

**INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL**

Special Report 25
Informe Especial 25

**HISTORY OF THE IATTC BYCATCH DATA COLLECTION AND
DESCRIPTION OF THE 'BYCATCH DATABASE' FOR USE IN
ECOSYSTEM AND BYCATCH RESEARCH**

**HISTORIA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAPTURA
INCIDENTAL POR LA CIAT Y DESCRIPCIÓN DE LA 'BASE DE DATOS
DE CAPTURA INCIDENTAL' PARA SU USO EN LA INVESTIGACIÓN
ECOSISTÉMICA Y DE CAPTURA INCIDENTAL**

By-Por

Leanne Fuller, Nick Vogel, Shane Griffiths, Marlon H Román, and Cleridy Lennert-Cody

La Jolla, California, USA

2022

The Antigua Convention, which was negotiated to strengthen and replace the 1949 Convention establishing the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC), entered into force on 27 August 2010. The IATTC is responsible for the conservation and management of the “stocks of tunas and tuna-like species and other species of fish taken by vessels fishing for tunas and tuna-like species” in the eastern Pacific Ocean, and also for the conservation of “species belonging to the same ecosystem and that are affected by fishing for, or dependent on or associated with, the fish stocks covered by [the] Convention.”

The members of the Commission and the Commissioners are listed in the inside back cover of this report.

The IATTC staff's research responsibilities are met with four programs, the Data Collection and Data Base Program, the Biology and Ecosystem Program, the Stock Assessment Program, and the Bycatch Program and International Dolphin Conservation Program.

An important part of the work of the IATTC is the publication and wide distribution of its research results. These results are published in its Bulletin, Special Report, Data Report series, and papers in outside scientific journals and chapters in books, all of which are issued on an irregular basis, and its Stock Assessment Reports and Fishery Status Reports, which are published annually.

The Commission also publishes Annual Reports and Quarterly Reports, which include policy actions of the Commission, information on the fishery, and reviews of the year's or quarter's work carried out by the staff. The Annual Reports also contain financial statements and a roster of the IATTC staff.

Additional information on the IATTC's publications can be found in its web site.

La Convención de Antigua, negociada para fortalecer y reemplazar la Convención de 1949 que estableció la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), entró en vigor el 27 de agosto de 2010. La CIAT es responsable de la conservación y ordenación de las “poblaciones de atunes y especies afines y otras especies de peces capturadas por embarcaciones que pescan atunes y especies afines” en el Océano Pacífico oriental, así como de la conservación de “especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca de especies de peces abarcadas por la ... Convención.”

En la contraportada del presente informe se alistan los miembros de la Comisión y los Comisionados.

Las responsabilidades de investigación del personal de la CIAT son realizadas mediante cuatro programas: el programa de recolección de datos y bases de datos, el programa de biología y ecosistemas, el programa de evaluación de poblaciones, y el programa de captura incidental y el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines.

Una parte importante del trabajo de la CIAT es la publicación y amplia distribución de los resultados de sus investigaciones. Se publican los mismos en sus series de Boletines, Informes Especiales, Informes de Datos, y publicaciones en revistas científicas externas y capítulos en libros, todos de los cuales son publicados de forma irregular, y sus Informes de la Condición de las Poblaciones e Informes de la Situación de las Pesquerías, publicados anualmente.

La Comisión publica también informes anuales y trimestrales, los que incluyen acciones de política de la Comisión, información sobre la pesquería, y resúmenes de trabajo realizado por el personal en el año o trimestre correspondiente. Los informes anuales contienen también un estado financiero y una lista del personal de la CIAT. Se presenta información adicional sobre las publicaciones de la CIAT en su sitio web.

DIRECTOR

Jean-François Pulvenis - (Director Ad interim)

HEADQUARTERS AND MAIN LABORATORY—OFICINA Y LABORATORIO PRINCIPAL

8901 La Jolla Shores Drive

La Jolla, California 92037-1508, USA

www.iattc.org

**INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL**

Special Report 25
Informe Especial 25

**HISTORY OF THE IATTC BYCATCH DATA COLLECTION AND
DESCRIPTION OF THE 'BYCATCH DATABASE' FOR USE IN
ECOSYSTEM AND BYCATCH RESEARCH**

**HISTORIA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAPTURA
INCIDENTAL POR LA CIAT Y DESCRIPCIÓN DE LA 'BASE DE DATOS
DE CAPTURA INCIDENTAL' PARA SU USO EN LA INVESTIGACIÓN
ECOSISTÉMICA Y DE CAPTURA INCIDENTAL**

By-Por

Leanne Fuller, Nick Vogel, Shane Griffiths, Marlon H Román, and Cleridy Lennert-Cody

La Jolla, California, USA
2022

ÍNDICE

1.	RESUMEN	4
2.	INTRODUCCIÓN.....	5
3.	HISTORIA DE LA BASE DE DATOS DE CAPTURA INCIDENTAL	6
3.1.	Creación de la base de datos de captura incidental	6
3.2.	Programas nacionales de observadores	7
4.	CAPACITACIÓN DE OBSERVADORES EN LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES.....	8
4.1.	Tabla de códigos de especies.....	8
5.	ESQUEMA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	9
5.1.	Registro de Objetos Flotantes.....	9
5.2.	Registro de Fauna Marina	9
5.3.	RFM: Atunes.....	10
5.4.	RFM: Especies distintas del atún.....	11
5.5.	RFM: Peces picudos, tiburones y rayas.....	12
5.6.	RFM: Tortugas y otros peces grandes y medianos	12
5.7.	RFM: Peces pequeños, invertebrados y otra fauna	12
5.8.	RFM: Avistamientos de aves marinas	12
5.9.	Métodos para la estimación de capturas por parte de observadores.....	12
5.10.	Eliminación de la opción de registrar la captura incidental en peso	13
6.	DESARROLLO DE FORMULARIOS ESPECÍFICOS DE ESPECIES	13
6.1.	Eliminación de la recolección de datos de tortugas en el RFM	14
6.2.	Eliminación de la recolección de datos de tiburones en el RFM	14
6.3.	Eliminación de datos de peces picudos en el RFM	14
6.4.	Consolidación de los datos de avistamientos del Programa Atún-Picudo en las tablas específicas de peces picudos.....	15
6.5.	Eliminación de datos de rayas en el RFM	15
7.	BASE DE DATOS DE CAPTURA INCIDENTAL.....	15
7.1.	Tablas del Registro de Fauna Marina (RFM)	16
7.2.	Tablas del Registro de Observaciones de Mamíferos Marinos y Datos del Lance (ROMMDL)	16
7.3.	Tabla del Registro de Tortugas Marinas (RTM).....	16
7.4.	Tablas del Registro de Tiburones (RDT)	16
7.5.	Tablas del Registro de Picudos (RDP).....	16
7.6.	Tablas del Registro de Rayas (RDR).....	16
7.7.	Tablas derivadas.....	16
7.8.	Procesamiento de datos	17
8.	TABLAS DERIVADAS DE CAPTURA INCIDENTAL Y PESO DE CAPTURA INCIDENTAL	17
8.1.	Exclusiones de la tabla de captura incidental	18
9.	MEJORAS EN LAS IDENTIFICACIONES DE ESPECIES Y LA TABLA DE CÓDIGOS DE ESPECIES	18
9.1.	Revisión de la composición por especie de la captura incidental de tiburones observada	18
9.2.	Identificación errónea de tiburones sedosos como tiburones punta negra	19
9.3.	Procedimiento de edición de datos informáticos para la verificación de tiburones.....	20
9.4.	Recodificación de especies en los registros de captura incidental existentes	20
9.5.	Incertidumbre en la identificación del salmonete y del jurel	21
9.6.	Incertidumbre en la identificación del marlín aguja azul y del marlín aguja negra.....	21
9.7.	Reasignación de “otras” aves marinas con códigos específicos	22
9.8.	Incorporación de especies de aves marinas a la tabla principal de especies	22
10.	MANIPULACIONES DE LOS DATOS EN LAS TABLAS DERIVADAS DE CAPTURA INCIDENTAL.....	22

10.1.	Inclusión de tiburones liberados vivos en las estimaciones de captura incidental	23
10.2.	Datos de talla faltantes	23
10.3.	Conversión de números a peso y viceversa	24
11.	REEVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CONVERSIÓN EN LAS TABLAS DERIVADAS DE CAPTURA INCIDENTAL.....	24
11.1.	Ampliación de las especies utilizadas para las conversiones.....	25
11.2.	Especies individuales.....	25
11.3.	Taxones compuestos.....	26
12.	MÉTODOS EMPLEADOS PARA DETERMINAR LAS ESTIMACIONES DE CAPTURA INCIDENTAL A NIVEL DE FLOTA: BASE DE DATOS DE INFORMES DE CAPTURA INCIDENTAL	27
13.	DISCUSIÓN	28
14.	AGRADECIMIENTOS	29
15.	REFERENCIAS.....	29

1. RESUMEN

Desde su creación, la principal responsabilidad de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) consiste en asegurar la explotación sostenible de las principales especies de atunes y especies afines. Cuando entró en vigor la Convención de Antigua en 2010, la CIAT amplió sus responsabilidades para incluir la sostenibilidad ecológica de sus pesquerías atuneras. Los observadores a bordo de buques cerqueros que pescan atunes tropicales en el Océano Pacífico oriental (OPO) llevan más de cuatro décadas recolectando datos sobre la captura incidental de especies no objetivo (es decir, “captura incidental”) asociada a operaciones de pesca del atún. El alcance de este esfuerzo de recolección de datos ha evolucionado con el tiempo. Se recopilan datos sobre la captura incidental de mamíferos marinos desde finales de la década de 1970. A finales de la década de 1980, se comenzaron a recolectar datos de captura incidental para los lances sobre objetos flotantes y a principios de la década de 1990 inició la recolección de datos de captura incidental para todas las especies en todos los tipos de lance, con miras a utilizar esos datos para apoyar enfoques ecosistémicos de la ordenación pesquera. Esta abundancia de información permite a los científicos de la CIAT realizar diversos análisis sobre las especies de captura incidental para guiar a los gestores y formuladores de políticas en lo que respecta a cuestiones potenciales de conservación y ordenación. Sin embargo, no solamente ha cambiado el alcance de la recolección de datos con el tiempo, sino que también han cambiado los métodos de recolección, almacenamiento y notificación de datos de captura incidental, en respuesta a cambios en la dotación de recursos financieros y de personal, así como factores políticos como un mayor conocimiento científico y público de los potenciales impactos ecológicos de la pesca de atún. Por lo tanto, en un esfuerzo por mantener la transparencia en los métodos de recolección y procesamiento de datos, el presente documento describe la historia de la recolección de datos de captura incidental, la base de datos de captura incidental, los métodos empleados para generar tablas de datos resumidos a partir de la base de datos y los esfuerzos realizados por mejorar la recolección y gestión de datos de captura incidental. Estos esfuerzos tienen por objeto optimizar la calidad de los datos para la estimación de la mortalidad por captura incidental en las pesquerías atuneras del OPO, lo que a su vez mejorará la calidad de los diversos análisis que utilizan estos datos, con el fin de orientar los esfuerzos de conservación y ordenación para especies individuales de captura incidental y, de manera más amplia, para el ecosistema que las alberga.

