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	
1993	447	360	51	-	44	18	9	-	<1	2	<1	360	2	5	3	-
1994	439	244	38	-	119	9	4	-	<1	1	<1	209	24	14	5	-
1995	471	120	162	-	200	36	18	-	<1	5	<1	280	4	2	11	-
1996	442	107	47	-	209	5	12	-	2	<1	<1	606	12	<1	7	-
1997	843	188	42	-	236	11	6	-	2	<1	<1	425	18	3	5	-
1998	710	59	171	-	211	7	5	-	1	<1	<1	1,164	4	<1	<1	-
1999	460	100	74	-	163	7	2	-	<1	<1	<1	2,185	9	<1	<1	-
2000	308	97	30	-	98	9	2	-	<1	<1	<1	2,112	5	<1	<1	-
2001	399	76	53	-	96	<1	<1	-	4	<1	<1	2,304	9	<1	-	-
2002	291	142	35	-	31	6	<1	<1	1	<1	<1	2,356	4	17	<1	-
2003	320	102	59	-	19	<1	<1	-	<1	<1	<1	2,054	7	6	<1	-
2004	247	68	76	-	9	<1	<1	<1	<1	<1	-	2,325	5	3	<1	-
2005	322	41	51	-	2	-	<1	-	<1	<1	-	2,825	4	2	3	-
2006	361	46	27	13,053	5	<1	<1	46	<1	1	<1	1,341	13	3	8	280
2007	316	156	41	12,771	2	-	<1	136	<1	1	-	3,169	8	24	11	419
2008	577	27	25	11,205	2	-	<1	55	<1	1	<1	6,838	11	<1	1	741
2009	339	31	33	14,042	4	<1	<1	294	<1	<1	<1	6,678	29	4	20	431
2010	347	66	70	12,510	2	-	<1	94	<1	1	1	10,130	17	10	21	4,259
2011	266	26	55	12,866	2	-	<1	63	<1	<1	1	13,863	20	6	4	4,730
2012	200	33	52	10,585	<1	<1	-	1	<1	2	<1	12,565	8	<1	1	4,082
2013	212	55	38	14,762	<1	<1	-	5	<1	<1	1	12,237	12	2	3	753
2014	422	68	45	5,511	2	-	-	25	1	<1	<1	10,728	13	<1	5	1,515
2015	540	133	48	5,690	3	<1	<1	647	<1	<1	<1	13,194	31	7	2	1,901
2016	488	36	63	9,610	5	<1	<1	755	<1	2	1	12,381	35	<1	3	2,755
2017	665	12	21	15,893	4	<1	<1	3	<1	<1	-	11,086	54	<1	2	2,562
2018	397	12	16	15,072	3	-	<1	19	<1	<1	<1	12,499	28	3	1	1,360
2019	392	13	25	2,599	5	<1	<1	-	<1	<1	<1	11,070	26	4	6	10
2020	345	11	33	14,752	4	-	<1	-	<1	<1	-	15,080	87	5	4	2,896
2021	542	10	21	12	12	<1	<1	-	<1	<1	<1	8,323	30	<1	<1	-
2022	615	23	7	*	11	<1	<1	*	1	<1	-	*	30	2	2	*
Total	12,726	2,463	1,508	17,0932	1,505	111	64	2,143	21	24	9	18,0390	558	130	131	28,695

Table J-4a Continuación

Año	Sphyrnidae															
	<i>Sphyrna zygaena</i> , cornuda cruz				<i>Sphyrna lewini</i> , cornuda común				<i>Sphyrna mokarran</i> , cornuda gigante				<i>Sphyrna</i> spp., cornudas, nep			
	Cerco				Cerco				Cerco				Cerco			
OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	
1993	-	<1	-	-	<1	1	-	-	<1	-	-	-	41	17	8	-
1994	1	2	<1	-	<1	4	<1	-	-	-	-	-	102	24	2	-
1995	2	2	-	-	<1	<1	<1	-	<1	-	-	-	71	15	4	-
1996	4	2	-	-	1	<1	-	-	<1	-	-	-	87	39	5	-
1997	21	2	<1	-	10	3	<1	-	1	<1	<1	-	63	10	3	-
1998	18	5	1	-	8	9	<1	-	3	<1	3	-	37	12	5	-
1999	21	3	<1	-	16	3	1	-	1	<1	<1	-	18	5	3	-
2000	11	4	<1	-	7	15	1	-	7	<1	<1	-	7	2	7	-
2001	24	1	<1	-	12	1	<1	-	5	-	<1	-	23	<1	1	-
2002	24	3	1	-	47	<1	1	-	7	-	<1	-	46	4	2	-
2003	49	6	1	-	38	3	3	-	13	<1	<1	-	52	3	2	-
2004	51	11	3	-	25	3	2	-	3	<1	<1	-	60	2	<1	-
2005	34	2	<1	-	25	10	3	-	2	-	<1	-	19	<1	<1	<1
2006	33	6	2	58	19	3	1	-	1	<1	<1	-	3	<1	<1	5
2007	27	5	<1	200	12	3	1	<1	-	<1	<1	-	1	1	<1	43
2008	16	<1	<1	381	16	11	<1	64	<1	-	<1	-	6	<1	1	42
2009	22	<1	<1	423	13	2	1	50	<1	-	-	-	5	1	<1	22
2010	28	1	2	508	13	1	1	143	<1	-	<1	-	3	<1	<1	118
2011	49	2	2	443	13	6	2	191	3	<1	<1	-	12	<1	1	131
2012	32	2	<1	118	9	4	<1	89	<1	<1	<1	-	5	2	1	130
2013	47	2	<1	311	22	2	<1	87	<1	<1	<1	-	9	1	<1	296
2014	35	<1	<1	593	23	2	<1	5	1	<1	<1	-	14	<1	<1	208
2015	32	1	<1	1,961	9	<1	<1	11	<1	<1	-	-	9	<1	<1	392
2016	24	1	<1	4,052	12	1	<1	6	5	<1	-	-	11	1	<1	338
2017	11	<1	<1	3,495	8	3	<1	83	<1	<1	<1	-	6	<1	<1	197
2018	11	<1	<1	851	7	<1	<1	<1	<1	-	-	-	6	<1	<1	173
2019	17	<1	<1	33	11	2	<1	43	1	-	<1	-	5	<1	<1	5
2020	7	<1	<1	941	13	<1	<1	39	<1	-	<1	-	5	<1	<1	1,021
2021	13	<1	<1	37	31	<1	<1	<1	2	-	<1	-	7	-	<1	-
2022	11	-	<1	*	47	<1	<1	*	<1	-	-	*	9	<1	<1	*
Total	676	69	22	14,406	470	97	26	814	62	4	5	-	741	146	52	3,122