2. INTRODUCCIÓN

El enfoque ecosistémico de la ordenación pesquera (EEOP) surge del Código de Conducta para la Pesca Responsable, publicado en 1995 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 1995), el cual proporcionó un marco internacional voluntario para prácticas de pesca responsable que pone en primera línea la conservación de ecosistemas y los beneficios económicos y sociales que los ecosistemas proporcionan a la sociedad. El Código establece 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 a ellas”*¹. En 2001, la Declaración de Reikiavik sobre la Pesca Responsable en el Ecosistema Marino trató de poner en práctica el Código de Conducta de la FAO e incorporar consideraciones ecosistémicas y prácticas de pesca sostenibles a las estrategias de ordenación de la pesca (FAO 2001). En consonancia con dichos instrumentos, la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) considera cuestiones ecosistémicas en sus procesos de ordenación y toma de decisiones (Fuller y Griffiths 2019) y ha adoptado diversas resoluciones relativas a las especies de captura incidental (CIAT 2019a). Conforme a la Convención de Antigua de 2003, misma que entró en vigor en 2010, la CIAT debe *“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”* (CIAT 2003).

Mucho antes de la implementación de la Convención de Antigua, observadores de la CIAT a bordo de buques cerqueros que pescaban atunes en el Océano Pacífico oriental (OPO) empezaron a recolectar datos sobre especies no objetivo, denominadas en lo sucesivo “captura incidental”, con el fin de promover prácticas de pesca responsable y obtener datos sobre especies que compartían el mismo ecosistema que los atunes y especies afines objetivo. En 1993, el personal de la CIAT creó la “base de datos de captura incidental” para albergar estos datos. La cobertura temporal y espacial dentro del Área de la Convención de la CIAT ([Figura 1](#)) y la identificación de especies han mejorado considerablemente durante los últimos veinte años. Las mejoras en la notificación de captura incidental a nivel de especies en la flota de cerco se pueden atribuir a una mejor capacitación de los observadores, a la expansión de una tabla de códigos de especies a disposición de los observadores, a la elaboración de formularios de datos de características por taxón y algoritmos informáticos para validar la identificación de especies realizada por observadores para diversos taxones (es decir, tortugas, tiburones, peces picudos, rayas) y al 100% de cobertura por observadores en los viajes de buques cerqueros grandes de “clase 6”, es decir, aquéllos con una capacidad de acarreo mayor a 363 toneladas métricas (t). A la luz de la adopción de la Convención de Antigua y el énfasis de la CIAT en la ordenación de atunes objetivo, especies de captura incidental y la integridad de los ecosistemas, resulta oportuno presentar una descripción integral de los diversos conjuntos de datos de captura incidental incluidos en la base de datos de captura incidental que mantiene la CIAT con el fin

¹ El Código también dispone que las medidas de ordenación deben asegurar que *“se preserve la biodiversidad de los hábitat y ecosistemas acuáticos y se protejan las especies en peligro”* y que *“los Estados deberían evaluar los efectos de los factores ambientales sobre las poblaciones que son objeto de pesca y las especies que pertenecen al mismo ecosistema o que están asociadas o dependen de dichas poblaciones y evaluar la relación entre las poblaciones dentro del ecosistema”*.

de continuar y mejorar la notificación rutinaria y la investigación específica realizada por el personal en relación con la captura incidental y los ecosistemas.

Los datos de captura incidental son utilizados por diferentes programas de investigación científica dentro de la CIAT, cada uno con objetivos distintos y definidos por las metas definidas en el Plan Científico Estratégico (PCE) de la CIAT para el periodo de 2019 a 2023 (ver documento [IATTC-93-06a](#), CIAT 2018). Por ejemplo, bajo el Tema 4, *Impactos ecológicos de la pesca: evaluación y mitigación*, el Programa de Ecosistema y Captura Incidental tiene dos metas primarias. La Meta L busca “evaluar los impactos ecológicos de las pesquerías atuneras”, mientras que la Meta M busca “mitigar los impactos ecológicos de las pesquerías atuneras”. Otros temas del PCE con metas que contemplan los datos de captura incidental son los temas 3, *Pesquerías sostenibles*, y 5, *Interacciones entre el medio ambiente, el ecosistema y la pesca*. Los productos derivados de los análisis del personal se utilizan posteriormente para informar el manejo de problemas potenciales de conservación y ordenación para orientar los procesos de toma de decisiones.

Los objetivos del presente documento consisten en ofrecer una descripción 1) de la historia de la recolección de datos de captura incidental por parte de la CIAT y sus modificaciones a través de los años y 2) de la base de datos de captura incidental. Este informe tiene por objeto informar a los usuarios de estos cambios históricos para asegurar el uso adecuado de los datos y la interpretación adecuada de los resultados de análisis específicos en relación con las metas señaladas anteriormente. Debido a que se realizan cambios en la base de datos de forma rutinaria y por diversos motivos, se le advierte que la información proporcionada sobre la base de datos tiene relevancia solamente hasta septiembre de 2021.

A lo largo de este documento se utilizan los siguientes términos para describir la captura incidental, que se definen aquí para aportar una mayor claridad. La “captura incidental” se describe como cualquier especie no objetivo capturada por las artes de pesca durante una operación de pesca. La “captura” se define como los taxones objetivo o no objetivo que murieron durante las operaciones de pesca, la captura “retenida” se define como los taxones objetivo o no objetivo que fueron capturados y retenidos a bordo del buque y la captura “descartada” se define como los taxones objetivo o no objetivo que murieron durante las operaciones de pesca pero que no fueron utilizados de ninguna manera. Los animales devueltos al mar con vida no se incluyen en los datos de captura notificados por los observadores. Se dispone de datos sobre la liberación en vivo de mamíferos marinos (a partir de 1979), tortugas marinas (a partir de 1990), tiburones (a partir de 2004) y rayas (a partir de 2016) y estos datos son adicionales a las cantidades notificadas por los observadores como captura (es decir, la mortalidad).

La Tabla 1 muestra un resumen de la recolección de datos por taxón, a modo de presentación breve de los tipos de datos registrados por los observadores a bordo de los buques cerqueros, a la vez que se presentan detalles sobre los diversos formularios de datos (Anexos A-F) a continuación en las secciones ‘Registro de Fauna Marina’ y ‘Desarrollo de formularios específicos de especies’. Además, se proporciona un cronograma de la recolección de datos y revisiones como guía de referencia concisa en la Tabla 2, al igual que un análisis de cada punto en las secciones pertinentes a continuación.

3. HISTORIA DE LA BASE DE DATOS DE CAPTURA INCIDENTAL

3.1. Creación de la base de datos de captura incidental

Los observadores de la CIAT trabajan a bordo de buques cerqueros en el OPO desde 1979. Los buques con capacidad de acarreo mayor a 364 toneladas métricas (t) (es decir, “de clase 6”) llevaban observadores en

un porcentaje determinado de sus viajes para recolectar información sobre avistamientos de mamíferos marinos, interacciones entre la pesquería y las poblaciones de mamíferos marinos, las características operacionales de la pesquería y la captura de especies objetivo (Joseph 1994). Los primeros datos de captura incidental de no mamíferos fueron recolectados por observadores en 1987, pero estos datos se limitaban a los lances cerqueros sobre objetos flotantes (ver la sección “*Registro de Objetos Flotantes*”). En 1990, los observadores empezaron a recolectar datos sobre las tortugas marinas, tanto los avistamientos de animales no asociados a las operaciones de pesca y las interacciones con los animales durante los lances. Para 1992, se alcanzó casi el 100% de cobertura por observadores de la CIAT y de los programas nacionales (Joseph 1994) y el Acuerdo para la Conservación de Delfines (el Acuerdo de La Jolla) de 1992 exigió la presencia de observadores en todos los viajes de buques de clase 6² en 1993. En ese momento inició la recolección de datos de captura incidental de no mamíferos para todos los tipos de lances cerqueros (ver la sección “*Registro de Fauna Marina*”) y se desarrolló por completo la base de datos de captura incidental. El porcentaje de lances con datos de captura incidental se encuentra en la Tabla 14 del informe anual de 2010 de la CIAT (CIAT 2015).

3.2. Programas nacionales de observadores

De manera adicional al requisito de observadores establecido en el Acuerdo de la Jolla, se incluyó una disposición que permitía a las Partes establecer sus propios programas nacionales de observadores. Se permitió que hasta el 50% de los viajes de buques cerqueros realizados por un gobierno participante fueran monitoreados por observadores pertenecientes al programa nacional de observadores de ese país, mientras que el 50% restante de viajes debían ser monitoreados por observadores de la CIAT (ver nota a pie de página 2). Varias Partes han establecido programas nacionales de observadores y la mayoría de ellos siguen activos el día de hoy ([Figura 2](#)).

Los programas de observadores nacionales y de la CIAT utilizan formularios idénticos de recolección de datos, todos los datos son procesados conforme a los mismos estándares rigurosos de edición y todos los datos se almacenan en una base de datos con la misma estructura, con dos excepciones. La primera corresponde a Estados Unidos, donde se empezaron a recolectar datos en 1966, pero no fue sino hasta 1974 cuando se creó un programa formal de muestreo (Wahlen 1986). El formato original de la base de datos de Estados Unidos difería del de la CIAT y, por lo tanto, esos datos no se albergan en la base de datos de captura incidental de la CIAT. En 1990, Estados Unidos adoptó el formato de la base de datos de la CIAT, mismo que mantuvo hasta la disolución de su programa de observadores en 1994. La segunda excepción es México, donde se creó un programa nacional de observadores a finales de 1991. De 1992 a 2008, los datos fueron procesados y almacenados en un formato distinto al de la base de datos de la CIAT. Como consecuencia, actualmente no se albergan en la base de datos de la CIAT datos detallados de viajes, incluidos datos de captura incidental, para los viajes muestreados por el programa nacional de observadores mexicano entre 1992 y 2008. En 2009, México adoptó la estructura de base de datos y los procedimientos de procesamiento de datos que utilizan la CIAT y otros programas nacionales de observadores. Los programas de observadores de Venezuela, Ecuador y la Unión Europea empezaron a proporcionar datos a la CIAT a principios de la década de 2000, mientras que los programas de Colombia, Panamá y Nicaragua empezaron a hacerlo a mediados de la década de 2000. Más recientemente, en 2018, Tuna Conservation Group (TUNACONS) –un consorcio de empresas de pesca de atún ecuatorianas– estableció un programa de observadores voluntarios, con el objetivo principal de obtener la certificación

² https://www.iattc.org/PDFFiles/AIDCP/ Spanish/AIDCP_Acuerdo%20de%20La%20Jolla.pdf (ver párrafo 12)

por parte del Marine Stewardship Council (MSC) para buques cerqueros más pequeños (con capacidad de acarreo ≤ 363 t, denominados “buques de clases 1 a 5”). En 2020, el programa de observadores de TUNACONS muestreó alrededor del 22% de estos viajes con pabellón ecuatoriano y otro 8% de los viajes fueron muestreados por programas de observadores ecuatorianos y de la CIAT. La cobertura por observadores a bordo de buques de clases 1 a 5 antes del programa de TUNACONS ha sido esporádica y se ha limitado principalmente a los programas de observadores ecuatorianos y de la CIAT, debido a que la presencia de observadores en dichos buques no es obligatoria. Por lo tanto, los datos disponibles sobre la captura incidental de esos buques pequeños son escasos o nulos (ver documento [SAC-11-12](#), CIAT 2020). Los observadores del programa de TUNACONS y otros programas nacionales de observadores han recopilado datos de captura incidental desde su creación hasta la fecha y envían esos datos anualmente a la CIAT ([Figura 2](#)). Cada programa nacional de observadores procesa sus propios datos pero utiliza el mismo programa informático y rutinas de edición que la CIAT. Luego envían sus datos editados a la CIAT y los datos se almacenan en la base de datos de la CIAT.

4. CAPACITACIÓN DE OBSERVADORES EN LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Antes de su primer viaje al mar a bordo de un buque cerquero, los observadores en capacitación reciben instrucción sobre la identificación de especies y se les dan a conocer las características diagnósticas clave de las especies más comunes y con las que es más probable que entren en contacto, tanto las de atún como las que no son de atún. Desde 1979, los observadores reciben una capacitación extensa en la identificación de especies de mamíferos marinos. En 2005, científicos de la CIAT crearon un manual³ para ayudar a los observadores a identificar las especies comúnmente capturadas que no son mamíferos marinos. El manual se basa en las guías de identificación de especies publicadas por la FAO (Fischer *et al.* 1995a, Fischer *et al.* 1995b) e incluye imágenes y características diagnósticas de diversas especies. Además, se han creado presentaciones en video para ayudar a los observadores a identificar tiburones, tortugas y peces comúnmente encontrados en la pesquería y están disponibles para su descarga en el sitio web de la CIAT^{4,5,6}. Los observadores también llevan guías de identificación de tortugas y peces como parte de su equipo. La capacitación brinda a los observadores las herramientas y conocimientos necesarios para identificar especies correctamente y registrar la información relevante en los formularios de captura incidental.

4.1. Tabla de códigos de especies

Antes de 2004, se daba a los observadores un número reducido de códigos taxonómicos, desarrollados por la CIAT y exclusivos del programa de observadores ([Tabla 3](#)), para el registro de especies distintas del atún capturadas durante operaciones de pesca. La lista incluía códigos específicos para las especies de captura incidental que se encontraban más comúnmente en la pesquería de cerco, así como códigos genéricos para peces picudos no identificados (120, 121), otros tiburones (150), tiburones no identificados (154), otros peces grandes (130), otros peces pequeños (140), peces no identificados (170), tortugas no identificadas (160), invertebrados (171) y otra fauna (172). En esta lista de especies original, se incluyeron solamente cuatro códigos específicos de especies o complejos de especies (es decir, de taxones

³ [Identification Guide to Fishes Involved in the Purse-Seine Tuna Fishery in the Eastern Tropical Pacific Ocean](#)

⁴ <http://www.iattc.org/Downloads/Video-de-identificacion-de-tiburones-2009-09.avi>

⁵ <http://www.iattc.org/Downloads/Video-de-identificacion-de-tortugas-2009-09.avi>

⁶ <http://www.iattc.org/Downloads/Video-de-identificacion-de-otros-peces-2009-09.avi>

compuestos) para peces grandes: dorado (*Coryphaena* spp.; 131), peto (*Acanthocybium solandri*; 132), salmonete (*Elagatis bipinnulata*, 133) y jurel (*Seriola*, *Caranx* spp.; 134), mientras que a los otros peces grandes se les asignó el código 130. Solamente los peces puerco y lijas (agrupados como Balistidae, Monacanthidae; 141) contaban con un código exclusivo, mientras que a todos los demás peces pequeños se les asignó el código 140. En el caso de los tiburones, se establecieron 3 códigos específicos de especies para el tiburón punta blanca oceánico (*Carcharhinus longimanus*; 152), el tiburón sedoso (*C. falciformis*; 157) y el tiburón punta negra (*C. limbatus*; 151). El código de especie 153 se utilizó para todas las especies de tiburón martillo (*Sphyrna* spp.), mientras que a los otros tiburones (por ejemplo, tiburones zorro y otros tiburones carcarínidos) se les asignó el código general de tiburones 150. En 2004, se tomó la decisión de incluir toda especie identificada de manera fiable en la base de datos (ver sección “*Recodificación de especies en los registros de captura incidental existentes*”).

5. ESQUEMA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los observadores de la CIAT empezaron a recolectar información sobre las operaciones de pesca cerquera a finales de la década de 1970. En la Figura 3 se presenta un cronograma que muestra la implementación de los diferentes formularios utilizados para recolectar datos. La presente sección se centra en los primeros formularios de datos utilizados para recolectar datos de captura incidental, a saber el formulario de objetos flotantes “Registro de Objetos Flotantes” y el formulario de captura incidental “Registro de Fauna Marina”. Los formularios especializados para especies se abordan en la sección “*Desarrollo de formularios específicos de especies*”.

5.1. Registro de Objetos Flotantes

Los primeros datos de captura incidental de no mamíferos recolectados por observadores fueron registrados en el “Registro de Objetos Flotantes” (ROF) de la CIAT en 1987. Este formulario fue diseñado para recolectar información sobre el número y el tipo de objetos flotantes involucrados en los lances realizados por buques cerqueros, así como sobre los avistamientos de objetos no involucrados en los lances. El ROF incluía una sección sobre taxones de fauna que se habían observado en asociación con el objeto flotante. Para cada taxón, los observadores registraban sus estimaciones del número de individuos y/o el peso total, el peso mínimo y máximo y la talla con base en las observaciones antes de subir la captura al buque. Se realizaba otra estimación del número o del peso de los animales de cada taxón que murieron durante el lance, en un intento por cuantificar la proporción del taxón que escapó del lance, presuntamente con vida. Sin embargo, los análisis iniciales mostraron que los observadores no podían identificar de manera precisa la composición taxonómica de la fauna presente antes de la realización del lance. La experiencia adquirida con el uso del ROF llevó al desarrollo del “Registro de Fauna Marina” (RFM), que se convirtió en la herramienta utilizada para recolectar información sobre la captura incidental de no mamíferos para todos los tipos de lances cerqueros.

5.2. Registro de Fauna Marina

El formulario RFM fue elaborado en 1993 para permitir a los observadores recolectar información sobre la fauna capturada durante los lances cerqueros ([Anexo A](#)) y, a excepción de las aves marinas (ver abajo), solamente contiene información sobre los animales que murieron durante la operación de pesca. No se registra en el RFM la captura incidental que escape del lance con vida, que se devuelva al mar con vida o que se enrede en un objeto flotante. En 1997, se modificó el RFM para que los observadores pudieran utilizar un código para anotar la razón para desechar la captura de atún (es decir, especie no apta para el

mercado, condición no apta para el mercado, se rompió la bolsa, buque lleno, limitación de bodega u otro motivo). Para las especies distintas del atún, se introdujo en 1997 un campo de “destino” (es decir, consumo humano, desechados o mezclados). Las aves marinas son la única fauna para la cual se registran datos de avistamientos, y no mortalidades, en el RFM.

La versión inicial del RFM contenía cinco secciones correspondientes a los diferentes grupos taxonómicos: 1) captura y descartes de atunes; 2) peces picudos, tiburones y rayas; 3) tortugas marinas, peces medianos y grandes; 4) peces pequeños, invertebrados y otra fauna y 5) avistamientos de aves marinas. La información relativa a mamíferos marinos, incluidos los avistamientos y los números involucrados en diversas etapas de la operación de pesca (por ejemplo, caza y encierro), se registra en un formulario especializado distinto, el “Registro de Observaciones de Mamíferos Marinos y Datos del Lance” (ROMMDL; Anexo F). A diferencia del ROF, el RFM no contiene ninguna sección sobre la fauna presente antes del lance.

Antes de 2004, los observadores utilizaban los pocos códigos de especies disponibles (ver la sección anterior “*Tabla de códigos de especies*”) para registrar la identificación de las especies de captura incidental que murieron durante el lance. Sin embargo, debido a que algunos observadores tienen mayor interés por la identificación de especies que otros, en caso de que un observador pudiera identificar positivamente una especie de cualquier pez que no figurara en la tabla de códigos, se le indicaba que documentara el nombre científico y común de la especie en el apartado de “Comentarios” del RFM y que utilizara alguno de los códigos correspondientes a “otros” para indicar la captura de una especie identificada que no figuraba en la tabla de códigos de especies. Los observadores también utilizaban los códigos de especies generales donde fuera necesario, por ejemplo para registrar el género de tiburón martillo *Sphyrna*, pero anotaban la especie exacta en el apartado “Comentarios” (por ejemplo, tiburón cornuda cruz, *Sphyrna zygaena*). Estos códigos y anotaciones en los formularios en papel se utilizaron posteriormente para recuperar información de especies durante un proceso emprendido para expandir la tabla de especies para incluir todas las especies que se encuentran en la pesquería (ver sección “*Recodificación de especies en los registros de captura incidental existentes*”).

A los observadores se les enseña a adoptar un enfoque jerárquico conservador hacia la identificación de especies. Si se sienten seguros para identificar con precisión un animal hasta el nivel de especie, registran el nombre común y científico en el formulario de datos. Si se conoce el género, pero la especie es dudosa, los observadores registran solamente el género y asignan el código taxonómico relevante. Si no se puede determinar el género, los observadores utilizan uno de los códigos taxonómicos generales (por ejemplo, “Tiburón no identificado” o “Pez no identificado”). Los observadores también pueden registrar comentarios, como las características diagnósticas clave para la identificación de especies, pero por lo general no se proporcionan estos comentarios.