Table J-4a Continuación

Año	Alopiidae															
	<i>Alopias pelagicus</i> , zorro pelágico				<i>Alopias superciliosus</i> , zorro ojón				<i>Alopias vulpinus</i> , zorro				<i>Alopias spp.</i> , zorros, nep			
	Cercos			LL	Cercos			LL	Cercos			LL	Cercos			LL
	OBJ	NOA	DEL		OBJ	NOA	DEL		OBJ	NOA	DEL		OBJ	NOA	DEL	
1993	-	2	<1	-	<1	2	3	-	-	<1	-	-	2	7	1	14
1994	-	<1	<1	-	-	6	<1	-	-	3	<1	-	<1	11	3	87
1995	<1	<1	<1	-	<1	2	<1	-	<1	1	1	-	1	6	3	200
1996	-	1	-	-	<1	1	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	2	4	28
1997	<1	<1	-	-	<1	1	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	4	<1	5
1998	<1	2	<1	-	<1	4	1	-	<1	2	<1	-	<1	5	3	5
1999	<1	4	2	-	<1	1	6	-	<1	<1	<1	-	<1	3	2	5
2000	<1	<1	<1	-	<1	8	1	-	<1	<1	<1	-	<1	<1	6	64
2001	<1	<1	<1	-	<1	4	2	-	<1	<1	<1	-	<1	4	1	172
2002	<1	<1	<1	-	2	8	1	-	<1	2	<1	-	<1	6	4	88
2003	1	5	3	-	<1	8	6	-	<1	<1	<1	-	<1	4	3	134
2004	6	3	2	-	<1	16	1	-	<1	2	<1	-	<1	4	2	43
2005	1	3	2	-	<1	6	3	-	<1	1	2	-	<1	<1	<1	12
2006	2	23	2	-	<1	22	3	187	<1	7	<1	60	<1	3	<1	8
2007	3	3	6	1,133	2	3	3	115	<1	<1	<1	35	<1	1	1	15
2008	1	3	3	4,323	<1	3	3	240	<1	2	<1	38	<1	1	2	17
2009	<1	<1	1	4,909	<1	<1	2	343	<1	<1	<1	76	<1	<1	1	4
2010	<1	<1	3	7,828	<1	<1	2	373	1	<1	<1	34	<1	<1	1	389
2011	<1	2	2	7,302	<1	2	2	458	<1	<1	<1	61	<1	1	<1	430
2012	<1	1	2	7	<1	1	2	326	<1	<1	<1	86	<1	1	<1	526
2013	<1	<1	3	46	<1	<1	2	543	<1	<1	<1	49	<1	<1	1	109
2014	<1	1	2	36	<1	3	2	636	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	850
2015	<1	2	1	463	<1	1	<1	859	<1	-	<1	13	<1	<1	<1	283
2016	<1	2	3	1,045	<1	<1	4	944	<1	1	<1	549	<1	<1	1	96
2017	<1	<1	<1	582	<1	<1	<1	1,148	-	<1	<1	1,682	<1	<1	<1	153
2018	<1	2	<1	464	<1	<1	<1	32	<1	<1	<1	1,684	<1	<1	<1	39
2019	1	<1	<1	444	<1	<1	<1	17	-	-	<1	1	<1	<1	<1	31
2020	<1	<1	2	342	<1	<1	1	1,273	-	-	<1	746	<1	<1	<1	6
2021	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
2022	<1	<1	<1	*	<1	<1	<1	*	<1	<1	<1	*	<1	<1	<1	*
Total	23	66	45	28,925	17	108	55	7,496	5	28	13	5,116	15	70	47	3,814

Table J-4a Continuación

Año	Lamnidae								Triakidae				Otros tiburones				Todos los tiburones			
	Isurus spp., marrajos				Lamnidae spp., jaquetones, marrajos, nep				Triakidae spp., cazones, nep											
	Cercos				Cercos				Cercos				Cercos				Cercos			
	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL
1993	<1	2	<1	383	-	<1	-	-	-	-	-	-	84	19	14	271	623	438	90	1,028
1994	2	<1	<1	156	-	-	-	-	-	-	-	-	69	47	7	782	759	367	62	1,234
1995	2	<1	<1	216	-	-	-	-	-	-	-	-	103	29	13	226	856	220	213	922
1996	1	<1	<1	318	-	-	-	-	-	-	-	-	69	41	34	168	830	202	110	1,120
1997	2	1	-	361	-	-	-	-	-	-	-	-	88	4	2	166	1,287	230	62	956
1998	1	<1	<1	693	-	-	-	-	-	-	-	-	90	10	6	237	1,085	116	198	2,099
1999	<1	<1	<1	460	-	-	-	-	-	-	-	-	50	12	4	3,347	739	140	97	5,997
2000	2	<1	-	502	-	-	-	-	-	-	-	-	21	67	178	5,740	466	207	227	8,418
2001	2	<1	<1	1,168	-	-	-	-	-	-	-	-	29	4	2	8,896	605	94	62	12,540
2002	4	<1	<1	1,131	-	-	-	-	-	-	-	1,484	40	11	3	7,339	497	201	51	12,398
2003	2	<1	<1	1,156	-	-	-	-	-	-	-	1,287	12	37	4	9,866	516	177	83	14,498
2004	1	<1	<1	1,374	-	-	-	-	-	-	-	846	36	10	5	6,684	446	125	95	11,273
2005	1	2	<1	1,367	-	-	-	-	-	-	-	838	5	1	1	7,075	417	71	67	12,117
2006	2	4	<1	95	-	-	-	2	-	-	-	674	8	<1	<1	4,770	449	118	46	20,579
2007	2	2	-	181	-	-	-	1	-	-	-	996	5	3	1	5,786	380	203	67	25,000
2008	<1	2	<1	707	-	-	-	1	-	-	-	1,398	12	<1	2	4,091	644	52	40	30,141
2009	1	<1	<1	534	-	-	-	7	-	-	-	695	19	3	1	2,478	434	46	63	30,988
2010	3	<1	<1	1,901	-	-	-	<1	-	-	-	<1	17	4	2	2,246	433	87	104	40,533
2011	3	2	<1	2,802	-	-	-	26	-	-	-	7	30	<1	<1	2,074	401	51	72	45,449
2012	2	2	<1	2,120	-	-	-	12	-	-	-	-	10	<1	<1	1,242	272	50	62	31,889
2013	1	<1	<1	2,121	-	-	-	44	-	-	-	211	45	2	<1	1,517	351	67	49	33,090
2014	2	<1	<1	2,778	-	-	-	51	-	-	-	4,067	24	<1	<1	2,075	540	78	56	29,082
2015	<1	<1	<1	3,118	-	-	-	79	-	-	-	621	18	3	3	10,593	645	151	58	39,823
2016	1	<1	<1	2,476	-	-	-	91	-	-	-	538	19	3	<1	2,245	602	50	78	37,880
2017	<1	<1	-	3,256	-	-	-	112	-	-	-	987	16	1	<1	1,267	766	21	27	42,506
2018	2	<1	<1	3,161	-	-	-	111	-	-	-	730	5	<1	<1	1,161	460	21	20	37,357
2019	<1	<1	<1	2,021	-	-	-	8	-	-	-	<1	6	<1	<1	18	465	23	34	16,302
2020	2	<1	-	3,694	-	-	-	95	-	-	-	1,032	3	2	<1	2,261	467	21	42	44,178
2021	2	<1	-	1,399	-	-	-	7	-	-	-	2	6	<1	<1	32	646	12	24	9,820
2022	1	<1	-	*	-	-	-	*	-	-	-	*	2	<1	<1	*	731	27	11	*
Total	49	28	4	41,649	-	<1	-	649	-	-	-	16,414	942	319	287	94,652	17,810	3,663	2,270	59,9216