5.3. RFM: Atunes

La sección de atunes del RFM se divide en atunes capturados y desechados. El peso de los atunes que se retienen durante una operación de pesca se registra en el apartado de capturas, mientras que el peso de los atunes devueltos al mar y presuntamente muertos se registra en el apartado de atunes desechados. No se registran los atunes que escapen del lance o que sean devueltos al mar con vida. A los observadores se les enseña a estimar el peso de captura de cada especie de atún por categoría de talla, ya sea como pequeños (<2.5 kg), medianos (2.5–15.0 kg) o grandes (>15.0 kg). Estas categorías de talla fueron definidas de acuerdo con las preferencias de las enlatadoras de atún en ese momento. En general, los atunes <2.5

kg no son aceptados por las enlatadoras y por lo tanto frecuentemente se desechan al mar, mientras que los atunes >15.0 kg son altamente deseables. Si los observadores no fueran capaces de determinar el peso de captura de los atunes por categoría de talla, tenían la opción de anotar simplemente su estimación de la captura total de cada especie de atún. En un inicio, el atún se registraba en toneladas cortas⁷ a la centésima más cercana. No se esperaba que los observadores hicieran estimaciones con tal precisión, pero se estableció ese nivel de precisión para permitirles registrar cuartos de tonelada y medias toneladas (por ejemplo, 0.25 y 5.50). La suma del tonelaje por categoría de talla debía ser igual al total de la especie. En caso de que la captura total de una especie no pudiera desglosarse por talla, los tres campos correspondientes a las categorías de talla permanecían en blanco y solamente se registraba en el formulario la captura total.

En 2000, a partir del viaje de la CIAT número 4760, a los observadores se les indicó que empezaran a anotar todos los datos sobre la captura de atún en toneladas métricas (t)⁷ en lugar de toneladas cortas. Al mismo tiempo, todos los datos registrados en toneladas cortas en las tablas de las bases de datos de la CIAT se convirtieron a toneladas métricas. En el campo "*TonOrigUnit*" se puede consultar la unidad de peso original de cada registro de las tablas con datos de peso.

La captura de atún también se registra en el Informe Diario en toneladas métricas enteras. El atún cargado en el buque se registra en el Informe Diario, mientras que el atún descartado en el mar se registra en el RFM. Se dispone de información sobre la captura y carga de atún proveniente del Informe Diario desde la creación de la base de datos de observadores en 1979, mientras que se dispone de información sobre la captura y descarte de atún proveniente del RFM únicamente desde la implementación del formulario RFM en 1993. Sin embargo, desde la implementación del RFM, la información sobre la captura de atún que contiene el Informe Diario se utiliza principalmente como un procedimiento de control de calidad y cotejo para corroborar la captura de atún registrada en el RFM, que se anota en toneladas métricas decimales. Aunque existe redundancia al registrar los mismos datos en dos formularios, esto constituye un medio de cotejo importante para los registros de especies de atunes y composición de la captura.

5.4. RFM: Especies distintas del atún

A diferencia de lo que sucede con la captura de atún, de 1993 a 2004, los observadores tenían la opción de registrar las especies distintas del atún en términos de peso o número de individuos. En 2004, se les indicó a los observadores que registraran la captura incidental en números únicamente. Como con el atún, los observadores utilizan tres categorías de talla para la captura incidental (que se describen a continuación para cada grupo de especies). La suma de los números de individuos o del peso por categoría de talla debe ser igual al total. En caso de que la captura total de alguna especie no se pudiera estimar por categoría de talla, las tres casillas que corresponden a la talla en el formulario deben permanecer en blanco y solamente se registra la captura total. Cuando se implementó el formulario por primera vez (en 1993), se asumía que casi toda la captura incidental se descartaba en el mar, por lo que el formulario no contemplaba una forma de registrar la disposición de la captura incidental (es decir, retenida o descartada) hasta su revisión en 1997.

⁷ Una tonelada corta corresponde a 2,000 libras de masa, o 907.18474 kilogramos. Una tonelada métrica (t) equivale a 1,000 kilogramos.

5.5. RFM: Peces picudos, tiburones y rayas

La sección de peces picudos, tiburones y rayas del RFM fue diseñada para registrar capturas de peces grandes en tres categorías de talla: pequeños (90 cm), medianos (90–150 cm) y grandes (>150 cm). La talla de animales individuales se estima –en vez de medirse– para evitar interferir con operaciones de pesca, utilizando la talla furcal posorbital (peces picudos), longitud total (tiburones) y anchura de disco (rayas), y se asigna a la categoría de talla adecuada.

Aunque los delfines se consideran fauna grande que normalmente sí se registraría en esta sección del formulario, los delfines que mueren en las operaciones de pesca no se registran en el RFM para evitar la duplicación de los datos de mortalidad de delfines que registran los observadores en el formulario especializado ROMMDL ([Anexo F](#)).

5.6. RFM: Tortugas y otros peces grandes y medianos

Esta sección es idéntica a la de los peces picudos, tiburones y rayas, salvo que se han modificado las categorías de talla para ajustarlas al rango de tallas de los peces incluidos en esta sección, como pequeños (<30 cm), medianos (30–60 cm) y grandes (>60 cm). La talla de las tortugas se estima utilizando la longitud curva del caparazón, mientras que la talla de los peces se estima utilizando la talla furcal.

5.7. RFM: Peces pequeños, invertebrados y otra fauna

Esta sección del formulario se utiliza para las especies de peces cuya talla no suele superar los 30 cm. Por este motivo, no se agregaron categorías de talla a esta sección. Además, los invertebrados y otra fauna no categorizada en otras secciones (por ejemplo, las serpientes de mar) también se registran aquí.

5.8. RFM: Avistamientos de aves marinas

Los observadores registran las especies y el número de aves marinas asociadas al atún antes del lance. Antes de la implementación del RFM en 1993, se registraba información sobre la presencia de aves marinas en el formulario ROF. Sin embargo, el formulario ROF solamente abarcaba las aves marinas asociadas a objetos flotantes. Con la implementación del formulario RFM, se registraban los avistamientos de aves marinas en todos los tipos de lances cerqueros y se eliminaron los datos de aves marinas del formulario ROF cuando este último se rediseñó en 2005. La desventaja de este cambio fue que se dejaron de recolectar datos sobre avistamientos de aves marinas en el caso de avistamientos de objetos flotantes no involucrados en un lance, debido a que solamente se completa un formulario RFM cuando se realiza un lance.

5.9. Métodos para la estimación de capturas por parte de observadores

A los observadores se les enseña a estimar el tonelaje de atún capturado y cargado en el buque. La práctica más común consiste en contar el número de salabardos –redes más pequeñas que se utilizan para trasladar la captura desde el cerco hasta el buque– que se necesitan para vaciar el cerco. En los años 1990, los salabardos solían llevar unas 2 t de peces, pero el uso de salabardos más grandes en los años 2000 ha aumentado esta cantidad hasta unas 5 t. El jefe de máquinas del buque también realiza una estimación de la captura total de atún en el lance, con base en la cantidad de atún que generalmente se requiere para llenar una bodega de buque de capacidad conocida. Por lo tanto, para realizar sus estimaciones de captura, los observadores cuentan los salabardos, comparan sus estimaciones con el jefe de máquinas y se basan en su propia experiencia.

Cabe notar que las estimaciones de la captura cerquera total anual de atún patudo, aleta amarilla y barrilete que se utilizan en las evaluaciones de población de atunes y se muestran en los [informes de la situación de la pesquería](#) no se basan en la composición por especie que notifican los observadores y los jefes de máquinas. Puede resultar difícil identificar correctamente el atún aleta amarilla y patudo (Schaefer 1999). Esta dificultad dio lugar a una decisión, en 2000, de ampliar el tipo de datos recolectados por el programa de muestreo en puerto de la CIAT para incluir datos que podrían utilizarse para estimar la composición por especie de las capturas de atún para las tres especies de atún objetivo (ver Anexo en Suter 2010). (Los datos de muestreo en puerto son recolectados por el personal de la CIAT cuando los buques descargan su captura en puerto.) Se encuentra una descripción de la metodología y del protocolo de recolección de datos de muestreo en puerto para la determinación de las distribuciones de la composición por especie, que desde 2000 se utilizan para estimar las capturas de atún para los fines de evaluaciones de población y notificación anual en los informes de la situación de la pesquería, en Tomlinson (2002, 2004), Suter (2010) y CIAT (2019b). A pesar de ello, aún se utilizan extensamente en las investigaciones de la CIAT los datos de observadores y de bitácora sobre la captura de atún por especie. Esto se debe a su alto nivel de cobertura de la pesquería de cerco en el espacio y el tiempo, a su resolución a escala fina y, en el caso de los datos de observadores, a la relación que aportan entre la captura de especies de atún e información detallada sobre características operacionales y la captura de especies no objetivo.

Además, cuando un lance contiene una gran cantidad de captura distinta del atún, puede resultar difícil estimar la composición por especie y sus respectivas cantidades. Históricamente, a los observadores se les permitía registrar la captura de especies distintas del atún en números de individuos, en peso o a través de códigos especiales para indicar la presencia de cantidades “escasas”, “moderadas” o “grandes” de peces (códigos “-1”, “-2” y “-3”, respectivamente). Estos códigos fueron abandonados alrededor de 1997 cuando el personal de la CIAT determinó que eran demasiado subjetivos como para tener un valor significativo en los análisis científicos.

5.10. Eliminación de la opción de registrar la captura incidental en peso

Tras una década de recolección de datos de captura incidental, el personal de la CIAT determinó que existía una ambigüedad significativa al convertir datos de peso a números para generar la tabla de captura incidental o tabla Bycatch (ver sección “*Tablas derivadas de captura incidental y peso de captura incidental*”), en la que las capturas (las mortalidades) se expresan como un número de individuos. Por ejemplo, la diferencia entre una estimación de 2 toneladas y una de 3 toneladas de peces pequeños podría representar decenas de miles de peces adicionales a la hora de convertir el peso a un número de individuos. En ese momento, el número de individuos era la unidad preferida para cuantificar la captura de todos los taxones capturados como captura incidental. Por ende, se decidió que se podría mejorar la precisión de las estimaciones de observadores al eliminar la opción de registrar la captura en peso. Este cambio en las indicaciones para la recolección de datos se implementó en 2004.