Table J-4b. Minimum number of shark interactions and mortalities in 2021 reported by observers onboard long-line vessels under the current mandate of at least 5% coverage (C-19-08) of each CPC fleet operating in the eastern Pacific Ocean. Data are considered incomplete as some CPCs suspended their observer programs due to the COVID-19 pandemic and data are insufficient for expanding to fleet totals (BYC-10 INF-D) (see section 2.2 for uncertainty and data gaps associated with longline data reporting). Dispositions considered to indicate a survival event are those reported by observers as “Alive and Healthy”, “Alive with light injuries” and “Alive”, while those considered to indicate a mortality event are dispositions reported as “Dead”, “Alive mortal”, “Alive injured”, “Discarded”, “Unknown”, or precautionarily where disposition was not reported.

Tabla J-4b. Número mínimo de interacciones con tiburones y mortalidades en 2021 reportadas por observadores a bordo de buques palangreros bajo el mandato actual de al menos 5% de cobertura (C-19-08) de cada flota de los CPC que opera en el Océano Pacífico oriental. Los datos se consideran incompletos ya que algunos CPC suspendieron sus programas de observadores debido a la pandemia de COVID-19 y los datos son insuficientes para expandirlos a totales de la flota (BYC-10 INF-D) (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos asociadas a la notificación de datos de palangre). Las disposiciones que se considera que indican un evento de supervivencia son las reportadas por los observadores como "Vivo y sano", "Vivo con heridas leves" y "Vivo", mientras que las que se considera que indican un evento de mortalidad son las disposiciones reportadas como "Muerto", "Vivo, mortalidad probable", "Vivo herido", "Descartado", "Desconocida" o precautoriamente cuando la disposición no fue reportada.

Taxones de tiburones	Interacciones	Mortalidades
Tiburón azul, <i>Prionace glauca</i>	11,262	11,221
Marrajo dientuso, <i>Isurus oxyrinchus</i>	975	975
Tiburón sedoso, <i>Carcharhinus falciformis</i>	486	477
Zorro pelágico, <i>Alopias pelagicus</i>	342	342
Zorro ojón, <i>Alopias superciliosus</i>	207	195
Tiburón oceánico punta blanca, <i>Carcharhinus longimanus</i>	181	172
Cornuda común, <i>Sphyrna lewini</i>	120	120
Tiburón cocodrilo, <i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	62	44
Marrajo carite, <i>Isurus paucus</i>	35	35
Tiburones, rayas, etc. nep, Elasmobranchii	31	31
Bruja bocachica, <i>Scymnodon squamulosus</i>	30	28
Zorros, nep, <i>Alopias</i> spp.	19	11
Cornuda cruz, <i>Sphyrna zygaena</i>	14	14
Zorro, <i>Alopias vulpinus</i>	13	13
Otros tiburones *	7	6
Números totales	13,784	13,684
*"Otros tiburones" incluye aquéllos con ≤2 interacciones de 5 taxones en 2021.		

Table J-5a. Estimated purse-seine catches by set type in numbers of rays by observers onboard size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022). Purse-seine set types: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Species highlighted bold are discussed in main text. Data for 2022 are considered preliminary.

Tabla J-5a. Capturas cerqueras estimadas de rayas, por tipo de lance, en número de rayas, por observadores a bordo de buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–2022). Tipos de lances cerqueros: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Las especies en negritas se discuten en el texto principal. Los datos de 2022 se consideran preliminares.