6. DESARROLLO DE FORMULARIOS ESPECÍFICOS DE ESPECIES

Con el fin de mejorar la recolección de datos para grupos de especies capturados incidentalmente (por ejemplo, tortugas, tiburones, peces picudos y rayas), se desarrollaron formularios específicos para permitir a los observadores tomar medidas en el mar y proporcionar características de identificación. Con ello se eliminó la necesidad de registrar datos para estos grupos de especies en el formulario RFM. Los atunes y otros peces y los avistamientos de aves se siguen notificando en el formulario RFM. Tal como se mencionó anteriormente, datos integrales sobre las interacciones de pesca que involucran mamíferos marinos (por ejemplo, estimaciones del número de avistamientos de delfines, caza, encierro, liberación

en vivo, intentos de rescate, condición) se recolectan desde 1979 (Figura 3) en el formulario especializado ROMMDL ([Anexo F](#)). Por lo tanto, los mamíferos marinos no se han registrado en el RFM para evitar duplicar las mortalidades. Se presenta un breve resumen de los datos recolectados en el RFM y los formularios específicos de especies en la [Tabla 1](#) y, por otro lado, en los formularios se muestran detalles de los tipos de información registrados (Anexos A a F). La [Figura 3](#) muestra un cronograma de la implementación de los diversos formularios de recolección de datos.

6.1. Eliminación de la recolección de datos de tortugas en el RFM

Desde 1990, la información sobre tortugas marinas (avistamientos, involucramiento en lances) queda registrada por los observadores en un formulario específico para datos de tortugas, el Registro de Tortugas Marinas (RTM) ([Anexo B](#)). Debido a que el formulario RFM contiene datos sobre todas las especies capturadas por la pesquería, excepto los delfines, se registraban tanto en el formulario RTM como en el RFM las mismas tortugas que morían durante las operaciones de pesca. A partir de 2000, se indicó a los observadores que dejaran de registrar en el RFM la información sobre las mortalidades incidentales de tortugas que ocurrían en la pesquería y que en su lugar registraran dicha información exclusivamente en el formulario RTM. Las tortugas registradas en los formularios RFM antes de 2000 se compararon con las tortugas registradas en los formularios RTM y se corrigieron todas las incoherencias. Debido a que el formulario RTM recopila datos más detallados que el RFM (por ejemplo, características de identificación, actividad, condición al dejar la tortuga y medidas individuales), se utilizaron los datos del RTM al encontrar una discrepancia en los datos. Una vez que los observadores completaban de forma rutinaria los formularios RTM, todos los datos de tortugas registrados en el formulario RFM se borraron de las tablas del RFM para eliminar la posibilidad de contar dos veces el mismo individuo cuando se utilizan ambas fuentes de datos en consultas de la base de datos.

6.2. Eliminación de la recolección de datos de tiburones en el RFM

A finales de 2004, se atendió un problema persistente de identificación errónea de tiburones, específicamente la identificación errónea de tiburones sedosos como tiburones punta negra, mediante la implementación del Formulario de Registro de Tiburones (RDT), el cual incluye las características de identificación ([Anexo C](#)). El problema de identificación errónea se describe brevemente a continuación en la sección *“Identificación errónea de tiburones sedosos como tiburones punta negra”* y se explica detalladamente en Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner (2005). El formulario RDT está específicamente dedicado a las especies de tiburón capturadas en la pesquería. Los observadores dejaron de registrar la mortalidad de tiburones en el formulario RFM cuando se empezó a utilizar el nuevo formulario RDT en los viajes. Para finales de 2005, todos los programas de observadores registraban las interacciones y mortalidad de tiburones en el formulario RDT y dejaron de registrar la mortalidad de tiburones en el RFM. Fue en ese momento cuando se empezaron a registrar en el formulario RDT las características diagnósticas de identificación, medidas de talla individual y datos de destino (es decir, retenido, desechado, liberado vivo, otro, desconocido).

6.3. Eliminación de datos de peces picudos en el RFM

A finales de 2006, la CIAT introdujo un nuevo formulario específico para los peces picudos, el Registro de Picudos (RDP) ([Anexo D](#)). Este formulario tiene un diseño similar al de los tiburones y también incluye características de identificación y un espacio para anotar medidas de talla individual. El RDP incluye los siguientes códigos de destino: retenido, desechado, escapó de la red, otro y desconocido. Tras la

implementación de este formulario, los observadores dejaron de registrar las mortalidades de peces picudos en el formulario RFM, con el fin de eliminar la duplicación de datos de captura de peces picudos.

6.4. Consolidación de los datos de avistamientos del Programa Atún-Picudo en las tablas específicas de peces picudos

Datos de avistamientos y capturas de peces picudos fueron recolectados por observadores del Programa Atún-Picudo de la CIAT de 1989 a 2006. Estos datos fueron procesados y almacenados independientemente de los otros datos recolectados por observadores. Los datos no fueron cotejados con los datos de peces picudos recolectados en formularios RFM entre 1993 y 2006, lo cual dio lugar a la posibilidad de que los datos no coincidieran.

Durante el periodo de desarrollo del nuevo formulario RDP, los datos de peces picudos del formulario de peces picudos, por una parte, y los datos de peces picudos registrados en el formulario RFM, por otra parte, se consolidaron y fueron incorporados a las nuevas tablas de peces picudos (RDP). Todos los datos de peces picudos previamente registrados en la base de datos de captura incidental se retuvieron y se copiaron en la base de datos del RDP. Se llevaron a cabo verificaciones de datos para comprobar que tanto la base de datos del RFM como la de captura incidental contenían datos de peces picudos idénticos para lances originalmente registrados en los formularios de captura incidental.

6.5. Eliminación de datos de rayas en el RFM

Se establecieron medidas de conservación y ordenación de rayas en virtud de la resolución C-15-04⁸ para minimizar su mortalidad después de ser capturadas incidentalmente en lances cerqueros. Para recolectar los datos necesarios para dar seguimiento al cumplimiento de las medidas específicas detalladas en la resolución, el Registro de Rayas (RDR) se desarrolló y se implementó en 2016 ([Anexo E](#)). Este formulario también es similar al de los tiburones e incluye datos sobre las características diagnósticas de identificación, las medidas de talla individual y el destino (es decir, retenido, desechado, liberado vivo, otro, desconocido). Tras la implementación de este formulario, a los observadores se les indicó que dejaran de registrar datos de rayas en el formulario RFM para eliminar la duplicación en la recolección de datos sobre la mortalidad de rayas.

7. BASE DE DATOS DE CAPTURA INCIDENTAL

La base de datos de captura incidental es una recopilación de datos de mortalidad recolectados para todas las especies distintas del atún en los diversos formularios de recolección de datos (es decir, el registro de fauna marina: RFM, delfines: ROMMDL, tortugas: RTM, tiburones: RDT, peces picudos: RDP, rayas: RDR). Los datos de cada formulario se almacenan en un conjunto de tablas relacionales, con campos clave primarios para vincular las tablas entre sí. Los datos de avistamientos de aves marinas son la excepción ya que las aves marinas son la única fauna para la cual se registran los avistamientos y no las mortalidades en el RFM y por lo tanto se incluyen datos de avistamientos de aves marinas en la base de datos de captura incidental. El formulario RFM es el lugar más adecuado para el registro de información sobre avistamientos de aves marinas porque se llena un formulario para cada lance independientemente del tipo de lance, dado que no existe ningún formulario específico para los avistamientos de aves marinas.

⁸ https://www.iattc.org/PDFFiles/Resolutions/IATTC/_Spanish/C-15-04-Active_Consejacion%20de%20Rayas%20Mobulidae.pdf

7.1. Tablas del Registro de Fauna Marina (RFM)

Las tablas del RFM contienen datos de todas las especies distintas del atún que no fueron registradas en formularios específicos de grupos taxonómicos individuales, tales como delfines, tortugas, tiburones, peces picudos y rayas. Conforme se fueron introduciendo formularios específicos, los datos registrados en dichos formularios dejaron de registrarse en el formulario RFM. Las tablas del RFM son las siguientes:

- MFR (tabla primaria)
- MFRTuna (especies de atún registradas en peso)
- MFRNumFish (especies distintas del atún, registradas en número de individuos)
- MFRTonFish (especies distintas del atún, registradas en peso)
- MFRBirds (especies de aves, registradas en números, presentes al inicio del lance, es decir, datos de avistamientos)

7.2. Tablas del Registro de Observaciones de Mamíferos Marinos y Datos del Lance (ROMMDL)

Los datos del ROMMDL cubren muchos aspectos de las interacciones de delfines con la pesquería de cerco. La tabla primaria, con detalles de la mortalidad y heridas de delfines, es la tabla *Kills*.

7.3. Tabla del Registro de Tortugas Marinas (RTM)

Los datos de tortugas marinas se encuentran en una única tabla.

- STR (tabla primaria)

7.4. Tablas del Registro de Tiburones (RDT)

- RDT (tabla primaria)
- RDTInd (datos relacionados con tiburones individuales: por ejemplo, talla, sexo, utilización)
- RDTMult (datos relacionados con la captura total por categoría de talla: por ejemplo, pequeño, mediano, grande)

7.5. Tablas del Registro de Picudos (RDP)

- BFR (tabla primaria)
- BFRInd (datos relacionados con peces picudos individuales: por ejemplo, talla, sexo, utilización)
- BFRMult (datos relacionados con la captura total por categoría de talla: por ejemplo, pequeño, mediano, grande)

7.6. Tablas del Registro de Rayas (RDR)

- RR (tabla primaria)
- RRInd (datos relacionados con rayas individuales: por ejemplo, anchura de disco, sexo, utilización)
- RRMult (datos relacionados con la captura total por categoría de talla: por ejemplo, pequeño, mediano, grande)

7.7. Tablas derivadas

Estas tablas se recopilan con datos provenientes de todas las fuentes enumeradas anteriormente, con diversas manipulaciones aplicadas a los datos; ver las secciones “*Tablas derivadas de captura incidental y peso de captura incidental*” y “*Manipulaciones de los datos en las tablas derivadas de captura incidental*”.

- Bycatch (es decir, de captura incidental; datos generados con toda la mortalidad expresada en números de individuos)
- BycatchWeight (es decir, peso de captura incidental; datos generados con toda la mortalidad expresada en peso)

7.8. Procesamiento de datos

Los datos pasan por un procedimiento intensivo de control de calidad. Al llegar los datos a las oficinas regionales, el observador y el editor de datos revisan los datos juntos y realizan las correcciones necesarias, en su caso. Tras la captura de datos, dos editores de datos revisan cada viaje; uno corrige los errores indicados por el programa informático de edición y el otro verifica los datos por segunda vez, a modo de revisión final. Los formularios de datos de captura incidental y todos los formularios de datos de observadores para un viaje de pesca se introducen manualmente a través de un programa especializado de captura de datos, desarrollado y mantenido por la CIAT. Los datos digitalizados se almacenan primero en tablas de datos temporales. Luego los editores de datos utilizan un programa de validación integral para inspeccionar los datos para determinar si existen errores o incoherencias. Por ejemplo, el programa puede verificar que la fecha de un lance coincide con las fechas del viaje o buscar capturas que superen las cantidades normales. Una vez que todos los errores han sido identificados y corregidos, los datos se transfieren a la base de datos principal junto con el resto de los datos de observadores para el viaje de pesca.