Año	Mobulidae														
	<i>Mobula thurstoni</i> , manta diablo			<i>Mobula mobular</i> , manta mobula			<i>Mobula munkiana</i> , manta de Munk			<i>Mobula tarapacana</i> , manta cornuda			<i>Mobula birostris</i> , manta gigante		
	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL	OBJ	NOA	DEL
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
1998	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	94	1
1999	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	63	1
2000	34	121	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12	2
2001	7	185	98	2	8	16	-	-	3	4	-	-	2	6	6
2002	18	2,048	72	7	8	96	1	3	10	7	15	7	2	6	5
2003	37	707	141	6	79	11	7	35	26	-	-	8	3	10	1
2004	8	429	86	2	30	57	-	15	17	1	28	4	2	47	15
2005	14	72	205	16	111	126	-	21	14	3	42	79	10	23	36
2006	14	572	43	19	473	187	-	65	31	5	52	45	30	37	219
2007	14	64	105	32	202	148	2	29	24	24	37	55	5	17	8
2008	14	126	50	30	247	87	8	127	36	10	276	30	3	61	18
2009	22	31	93	17	56	243	9	45	6	2	21	190	1	11	6
2010	39	123	132	22	334	303	1	48	33	7	12	148	2	1,163	4
2011	6	397	27	18	104	152	11	58	29	9	28	78	5	9	1
2012	15	1,435	67	48	243	34	3	63	6	7	94	21	6	949	13
2013	25	180	40	18	112	62	6	55	6	7	29	26	1	24	21
2014	22	29	75	179	87	57	6	4	15	5	10	18	7	9	-
2015	14	41	101	61	21	338	6	11	74	12	25	93	1	67	38
2016	18	31	166	5	26	115	2	236	86	13	17	26	7	68	3
2017	11	52	43	45	26	15	8	15	10	10	-	11	8	53	11
2018	6	29	5	37	48	56	22	4	12	8	2	2	11	7	1
2019	7	214	11	35	167	61	9	-	8	24	8	18	2	11	3
2020	9	4	12	19	113	37	1	-	47	5	2	7	7	-	1
2021	8	-	-	34	46	16	10	5	-	11	3	13	1	26	-
2022	4	-	98	42	8	25	12	-	4	22	-	12	3	-	8
Total	367	6,904	1,771	693	2,549	2,243	125	839	497	197	702	892	135	2,777	422

Table J-5a Continuación

Año	Mobulidae			Dasyatidae						Otras rayas			Todas las rayas		
	Mobulidae spp., rayas mobulidae, nep			<i>Pteroplatytrygon violacea</i> , raya pelágica			Dasyatidae spp., rayas, nep								
	OBJ	Cerco NOA	DEL	OBJ	Cerco NOA	DEL	OBJ	Cerco NOA	DEL	OBJ	Cerco NOA	DEL	OBJ	Cerco NOA	DEL
1993	297	5,736	503	80	1,983	134	-	-	-	-	-	-	377	7,719	637
1994	52	1,266	375	140	1,632	337	-	-	-	-	-	-	193	2,901	712
1995	69	2,248	500	159	151	144	-	-	-	-	-	-	228	2,400	643
1996	124	1,341	385	101	165	176	-	-	-	-	-	-	225	1,506	561
1997	126	707	396	106	106	993	-	-	-	-	-	-	232	816	1,390
1998	73	2,906	337	95	258	170	-	1,136	-	2	1	-	174	4,403	508
1999	140	1,498	474	164	403	151	-	-	-	-	-	-	314	1,966	627
2000	36	1,805	1,276	104	221	159	-	-	-	-	-	-	175	2,159	1,537
2001	50	289	447	150	64	174	-	-	-	-	-	-	215	553	744
2002	40	1,994	723	113	60	153	2	-	-	-	-	-	190	4,133	1,066
2003	130	1,005	904	94	9,188	135	-	-	-	-	-	-	277	11,025	1,226
2004	63	656	351	138	39	86	4	282	5	-	-	-	218	1,526	620
2005	36	259	177	91	52	173	9	13	20	-	1,724	-	179	2,317	831
2006	43	340	295	153	91	202	29	764	30	-	-	160	293	2,394	1,213
2007	40	205	237	98	54	132	9	931	21	-	19	-	225	1,557	730
2008	41	145	91	97	19	87	14	20	28	-	-	-	217	1,022	427
2009	37	107	270	116	17	105	5	4	68	-	-	-	209	292	981
2010	97	629	256	101	21	901	5	-	60	-	1,596	-	274	3,926	1,837
2011	27	227	81	92	193	90	13	114	18	-	24	-	181	1,154	476
2012	18	186	41	121	30	100	13	17	3	1	12	7	232	3,029	292
2013	15	121	323	90	59	255	27	2	6	-	-	403	189	582	1,142
2014	24	72	24	173	43	108	19	22	18	-	-	-	436	277	315
2015	20	54	141	82	65	163	11	5	32	-	-	-	207	289	980
2016	41	248	162	60	37	352	12	-	70	-	-	-	159	663	980
2017	141	290	100	258	76	130	31	68	144	-	-	137	512	580	601
2018	102	117	155	247	61	123	62	17	14	-	-	-	495	286	368
2019	87	484	165	255	185	143	40	38	27	-	8	1	460	1,114	437
2020	62	67	163	260	145	160	17	14	41	-	-	-	380	345	468
2021	85	73	154	388	178	117	46	3	14	-	25	-	584	360	314
2022	128	23	95	421	76	187	34	9	7	-	-	-	667	116	437
Total	2,244	25,099	9,601	4,548	15,672	6,339	403	3,459	626	3	3,409	709	8,716	61,410	23,100

Table J-5b. Minimum number of ray interactions and mortalities in 2021 reported by observers onboard longline vessels under the current mandate of at least 5% coverage (C-19-08) of each CPC fleet operating in the eastern Pacific Ocean. Data are considered incomplete as some CPCs suspended their observer programs due to the COVID-19 pandemic and data are insufficient for expanding to fleet totals (BYC-10 INF-D) (see section 2.2 for uncertainty and data gaps associated with longline data reporting). Dispositions considered to indicate a survival event are those reported by observers as "Alive and Healthy", "Alive with light injuries" and "Alive", while those considered to indicate a mortality event are dispositions reported as "Dead", "Alive mortal", "Alive injured", "Discarded", "Unknown", or precautionarily where disposition was not reported.

Tabla J-5b. Número mínimo de interacciones con rayas y mortalidades en 2021 reportadas por observadores a bordo de buques palangreros bajo el mandato actual de al menos 5% de cobertura (C-19-08) de cada flota de los CPC que opera en el Océano Pacífico oriental. Los datos se consideran incompletos ya que algunos CPC suspendieron sus programas de observadores debido a la pandemia de COVID-19 y los datos son insuficientes para expandirlos a totales de la flota (BYC-10 INF-D) (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos asociadas a la notificación de datos de palangre). Las disposiciones que se considera que indican un evento de supervivencia son las reportadas por los observadores como "Viva y sana", "Viva con heridas leves" y "Viva", mientras que las que se considera que indican un evento de mortalidad son las disposiciones reportadas como "Muerta", "Viva, mortalidad probable", "Viva herida", "Descartada", "Desconocida" o precautoriamente cuando la disposición no fue reportada.