8. TABLAS DERIVADAS DE CAPTURA INCIDENTAL Y PESO DE CAPTURA INCIDENTAL

Las tablas de captura incidental (tabla Bycatch) y peso de captura incidental (tabla BycatchWeight) se han desarrollado para consolidar los datos de origen de las especies distintas del atún, lo cual facilita enormemente el acceso a los datos para satisfacer necesidades comunes de investigación. Estas tablas son idénticas, a excepción de la unidad de captura; la tabla de captura incidental (Bycatch) contiene datos de mortalidad expresados en números de individuos y la tabla de peso de captura incidental (BycatchWeight) contiene datos de mortalidad expresados en peso. Estas tablas se programan mediante la combinación de datos de captura incidental registrados por observadores en el formulario RFM y los formularios específicos de mamíferos marinos, tortugas, tiburones (desde 2004), peces picudos (desde 2006) y rayas (desde 2016). Estas tablas se han generado a raíz de un gran trabajo de procesamiento de datos y a partir de unos supuestos que se describen aquí.

Como enfoque precautorio, todos los animales registrados en las tablas de captura incidental se consideran muertos. Los delfines considerados muertos por el observador (muertos o gravemente heridos con pocas probabilidades de sobrevivir) se incluyen en las tablas de captura incidental. Las tortugas que pasan por la pasteca se consideran muertas independientemente de que el observador haya registrado que murieron, quedaron gravemente heridas o fueron liberadas ilesas. Del mismo modo, por precaución, se asumirá que los tiburones notificados como “liberados vivos” en el formulario específico de tiburones están muertos (Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner 2005) a raíz de las condiciones difíciles –por ejemplo, anoxia en la red, compresión dentro de la red y salabardo y altas temperaturas en la cubierta del buque– y por lo tanto se incluyen en las tablas de captura incidental. Sin embargo, los tiburones liberados vivos antes de la implementación del formulario específico de tiburones en 2004 no fueron registrados en el formulario RFM y por consiguiente no se incluyen en las tablas MFRNumFish y MFRTonFish. Para esos registros de tiburón del RFM, se agregó un número estimado de tiburones liberados vivos a la tabla de captura incidental para tener en cuenta, de manera precautoria, la mortalidad posliberación por lesiones

o trauma provocado por el proceso de pesca (ver “*Inclusión de tiburones liberados vivos en las estimaciones de captura incidental*”).

Una vez procesados todos los datos de observadores de un año determinado, se agregan estos datos a las tablas de captura incidental (Bycatch) y peso de captura incidental (BycatchWeight) mediante un procedimiento establecido. Todos los datos brutos recolectados en peso (anteriores a 2004) se convirtieron a números de individuos para la tabla de captura incidental y, asimismo, todos los datos brutos recolectados como un número de individuos se convierten a peso para la tabla de peso de captura incidental, según el proceso de conversión descrito a continuación (ver “*Conversión de números a peso y viceversa*”).

8.1. Exclusiones de la tabla de captura incidental

A pesar de que la mortalidad de muchos grupos taxonómicos de especies distintas del atún puede resumirse a partir de los datos que se encuentran en la tabla de captura incidental, algunos datos de especies registrados en el formulario RFM han sido excluidos de esta tabla. Por ejemplo, no se han incluido datos sobre invertebrados (por ejemplo, calamares y medusas), principalmente por equivocaciones conocidas en las estimaciones de peso por parte de observadores, así como por la falta de precisión a la hora de convertir el peso de invertebrados a un número de individuos. Además, algunas de las especies registradas en el formulario RFM carecen de una estimación por parte de observadores sobre el número de individuos o el peso capturado. Por lo tanto, la tabla de captura incidental no debe utilizarse para determinar la presencia o ausencia de una especie.

9. MEJORAS EN LAS IDENTIFICACIONES DE ESPECIES Y LA TABLA DE CÓDIGOS DE ESPECIES

El desarrollo de la base de datos de captura incidental, los formularios correspondientes de recolección de datos de observadores y algoritmos informáticos para comparar características de identificación específicas registradas por observadores para especies de tiburón clave con guías taxonómicas (Román *et al.* 2005), así como para otros taxones con formularios específicos de especies (por ejemplo, peces picudos, rayas), mejoró considerablemente la calidad de los datos de captura incidental. Por supuesto, estos avances no eliminaron fuentes potenciales de errores, pues los usuarios fueron tomando conciencia de las limitaciones en el diseño original de la recolección de datos. Por ejemplo, se descubrieron algunos problemas relacionados con la identificación de especies. A falta de un sistema con confirmación fotográfica de la identificación de especies, por necesidad se acepta la identificación del observador sin verificación independiente. Es de suma importancia que los usuarios de los datos conozcan estos problemas, particularmente a la hora de analizar o informar sobre la captura incidental de los primeros años de la recolección de datos, ya que son problemas que pueden generar sesgos en los resultados.

9.1. Revisión de la composición por especie de la captura incidental de tiburones observada

El personal de la CIAT mejoró la clasificación taxonómica de tiburones en los datos de captura incidental anteriores a 2005 mediante métodos detallados en Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner (2005). El personal revisó y corrigió las identificaciones realizadas en el mar por observadores de la CIAT de tiburones sedosos (*Carcharhinus falciformis*), tiburones punta negra (*C. limbatus*) y tiburones oceánicos punta blanca (*C. longimanus*), con base en los datos de un programa de muestreo especializado llevado a cabo entre marzo de 2000 y marzo de 2001 y una revisión de las notas de campo archivadas de los observadores de 1993 a 2004.

Para el programa de muestreo especial (Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner 2005), se diseñó un Registro de Características de Tiburones (RCT) para que los observadores registraran información diagnóstica para la identificación específica de especies con base en características morfológicas distintivas de los tiburones carcarínidos que se creía que se encontraban comúnmente en la pesquería cerquera en el OPO. Los observadores tenían dos tareas en el programa: 1) registrar el código de identificación de la especie de tiburón, tal como lo habían hecho anteriormente; 2) seleccionar el dibujo del FCT que mejor reflejara las características morfológicas correspondientes al tiburón que habían observado. Posteriormente se analizaron los formularios FCT y se validaron las identificaciones comparando el dibujo del tiburón seleccionado con el código de especie registrado por el observador. El FCT fue el precursor del RDT actual ([Anexo C](#)) y contiene dibujos de características anatómicas clave para permitir a los observadores registrar el código de especie y luego seleccionar los dibujos de las características anatómicas clave (por ejemplo, forma de la aleta caudal y forma de la cabeza) utilizadas para identificar el tiburón.

Los datos recolectados en el FCT aportaron una cobertura razonable de las distribuciones espaciales y temporales de los lances existentes en la base de datos de observadores de la CIAT durante su periodo de muestreo. Se recolectaron formularios FCT para 2,830 tiburones de todas las especies. De los 1,444 tiburones sedosos identificados por los observadores, 1,440 (el 99.7%) tenían por lo menos una característica clave de dicha especie. De los 311 tiburones punta negra identificados en el mar, 299 (el 96%) tenían por lo menos una característica importante de los tiburones sedosos y 12 (el 4%) no tenían ninguna de las tres características clave de los tiburones sedosos.

La revisión por parte del personal de las notas de campo archivadas de los observadores facilitó una reclasificación de tiburones individuales clasificados como “otros tiburones” cuando el observador había registrado notas específicas sobre el nombre científico o común de algún espécimen en los formularios RFM en papel (Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner 2005). Consulte la sección “*Recodificación de especies en los registros de captura incidental existentes*” para conocer más detalles.

9.2. Identificación errónea de tiburones sedosos como tiburones punta negra

A consecuencia de la revisión de los datos recolectados en el FCT (Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner 2005) y dada la distribución costera de *C. limbatus* (Castro *et al.* 1999a), se concluyó que había confusión entre los observadores sobre la identificación de diversas especies de tiburones comúnmente llamadas “tiburones punta negra”. El personal de la CIAT se dio cuenta de que la mayoría de los tiburones identificados como *C. limbatus* eran en realidad tiburones sedosos, *C. falciformis*, lo cual significaba que era imposible diferenciar retrospectivamente y de manera fiable entre *C. limbatus* y *C. falciformis* en la base de datos de captura incidental. Como parte de la ampliación de códigos de especies disponibles para uso de los observadores, el código de especie de todos los tiburones punta negra presentes en las tablas MFRNumFish y MFRTonFish se cambió de 151 (*C. limbatus*) a 159 (*C. limbatus* o *C. falciformis*). Lo anterior permite a los investigadores identificar los registros que fueron modificados y al mismo tiempo evitar confundir identificaciones positivas de tiburones sedosos con posibles identificaciones erróneas de tiburones punta negra. Las identificaciones positivas de tiburones sedosos en las tablas de captura incidental y RFM no se vieron afectadas. En el momento de este cambio en 2004, se introdujo el formulario específico para la recolección de datos sobre los tiburones (RDT) y las especies de tiburón dejaron de registrarse en el formulario RFM.

9.3. Procedimiento de edición de datos informáticos para la verificación de tiburones

Una rutina de identificación de tiburones desarrollada en 2004 (Román *et al.* 2005) se ha utilizado para validar y mejorar o degradar taxonómicamente las identificaciones de tiburones realizadas por los observadores en el mar. Para mejorar taxonómicamente la identificación de un espécimen por parte de un observador, una identificación general (por ejemplo, género) se sustituye por una identificación más específica (por ejemplo, especie), a partir de las características diagnósticas registradas por el observador. Para degradar taxonómicamente la identificación de un espécimen por parte de un observador, se sustituye un nombre de especie por una identificación más general. La identificación de un espécimen por parte de un observador se compara con las características diagnósticas de 40 especies de tiburón. Para la mejora o degradación taxonómica, solamente se consideran 19 especies en cuatro de los géneros más comunes en la captura incidental de la pesquería cerquera (*Alopias*, *Carcharhinus*, *Isurus*, *Sphyrna*). El programa informático coteja las características diagnósticas registradas por el observador en el formulario de tiburones con las características diagnósticas clave de cada especie. Si las características no coinciden, se genera una alerta para avisar al editor de datos para que mejore o degrade taxonómicamente la clasificación del espécimen. Se adopta un enfoque conservador en el caso de tiburones identificados erróneamente o especies poco frecuentes y la especie se degrada taxonómicamente, sustituyéndose por “tiburón no identificado”. Para las identificaciones de observadores en el mar que no superan el paso de cotejo con los cuatro géneros comunes, el programa informático busca las características diagnósticas en el mismo género y el editor de datos mejora taxonómicamente la identificación si se encuentra una coincidencia con otra especie de alguno de los cuatro géneros. Si no se encuentra coincidencia a nivel de género, por cautela el editor de datos cambia la identificación a “tiburón no identificado”.

Tras utilizar esta rutina de edición durante unos años, el personal decidió que se debía adoptar un enfoque más conservador y que las identificaciones de especies solo se debían degradar taxonómicamente, por lo que los editores de datos dejaron de mejorar taxonómicamente las identificaciones de especies con el algoritmo de computadora.

9.4. Recodificación de especies en los registros de captura incidental existentes

A raíz de la ampliación de la tabla de códigos de especies en 2004 (ver la sección “*Tabla de códigos de especies*”), se hizo un esfuerzo por revisar todos los formularios RFM en papel existentes para buscar animales identificados a nivel de especie en la sección de comentarios. Al encontrarlos, se cambió el código de especie asignado por otro código que representara mejor el animal, o bien se asignó un nuevo código de especie. Debido a restricciones de tiempo y de recursos de edición, solamente se revisaron los tiburones, las rayas y los peces grandes. En el caso de los tiburones, se encuentra una descripción detallada de la revisión de registros de observadores en Román-Verdesoto y Orozco-Zöllner (2005). En resumen, encontraron que de 1993 a 2004, más de 25,000 tiburones fueron registrados como “otros tiburones” en el RFM. La mayoría de estos “otros tiburones” fueron reclasificados como tiburones oceánicos punta blanca (el 55%) mientras que otros especímenes fueron reclasificados como tiburones sedosos (el 6%), “tiburones no identificados” (el 8%) y “tiburones carcarínidos no identificados” (el 4%). Los observadores no registraron notas para los demás tiburones que no fueron reclasificados. En general, los peces pequeños no fueron recodificados en una resolución taxonómica más fina (por ejemplo, especie, género o familia), salvo que se hayan encontrado a la hora de revisar los formularios RFM en papel para buscar identificaciones de tiburones, rayas y peces grandes para los que no se disponía de un código de especie en el momento en que se llenó el formulario. Tras la revisión de los formularios en papel, la tabla

de códigos de especies se amplió para incluir todas las especies identificadas por observadores y en 2006 las tablas MFRNumFish y MFRTonFish fueron actualizadas para incluir las especies recién identificadas.

9.5. Incertidumbre en la identificación del salmonete y del jurel

Frecuentemente a los observadores les resulta difícil diferenciar entre el salmonete (*Elagatis bipinnulata*) y el jurel (*Seriola lalandi*). El personal sospechó que probablemente había identificaciones erróneas de estas dos especies en el formulario RFM debido a la distribución espacial conocida de cada especie respecto de la ubicación de los lances. El jurel tiene una distribución septentrional subtropical (al norte de 20°N), a diferencia de la distribución más tropical (al sur de 20°N) del salmonete (Fischer *et al.* 1995a).

Por otra parte, generalmente los observadores notificaban el jurel por su nombre común en español (jurel). En la tabla de códigos de especies que se utilizaba hasta 2004, el jurel se registraba como un grupo taxonómico amplio “*Seriola, Caranx spp.*” (Tabla 3), a pesar de que los peces de esos géneros son evidentemente diferentes (Fischer *et al.* 1995a). Dado que la tabla de códigos de especies original solamente incluía cuatro grupos de peces grandes, los observadores no tenían muchas opciones a la hora de notificar la captura de peces grandes y dos de estos grupos –el jurel y el salmonete– solían confundirse entre sí. Como parte del esfuerzo por permitir a los observadores registrar todas las especies identificadas (ver la sección “*Recodificación de especies en los registros de captura incidental existentes*”), todas las especies agrupadas en el grupo general ‘*Seriola, Caranx spp.*’, que fueron identificadas a nivel de especie en el formulario en papel, fueron recodificadas con el código de especie correcto.

A partir de 2004, los códigos de especies correspondientes al “jurel” incluían *S. rivoliana*, *S. lalandi*, *S. peruana*, *Caranx sexfasciatus* y *Caranx spp.* (Tabla 4). Para minimizar la identificación errónea de *S. lalandi* y *E. bipinnulata*, se elaboró un manual de identificación de especies en 2005⁹. Se impartieron talleres de capacitación para enseñar a los observadores a identificar correctamente las dos especies y, gracias a ello, el personal de la CIAT tiene mayor confianza en las notificaciones de datos de captura de jurel y macarela salmón posteriores a 2005. En caso de que un observador no estuviera seguro de la identificación de la especie, notificaba la siguiente resolución taxonómica más baja (por ejemplo, género, familia u otra agrupación taxonómica amplia).

El hecho de que el término “jurel” abarque diversas especies ha suscitado preocupación entre el personal debido a la confusión que esto crea a la hora de notificar la captura de “jurel” (es decir, *Seriola lalandi*), particularmente durante los primeros años de la recolección de datos de captura incidental. Existe un sesgo en los datos derivado de la combinación de dos géneros distintos en una sola agrupación de especies (es decir, *Seriola, Caranx spp.*) y los usuarios de los datos deben ser conscientes de este problema al informar sobre la captura de “jurel”. En un intento por atender esta inquietud, el personal revisó la tabla de códigos de especies en 2020 para incluir códigos de agrupación distintos para especies de los géneros *Seriola* y *Caranx*, principalmente para la presentación de informes ecosistémicos de la CIAT (ver documento SAC-11-12, CIAT 2020).

9.6. Incertidumbre en la identificación del marlín aguja azul y del marlín aguja negra

Ha existido, y sigue existiendo, incertidumbre en las identificaciones de marlín aguja azul (*Makaira nigricans*) y marlín aguja negra (*Istiompax indica*) realizadas por observadores en el mar. Los observadores registran capturas de peces picudos desde 1989, primero con el formulario de picudos y luego, a partir de 2006, con el nuevo formulario de picudos (RDP), que incluye dibujos de características anatómicas clave.

⁹ [Guía de identificación de peces involucrados en la pesca atunera de cerco en el OPO](#)

Históricamente, los observadores recolectaban muestras de tejido de peces picudos y en ocasiones estas muestras se compartían con investigadores científicos ajenos a la CIAT para realizar estudios genéticos. Por medio de análisis genéticos, se concluyó que muchos de los especímenes identificados por los observadores como marlín aguja azul eran en realidad marlín aguja negra. Por ende, el personal de la CIAT revisó y corrigió las características diagnósticas indicadas en el RDP. Se descubrió que, para los observadores, era difícil distinguir una de las características de identificación, “movilidad de las aletas pectorales”, entre las dos especies. La aleta pectoral del marlín aguja negra es rígida y era difícil distinguir esta característica frente a otras especies de peces picudos, lo cual provocaba la identificación errónea de otras especies de peces picudos como marlín aguja negra. Por esta razón, en 2016 se revisó el formulario y se sustituyó la característica de “movilidad de las aletas pectorales” por dos características adicionales: 1) “margen posterior de la aleta pectoral” y 2) la relación entre la 2ª aleta dorsal y la 2ª aleta anal. Los investigadores deben obrar con cautela al utilizar identificaciones de marlín aguja azul y marlín aguja negra realizadas por observadores. El personal de la CIAT está considerando la posibilidad de crear un código combinado para estas especies, tal como se hizo para resolver los problemas de identificación de tiburones sedosos y tiburones punta negra (código de especies 159).

9.7. Reasignación de “otras” aves marinas con códigos específicos

En febrero de 2006, se incorporaron nuevos códigos de especies para los albatros, gaviotas, pelícanos y garzas a la tabla de códigos de especies de aves marinas (tblBirds). A toda especie de ave marina que no contara con un código en la tabla de especies de aves marinas se le asignó un código de “Otra ave”, lo cual significaba que la especie de ave marina sí estaba identificada pero no figuraba en la tabla de especies de aves marinas. Se revisaron los registros originalmente codificados como “Otras aves” y las aves marinas que pertenecían a uno de los cuatro grupos de especies fueron recodificadas para reflejar el nuevo código de especies. A partir de entonces, los observadores utilizaron los nuevos códigos para especies de aves marinas. Se agregaron a la tabla todos los nuevos avistamientos de especies de aves marinas que no figuraban en la tabla de especies de aves marinas, de modo que se incluyeran en la base de datos todas las especies de aves marinas con una identificación positiva.

9.8. Incorporación de especies de aves marinas a la tabla principal de especies

Quando se empezó a recolectar información sobre aves en el Registro de Objetos Flotantes (ROF), las especies de aves marinas más comunes aparecían en la tabla específica tblBirds. Los códigos de especies numéricos iban de 20 a 82. Esta tabla era distinta de la tabla de especies (tblSpecies) que se utilizaba para otros animales. En 2020, se decidió agregar las especies de aves marinas a la tabla principal de códigos de especies (tblSpecies), que constituye una recopilación de todas las especies que, según se ha notificado, han sido capturadas o han interactuado con los diferentes buques de pesca (por ejemplo, cerqueros y palangreros) que operan en el OPO. Sin embargo, debido a que muchos códigos de aves marinas ya estaban asignados a especies que no son aves en la tabla principal de códigos de especies, a cada código de ave marina existente se le antepuso el prefijo 700. También se modificaron de esta manera los códigos de especies de aves marinas en todas las tablas de datos afectadas.

10. MANIPULACIONES DE LOS DATOS EN LAS TABLAS DERIVADAS DE CAPTURA INCIDENTAL

Al generar las tablas de captura incidental (Bycatch) y peso de captura incidental (BycatchWeight), en las que figura el número o peso estimado de animales muertos, ha habido ocasiones en que se han incorporado estimaciones para tener en cuenta datos o conversiones de datos faltantes. Es importante señalar que nunca se modifican los datos de origen en las tablas del RFM y las tablas de datos para

especies específicas (tiburones, rayas, peces picudos, tortugas y mamíferos marinos). La presente sección describe estas estimaciones y otras manipulaciones necesarias de los datos.

10.1. Inclusión de tiburones liberados vivos en las estimaciones de captura incidental

Desde 1993, a los observadores se les indica que únicamente registren en los formularios de captura incidental las especies que mueren durante el lance. Los tiburones moribundos muchas veces muestran señales de vida en la cubierta del buque, pero se desconoce si sobreviven después de su liberación. Dadas estas señales de vida, muchos observadores no registran estos tiburones en los formularios RFM y por lo tanto no suele registrarse su presencia en un lance.

El uso del formulario de tiburones (RDT, Anexo C) a partir de 2004 permitió a los observadores registrar la disposición final de cada tiburón capturado e indicar si se liberó vivo. Como enfoque precautorio, se tomó la decisión, a finales de 2009, de considerar como muertos todos los tiburones liberados vivos debido a la incertidumbre sobre su supervivencia posliberación, habida cuenta de las posibles lesiones y trauma que sufren durante el proceso de salabardeo entre la captura de atún, su exposición en cubierta y su manipulación hasta el punto de liberación.