Taxones de rayas	Interacciones	Mortalidades
Raya pelágica, <i>Pteroplatytrygon violacea</i>	3,909	3,703
Rayas nep, Dasyatidae	45	
Rayas mobulidae, Mobulidae	4	4
Números totales	3,960	3,708
*"Otras rayas" incluye aquéllas con ≤2 interacciones de 2 taxones en 2021		

Table J-6a. Estimated purse-seine catches by set type in metric tons (t) of large fishes by observers onboard size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) and minimum reported longline (LL) catches of large fishes (gross-annual removals in t) (1993–2021, *data not available, see section 2.2. for uncertainty and data gaps in reporting of bycatch caught by longline). Purse-seine set types: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Species highlighted bold are discussed in main text. Data for 2021 (longline) and 2022 (purse-seine) are considered preliminary.

Tabla J-6a. Capturas cerqueras estimadas de peces grandes, por tipo de lance, en toneladas (t), por observadores a bordo de buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–22) y capturas palangreras (LL) mínimas reportadas de peces grandes (extracciones anuales brutas en t) (1993–2021, *datos no disponibles; ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos en la notificación de especies capturadas incidentalmente con palangre). Tipos de lances cerqueros: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Las especies en negritas se discuten en el texto principal. Los datos de 2021 (palangre) y 2022 (cerco) se consideran preliminares.

Año	Coryphaenidae				Scombridae				Carangidae														
	Coryphaenidae spp., dorado				Acanthocybium solandri, peto				Elagatis bipinnulata, macarela salmón				Seriola spp., medregales, nep				Caranx spp., jureles, pámpanos, nep						
	Cerco		LL	OBJ	Cerco		LL	OBJ	Cerco		LL	OBJ	Cerco		LL	OBJ	Cerco		LL	OBJ	NOA	DEL	LL
NOA	DEL	NOA			DEL	NOA			DEL	NOA			DEL	NOA			DEL	NOA					
1993	702	14	<1	17	152	11	<1	2	16	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	1,221	20	<1	46	472	1	1	<1	14	<1	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	1,071	22	3	39	379	<1	<1	1	11	<1	<1	-	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	1,312	18	<1	43	271	<1	<1	1	28	3	<1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	1,225	12	<1	6,866	475	3	1	<1	60	2	<1	-	1	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
1998	816	18	<1	2,528	396	<1	4	2	93	<1	<1	-	4	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
1999	1,238	4	<1	6,283	161	<1	<1	2	110	<1	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
2000	1,437	51	2	3,537	277	2	<1	2	53	5	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
2001	2,202	17	3	15,942	1,023	2	<1	6	90	<1	<1	-	1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
2002	1,815	8	<1	9,464	571	<1	<1	18	94	1	<1	-	<1	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
2003	894	11	1	5,301	428	<1	<1	164	108	2	-	-	1	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
2004	1,018	17	1	3,986	380	<1	<1	155	62	<1	-	-	56	9	<1	1	2	<1	-	-	-	-	-
2005	972	75	1	3,854	420	<1	<1	155	66	<1	<1	-	26	2	<1	-	2	1	-	-	-	-	-
2006	1,197	58	<1	3,408	424	1	<1	167	73	<1	<1	-	53	8	<1	-	10	220	<1	-	-	-	-
2007	1,235	47	1	6,907	421	2	<1	221	157	<1	-	-	18	80	<1	-	1	11	-	-	-	-	-
2008	1,112	17	2	15,845	249	1	<1	213	40	<1	<1	-	27	<1	-	-	17	18	-	-	-	-	-
2009	1,722	7	<1	17,136	547	<1	<1	336	28	<1	<1	-	13	<1	-	-	11	8	-	-	-	-	-
2010	912	3	<1	9,484	373	1	<1	284	17	<1	<1	-	3	23	-	-	1	48	-	-	-	-	-
2011	1,410	7	<1	12,438	169	2	<1	242	22	<1	-	-	7	33	-	<1	4	14	-	-	-	1	-
2012	1,705	18	<1	17,255	313	<1	<1	230	13	1	-	-	10	7	-	-	2	15	<1	-	-	-	-
2013	1,455	7	<1	11,249	518	1	<1	291	19	<1	-	-	6	<1	<1	-	4	2	<1	-	-	-	-
2014	1,779	9	<1	3,342	517	2	<1	287	15	<1	<1	-	6	2	-	-	3	<1	<1	-	-	-	-
2015	1,167	8	<1	1,206	357	1	<1	285	15	<1	-	-	6	<1	-	-	9	8	<1	-	-	-	-
2016	949	7	<1	446	318	2	<1	321	26	<1	<1	-	12	<1	<1	-	4	<1	8	-	-	-	-
2017	1,557	11	<1	2,118	335	<1	<1	319	18	<1	<1	-	12	5	<1	-	4	12	-	-	-	-	-
2018	1,483	5	5	3,927	230	<1	<1	366	20	<1	-	-	62	<1	-	-	9	<1	-	-	-	-	-
2019	1,208	29	<1	1,964	201	<1	<1	331	21	<1	<1	-	12	4	<1	-	5	<1	-	-	-	-	-
2020	783	4	<1	2,506	130	<1	<1	310	23	-	<1	-	9	1	-	<1	3	<1	<1	-	-	-	-
2021	2,183	13	<1	1,413	132	<1	<1	211	28	<1	<1	-	81	3	-	-	3	<1	-	-	-	-	-
2022	2,320	12	2	*	164	<1	<1	*	35	<1	0	*	25	4	-	*	6	<1	-	-	-	-	*
Total	40,102	550	33	168,551	10,806	42	10	4,924	1,375	20	<1	-	459	183	<1	2	101	360	9	1			

Table J-6a Continuación

Año	Carangidae				Molidae				Lobotidae				Sphyraenidae				Lampridae			
	Seriola, Caranx spp., medregales, jureles, pámpanos, nep				Molidae spp., molas, nep				<i>Lobotes surinamensis</i> , dormilona				Sphyraenidae spp., barracudas				Lampris spp., Opas			
	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL
1993	13	35	<1	-	-	20	<1	-	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1994	19	6	<1	-	1	3	2	-	<1	-	-	-	<1	34	-	-	-	-	-	23
1995	17	19	-	-	2	4	<1	-	<1	<1	-	-	<1	3	-	-	-	-	-	33
1996	29	153	-	-	5	6	<1	-	<1	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	33
1997	68	16	3	-	5	4	3	-	1	<1	<1	-	<1	<1	-	-	-	-	-	40
1998	72	7	<1	-	2	2	1	-	16	<1	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	54
1999	52	46	-	-	2	5	1	-	8	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68
2000	29	19	<1	4	2	4	1	-	4	<1	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	88
2001	70	<1	<1	18	6	2	1	-	<1	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	73
2002	26	9	<1	15	6	2	1	-	3	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	6
2003	43	<1	<1	54	<1	4	<1	-	3	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	132
2004	8	7	<1	-	6	<1	1	-	1	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	139
2005	1	<1	-	-	2	9	2	-	7	<1	<1	-	<1	-	<1	-	-	-	-	159
2006	29	-	-	-	26	14	2	-	9	<1	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	109
2007	2	2	-	6	9	8	2	-	3	<1	<1	-	<1	1	-	-	-	-	-	370
2008	4	-	-	5	9	6	4	-	2	<1	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	308
2009	3	<1	<1	10	6	5	1	-	7	<1	<1	-	1	<1	-	-	-	-	-	488
2010	<1	4	-	8	9	44	1	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	-	<1	-	539
2011	<1	4	-	7	4	113	<1	-	3	<1	-	-	<1	2	<1	8	-	-	-	539
2012	7	1	-	1	9	12	<1	-	3	<1	-	-	<1	<1	-	-	-	<1	-	425
2013	2	<1	-	<1	9	28	2	-	2	-	<1	-	<1	-	<1	-	-	<1	-	648
2014	2	2	-	11	3	9	1	-	2	-	<1	-	<1	<1	-	-	-	<1	-	818
2015	2	-	<1	11	6	12	1	87	2	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	1039
2016	7	5	<1	11	10	7	<1	275	2	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	741
2017	4	4	-	-	8	4	<1	<1	5	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	846
2018	2	-	-	-	5	2	<1	-	3	<1	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	1102
2019	3	<1	-	-	2	6	<1	-	2	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	<1	740
2020	<1	1	-	-	1	<1	<1	-	2	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	683
2021	2	<1	-	-	<1	2	<1	-	1	<1	-	-	1	<1	-	-	-	-	-	449
2022	4	<1	-	*	2	2	<1	*	4	<1	<1	*	<1	-	-	*	-	-	-	*
Total	522	341	5	162	159	338	34	362	98	<1	<1	0	11	41	<1	8	0	<1	<1	10,692

Table J-6a Continuación

Año	Gempylidae spp., sierras, nei				Bramidae spp., japutas, nep				Otros peces grandes				Peces no identificados				Todos los peces			
	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL
1993	-	-	-	-	-	-	-	<1	3	<1	<1	-	<1	-	<1	183	887	79	1	203
1994	-	-	-	-	-	-	-	2	3	87	<1	-	<1	<1	12	250	1,731	152	16	321
1995	-	-	-	-	-	-	-	2	<1	3	<1	-	3	1	<1	209	1,485	53	4	285
1996	-	-	-	-	-	-	-	2	3	125	<1	-	3	<1	<1	456	1,655	306	1	535
1997	-	-	-	-	-	-	-	6	7	5	<1	-	7	2	-	847	1,850	44	7	7,760
1998	-	-	-	-	-	-	-	9	13	10	<1	-	7	<1	<1	1,338	1,420	38	7	3,931
1999	-	-	-	-	-	-	-	3	4	54	<1	-	22	4	<1	974	1,599	114	2	7,330
2000	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1	-	-	1	<1	<1	1,485	1,804	82	4	5,119
2001	-	-	-	-	-	-	-	5	2	9	<1	-	3	<1	<1	1,720	3,398	30	4	17,763
2002	-	-	-	-	-	-	-	<1	2	<1	<1	-	2	6	<1	1,895	2,521	27	2	11,399
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	4	<1	-	-	2	2	-	4,386	1,484	19	2	10,037
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	4	<1	<1	-	10	<1	<1	377	1,548	35	3	4,658
2005	-	-	-	-	-	-	-	18	<1	<1	<1	-	3	<1	<1	303	1,501	89	3	4,489
2006	-	-	-	18	-	<1	-	17	<1	<1	<1	7	3	<1	<1	285	1,824	302	3	4,011
2007	-	-	-	65	-	-	-	57	1	<1	<1	5	1	5	<1	1,763	1,848	158	4	9,394
2008	-	-	-	144	-	-	-	68	1	<1	<1	-	<1	<1	<1	793	1,462	44	6	17,375
2009	-	-	-	412	-	-	-	56	1	<1	<1	67	2	-	<1	1,077	2,343	21	2	19,581
2010	-	-	-	575	-	-	-	64	<1	-	<1	-	<1	<1	-	879	1,318	122	2	11,833
2011	-	-	-	506	-	<1	-	50	<1	<1	-	15	<1	-	<1	612	1,621	175	<1	14,418
2012	-	-	-	661	-	-	-	61	<1	2	<1	11	1	<1	-	1,305	2,065	57	1	19,949
2013	-	-	-	574	-	-	-	134	<1	<1	<1	36	<1	<1	-	1,112	2,016	40	3	14,045
2014	-	-	-	431	-	-	-	138	<1	<1	-	77	<1	-	-	1,013	2,329	25	2	6,115
2015	-	-	-	321	<1	-	-	172	<1	<1	-	7	2	<1	-	1,367	1,568	30	2	4,495
2016	<1	-	-	730	-	-	-	108	<1	<1	<1	100	<1	1	-	506	1,328	23	9	3,238
2017	-	-	-	301	-	-	-	126	<1	<1	-	62	1	-	-	1,532	1,946	36	1	5,304
2018	-	-	-	260	-	-	-	125	<1	-	-	1	-	-	-	222	1,816	9	6	6,003
2019	-	-	-	338	-	-	-	81	<1	-	-	26	<1	<1	<1	272	1,455	41	1	3,753
2020	-	-	-	288	-	-	-	70	<1	-	-	213	<1	<1	<1	462	953	9	<1	4,533
2021	-	-	-	277	-	-	-	50	<1	<1	-	<1	<1	<1	-	1,153	2,432	19	1	3,553
2022	-	-	-	*	<1	-	-	*	<1	<1	-	*	<1	-	-	*	2,560	19	3	*
Total	<1	-	-	5,901	<1	<1	-	1,427	57	298	<1	628	75	24	13	28,776	53,765	2,198	105	221,433

Table J-6b. Minimum number of interactions and mortalities of large fishes in 2021 reported by observers onboard longline vessels under the current mandate of at least 5% coverage (C-19-08) of each CPC fleet operating in the eastern Pacific Ocean. Data are incomplete as some CPCs suspended their observer programs due to the COVID-19 pandemic and data are insufficient for expanding to fleet totals (BYC-10 INF-D) (see section 2.2 for uncertainty and data gaps associated with longline data reporting). Dispositions considered to indicate a survival event are those reported by observers as "Alive and Healthy", "Alive with light injuries" and "Alive", while those considered to indicate a mortality event are dispositions reported as "Dead", "Alive mortal", "Alive injured", "Discarded", "Unknown", or where disposition was not reported.

Tabla J-6b. Número mínimo de interacciones y mortalidades de peces grandes en 2021 reportadas por observadores a bordo de buques palangreros bajo el mandato actual de al menos 5% de cobertura (C-19-08) de cada flota de los CPC que opera en el Océano Pacífico oriental. Los datos se consideran incompletos ya que algunos CPC suspendieron sus programas de observadores debido a la pandemia de COVID-19 y los datos son insuficientes para expandirlos a totales de la flota (BYC-10 INF-D) (ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos asociadas a la notificación de datos de palangre). Las disposiciones que se considera que indican un evento de supervivencia son las reportadas por los observadores como "Vivo y sano", "Vivo con heridas leves" y "Vivo", mientras que las que se considera que indican un evento de mortalidad son las disposiciones reportadas como "Muerto", "Vivo, mortalidad probable", "Vivo herido", "Descartado", "Desconocida" o cuando la disposición no fue reportada.

Taxones de peces grandes	Interacciones	Mortalidades
Lanzón picudo, <i>Alepisaurus ferox</i>	11,309	11,309
Escolar negro, <i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	6,007	6,002
Sierra, <i>Gempylus serpens</i>	3,050	3,031
Peto, <i>Acanthocybium solandri</i>	2,717	2,717
Opa, <i>Lampris guttatus</i>	2,394	2,393
Dorado, nep, Coryphaenidae	2,306	2,306
Tristón segador, <i>Taractichthys steindachneri</i>	1,272	1,272
Dorado común, <i>Coryphaena hippurus</i>	602	601
Japutas, nep, Bramidae	571	570
Escolar clavo, <i>Ruvettus pretiosus</i>	407	402
Caballas, nep, Scombridae	122	122
Dorado pompano, <i>Coryphaena equiselis</i>	117	117
Pez sol, mola mola, <i>Mola mola</i>	44	43
Picuda barracuda, <i>Sphyraena barracuda</i>	40	40
Barracudas nep, <i>Sphyraena</i> spp.	23	23
Tristón áspero, <i>Taractes asper</i>	10	4
Otros peces grandes*	40	40
Números totales	31,031	30,992
*"Otros peces grandes" incluye aquéllos con <10 intera		

Table J-7. Estimated purse-seine catches by set type in metric tons (t) of small forage fishes by observers onboard size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (1993–2022) and minimum reported longline (LL) catches of small forage fishes (gross-annual removals in t) (1993–2021, *data not available, see section 2.2. for uncertainty and data gaps in reporting of bycatch caught by longline). Purse-seine set types: floating object (OBJ), unassociated tuna schools (NOA) and dolphins (DEL). Species highlighted bold are discussed in main text. Data for 2021 (longline) and 2022 (purse seine) are considered preliminary. “Epipelagic forage fishes” include various mackerels and scad (*Decapterus* spp., *Trachurus* spp., *Selar crumenophthalmus*), Pacific saury (*Cololabis saira*), and tropical two-wing flyingfish (*Exocoetus volitans*).

Tabla J-7. Capturas cerqueras estimadas de peces forrajeros pequeños, por tipo de lance, en toneladas (t), por observadores a bordo de buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (1993–2022) y capturas palangreras (LL) mínimas reportadas de peces forrajeros pequeños (extracciones anuales brutas en t) (1993-2021, *datos no disponibles; ver Sección 2.2. para consultar información sobre la incertidumbre y las deficiencias de los datos en la notificación de especies capturadas incidentalmente con palangre). Tipos de lances cerqueros: objeto flotante (OBJ), atunes no asociados (NOA) y delfines (DEL). Las especies en negritas se discuten en el texto principal. Los datos de 2021 (palangre) y 2022 (cerco) se consideran preliminares. “Peces epipelágicos de forraje” incluyen varias caballas y jureles (*Decapterus* spp., *Trachurus* spp., *Selar crumenophthalmus*), paparda del Pacífico (*Cololabis saira*), y volador tropical (*Exocoetus volitans*).

Año	Auxis spp., melvas				Balistidae, Monacanthidae spp., peces ballesta y ca- chúas				Kyphosidae, chopas				Peces epipelágicos de forraje				Carangidae spp. peque- ños, carángidos, nep				Otros peces pequeños			
	Cercos				Cercos				Cercos				Cercos				Cercos							
	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL	OBJ	NOA	DEL	LL
1993	1,832	142	2	-	261	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	3	4	-
1994	294	200	2	-	114	<1	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	53	15	2	-
1995	501	119	6	-	208	4	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	319	4	4	-
1996	761	234	33	-	113	2	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	55	8	25	-
1997	2,734	623	25	-	219	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	151	12	2	-
1998	1,033	168	32	-	801	2	1	-	<1	-	-	-	<1	-	-	<1	-	-	-	-	91	15	3	-
1999	2,589	473	29	-	551	3	<1	-	<1	<1	-	-	<1	-	-	<1	<1	-	-	-	85	3	2	-
2000	1,210	181	19	-	168	<1	9	-	2	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	68	8	6	-
2001	641	38	-	-	426	1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	27	2	<1	-
2002	1,382	234	248	-	453	<1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	25	3	<1	-
2003	944	278	16	-	157	4	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	-	<1	-	-	-	-	75	1	1	-
2004	834	115	24	-	914	7	2	-	8	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	-	-	22	1	<1	-
2005	1,606	309	6	-	129	<1	<1	-	23	<1	<1	-	6	<1	<1	-	2	<1	<1	-	<1	9	<1	-
2006	1,300	591	19	-	145	<1	<1	-	79	<1	<1	-	7	1	-	-	2	<1	<1	-	5	1	<1	-
2007	868	336	18	-	544	1	<1	-	12	<1	<1	-	2	5	-	-	<1	<1	<1	-	4	<1	<1	-
2008	759	619	2	-	276	7	2	-	68	<1	<1	-	3	<1	-	-	10	<1	-	-	2	<1	<1	-
2009	303	165	1	-	174	1	<1	-	47	<1	-	-	<1	<1	-	-	<1	<1	<1	-	1	<1	<1	-
2010	474	234	<1	-	69	<1	<1	-	16	-	<1	-	4	<1	<1	-	1	<1	-	-	<1	-	<1	-
2011	677	97	11	-	31	<1	-	-	48	<1	-	-	2	<1	<1	-	<1	<1	-	-	<1	<1	<1	-
2012	173	179	1	-	110	<1	-	-	39	-	-	-	13	12	-	-	<1	<1	-	-	4	2	-	-
2013	385	77	-	-	228	<1	<1	-	18	-	<1	-	4	-	<1	-	<1	4	<1	-	2	<1	<1	-
2014	297	30	<1	-	325	<1	<1	-	16	-	-	-	3	<1	<1	-	<1	<1	-	-	1	<1	<1	-
2015	177	64	-	-	140	4	<1	-	5	-	<1	-	6	-	-	-	<1	<1	-	-	1	<1	<1	-
2016	189	23	<1	-	416	2	<1	-	8	-	-	-	21	-	<1	<1	<1	<1	-	-	3	<1	<1	77
2017	131	172	-	-	83	<1	-	-	8	-	-	-	3	-	-	-	<1	<1	-	-	<1	<1	-	-
2018	276	172	-	-	54	<1	<1	-	10	-	-	-	5	<1	-	-	<1	-	-	-	<1	<1	<1	-
2019	182	94	<1	-	57	<1	<1	-	7	<1	<1	-	5	8	<1	-	<1	<1	-	-	<1	5	-	-
2020	435	44	<1	-	47	<1	<1	-	2	-	<1	-	4	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1
2021	423	18	-	-	50	<1	-	-	6	-	<1	-	15	-	-	-	<1	<1	-	-	<1	1	<1	<1
2022	682	17	<1	*	543	2	<1	*	21	1	-	*	15	-	<1	*	<1	<1	-	*	1	3	<1	*
Total	24,092	6,046	496	-	7,804	48	16	-	445	2	<1	-	118	28	<1	<1	23	6	<1	<1	1,184	100	51	78

Table J-8a. Minimum nominal purse-seine catches of a) sharks, large fishes and small fishes in metric tons (t) and b) rays in numbers of individuals in 2022 for size-class 1–5 vessels with a carrying capacity <363 t as reported by observers in 34% of all trips that carried an observer. Purse-seine set types: floating object (OBJ) and unassociated tuna schools (NOA).

Tabla J-8a. Capturas cerqueras nominales mínimas de a) tiburones, peces grandes y peces pequeños, en toneladas (t), y b) rayas en número de individuos en 2022 para buques de clases 1-5 con una capacidad de acarreo <363 t según lo reportado por los observadores en el 34% de todos los viajes que llevaban observador a bordo. Tipo de lances cerqueros: objeto flotante (OBJ) y atunes no asociados (NOA).

a.

Grupo taxonómico	Nombre común	Nombre científico	Tipo de lance	
			OBJ	NOA
Tiburones	Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>	29	<1
	Tiburón oceánico punta blanca	<i>Carcharhinus longimanus</i>	<1	-
	Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	<1	-
	Otros Carcharhinidae spp.	Carcharhinidae spp.	<1	-
	Cornuda común	<i>Sphyrna lewini</i>	4	-
	Cornuda cruz	<i>Sphyrna zygaena</i>	2	-
	Cornuda gigante	<i>Sphyrna mokarran</i>	<1	-
	Zorro pelágico	<i>Alopias pelagicus</i>	<1	-
	Zorro ojón	<i>Alopias superciliosus</i>	<1	-
	Marrajos	<i>Isurus spp.</i>	<1	-
Peces grandes	Dorado	Coryphaenidae spp.	289	<1
	Peto	<i>Acanthocybium solandri</i>	26	<1
	Macarela salmón	<i>Elagatis bipinnulata</i>	2	
	Medregales, nep	Seriola spp.	2	
	Jureles, pámpanos, nep	Caranx spp.	<1	
	Medregales, jureles, pámpanos, nep	Seriola, Caranx spp.	<1	
	Dormilona	Lobotes surinamensis	2	
	Molas, nep	Molidae spp.	<1	
Otros peces grandes		<1		
Peces pequeños	Melvas	<i>Auxis spp.</i>	128	-
	Peces ballesta y cachúas	Balistidae, Monacanthidae spp.	84	<1
	Chopas	Kyphosidae spp.	3	
	Carángidos pequeños, nep	Carangidae spp.	<1	
	Peces epipelágicos de forraje		<1	

b.

Grupo taxonómico	Nombre común	Nombre científico	Tipo de lance	
			OBJ	NOA
Rayas	Raya pelágica	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	36	5
	Manta mobula	<i>Mobula mobular</i>	18	8
	Manta diablo	<i>Mobula thurstoni</i>	11	
	Rayas mobulidae, nep	Mobulidae spp.	10	
	Manta gigante	<i>Mobula birostris</i>	8	
	Manta cornuda	<i>Mobula tarapacana</i>	7	
	Rayas, nep	Dasyatidae spp.	3	