No se modifican nunca los datos de tiburones originales recolectados en el formulario RFM y almacenados en las tablas del RFM. Sin embargo, el procedimiento empleado para crear las tablas de captura incidental se modificó para incluir una estimación de estos tiburones “liberados vivos” que no fueron registrados en los formularios RFM, con el fin de tratar de minimizar el sesgo provocado por la ausencia de tiburones liberados vivos en el formulario RFM y la presencia de tiburones liberados vivos en el formulario RDT a partir de 2004. El porcentaje de liberación en vivo de cada especie de tiburón registrado en el formulario RDT durante los primeros cinco años se aplicó a la mortalidad de tiburones registrada en el formulario RFM para obtener esta estimación de “liberación en vivo”. Este procedimiento aumentó efectivamente el número de tiburones notificados como captura incidental de 1993 a 2005. Desde 2005, no hay necesidad de estimar las liberaciones en vivo de tiburones porque esta información se recolecta en el formulario específico de tiburones.

10.2. Datos de talla faltantes

En ocasiones, los observadores no registran datos de talla (categorías pequeño, mediano, grande) por diferentes razones. Sin embargo, las estimaciones de talla son importantes para convertir con precisión la captura de números a peso y viceversa. Los datos de talla faltantes se estiman y se incorporan a la tabla de captura incidental con base en los datos de talla existentes para la misma especie en otros lances dentro de un umbral definido en el tiempo y en el espacio. Si no se dispone de datos de talla dentro del umbral, los datos de talla de la tabla de captura incidental se estiman con base en el porcentaje anual de capturas conocido para cada una de las tres categorías de talla. El porcentaje anual de captura de cada categoría de talla para cada una de las especies originales ([Tabla 3](#)) se almacena en una tabla de la base de datos, SppSizes. La estimación de talla de toda especie que no aparezca específicamente en la tabla se basa en una especie representativa que sí figura en la tabla. Por ejemplo, los categorías de talla pequeño, mediano y grande faltantes de los tiburones cornuda común *Sphyrna lewini* se estimarían en función del porcentaje de cada talla del género de tiburón martillo *Sphyrna* (SPN, código 153) en la tabla SppSizes. Los mamíferos marinos no se incluyen en la tabla SppSizes porque todos los mamíferos marinos se encuentran en la categoría de talla grande.

10.3. Conversión de números a peso y viceversa

Tal como ya se ha mencionado, antes de 2004, los datos de captura incidental se recolectaban ya sea en número de individuos o en peso. La tabla de captura incidental (Bycatch) contiene la captura de especies distintas del atún, incluidos los mamíferos marinos y las tortugas marinas, con todos los datos expresados en número de individuos. La tabla análoga de peso de captura incidental (BycatchWeight) contiene los mismos datos, con la captura expresada en peso. Estas dos tablas de captura incidental se utilizan para crear informes de especies de captura incidental ya sea en número de individuos o en peso. Para crear estas dos tablas especializadas, se desarrolló una metodología de conversión.

Para convertir el número de individuos capturados a peso y viceversa, se estimó el peso promedio de un individuo de cada una de las categorías de talla (pequeño, mediano, grande) para cada una de las especies de la tabla de códigos de especies reducida que se utilizaba antes de 2004 (ver la sección “Tabla de códigos de especies”) a partir de la literatura disponible en 1993 y se guardó en la tabla de base de datos SppFauna. Cabe recordar que las categorías de talla de los peces picudos (talla furcal posorbital), tiburones (longitud total) y rayas (anchura de disco) se fijan como pequeños <90 cm, medianos 90–150 cm y grandes >150 cm, mientras que los otros peces (talla furcal) se registran como pequeños <30 cm, medianos 30–60 cm y grandes >60 cm. Se supuso que los peces pequeños (por ejemplo, los peces ballesta y peces de cebo) raras veces superaban los 30 cm y por lo tanto se registraban como “pequeños” en la base de datos. En caso de no poder determinar la información relativa a las categorías de talla de la captura, se utilizó un peso promedio ponderado del número total para realizar la conversión, como se describe a continuación (ver la sección “Especies individuales”). El promedio ponderado es el peso promedio de la especie, independientemente de la categoría de talla.

Los factores de conversión originales para cada especie de captura incidental ([Tabla 3](#)) consistían en un peso promedio para cada categoría de talla. Los factores de conversión de las nuevas especies que se agregaron a la tabla de especies después de 2004 se basaban en las especies de captura incidental más similares morfológicamente que ya estaban en la tabla de especies, aunque frecuentemente esto no arrojaba resultados fiables. Además, a medida que se disponía de datos de captura incidental del formulario RFM y nuevas fuentes de datos de captura por talla, los factores de conversión se fueron afinando en los casos en los que existían datos suficientes. A pesar de ello, se reevaluó el proceso en 2004 con el fin de mejorar la precisión de la conversión de números a peso y viceversa.

11. REEVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CONVERSIÓN EN LAS TABLAS DERIVADAS DE CAPTURA INCIDENTAL

Ya en 2004, había motivos para creer que los factores de conversión sobreestimaban el número de individuos para algunas especies al realizar la conversión a partir del peso. Esto era el caso, particularmente, con las especies de peces pequeños, cuando los observadores pudieron haber sobreestimado el peso, lo cual producía números excesivamente altos en la conversión. Además, los factores de conversión de muchas especies se basaban en las pocas especies presentes en la tabla original de especies. En 2004, se reevaluaron los factores de conversión con base en las mejores fuentes de literatura y bases de datos disponibles y se amplió la tabla SppFauna para incluir todas las especies frecuentemente encontradas.

11.1. Ampliación de las especies utilizadas para las conversiones

A finales de 2004, a los observadores se les proporcionó una tabla de especies más amplia que les permitía registrar todas las especies que pudieran identificar y además se agregaron nuevas especies a la tabla SppFauna conforme se fueron encontrando. La lista de especies original que se utilizaba en las conversiones se muestra en la Tabla 3. El procedimiento de conversión para especies individuales y complejos de especies (que se describe detalladamente a continuación) finalizó y se aplicó a todos los datos existentes en mayo de 2007, viéndose afectados los datos de 1993 a 2006. En ese momento, las tablas de captura incidental (Bycatch) y peso de captura incidental (BycatchWeight) se recrearon utilizando los factores de conversión más precisos.

11.2. Especies individuales

Lo ideal sería basar la reevaluación en datos de frecuencia de talla para cada una de las especies encontradas con mayor frecuencia en la pesquería, lo cual proporcionaría la talla promedio de la captura de cada especie en cada una de las tres categorías de talla. Con esta información, se aplicarían relaciones talla-peso a las tallas promedio para estimar el peso promedio de la captura de cada especie en cada categoría de talla. Posteriormente, estos valores promedio se pueden aplicar, por una parte, a los datos de captura expresados en número de individuos para estimar el peso total y, por otra parte, a los datos de captura expresados en peso para estimar el número total de individuos capturados. Con los formularios específicos para los tiburones (2004), peces picudos (2006) y rayas (2016), los observadores han podido proporcionar medidas precisas de talla en el mar. Para estos animales medidos, la talla se utiliza directamente para determinar el peso, a partir de la fórmula de conversión para la especie.

En lugar de emprender un programa de muestreo de frecuencia de talla de la captura incidental, que habría sido laborioso y costoso, se utilizaron varias bases de datos que contenían medidas de talla para estimar la talla promedio por categoría de talla para los taxones que carecían de medidas de talla fiables. Entre estas bases de datos están las siguientes:

- La base de datos de hábitos de alimentación de la CIAT (varias especies),
- Un prototipo de base de datos de tiburones, empleado para recolectar información como un precursor de la base de datos específica de tiburones (tiburones),
- La versión final de la base de datos de tiburones recién creada (tiburones),
- La base de datos de tortugas de la CIAT (tortugas) y
- La base de datos experimental de tortugas en la pesquería palangrera, utilizada en la pesquería palangrera costera de Centroamérica y Sudamérica (varias especies).

Con estos conjuntos de datos, se recopilaron las tallas promedio de cada especie en las categorías de talla pequeño, mediano y grande. En el caso de las especies que no contaban con una muestra suficiente de frecuencia de talla, las tallas promedio se estimaron utilizando los mejores métodos disponibles (por ejemplo, los valores de especies similares). Una vez determinada la talla promedio para cada especie y cada categoría de talla, las medidas de talla se convirtieron a medidas de peso, según se describe a continuación, para llegar a un peso promedio estándar para cada especie y categoría de talla. Además de los pesos promedio por categoría de talla, se calculó un promedio ponderado para cada especie, tal como se describe en esta sección más adelante.

Se utilizaron estimaciones de talla máxima de mamíferos marinos (la mayoría de ellas extraídas de Perrin y Reilly 1984) en relaciones especiales desarrolladas por Trites y Pauly (1998) para estimar el peso corporal medio de los mamíferos a partir de las tallas máximas.

Para la mayoría de las especies individuales, las tallas promedio por categoría de talla se convirtieron a pesos promedio por medio de regresiones peso-talla (W-L) documentadas en la literatura para cada especie en particular (Tabla 6), o bien para especies taxonómicamente o morfológicamente similares en los casos en los que no se disponía de regresiones para una especie determinada. Las regresiones seguían el siguiente formato (o fueron convertidas al siguiente formato):

$$W = aL^b \text{ (Ecuación 1)}$$

donde W es el peso corporal (masa) en kg, L es la longitud total (para los tiburones), talla furcal posorbital (para los peces picudos) o talla furcal (para otros peces) en cm, y a y b son constantes. Los parámetros de la regresión W-L para cada especie o grupo de especies, así como sus fuentes, se presentan en la Tabla 5. En los casos en los que existía más de una regresión W-L factible para una especie determinada, se derivó una única regresión por medio de un ajuste por mínimos cuadrados a pesos calculados en intervalos de talla fijos y promediados sobre cada estimación de regresión en cada intervalo de talla.

Luego, el peso promedio (\bar{W}) por individuo, estimado a partir de las regresiones W-L (Ecuación 1) para cada taxón (i) y cada una de las tres categorías de talla (j ; pequeño, mediano y grande), se multiplicó por el número estimado de individuos (n) para ese taxón (i) y la categoría de talla correspondiente (j) de la tabla de captura incidental. Después, se derivó un promedio ponderado de los números de cada taxón, al sumar estos valores y luego dividirlos entre la suma del número estimado de individuos ($n_{i,j}$) (Ecuación 2; valores indicados en la columna “Promedio ponderado” de la Tabla 6):

$$\bar{n}_i = \frac{\sum(\bar{W}_{i,j} * n_{i,j})}{\sum n_{i,j}} \text{ (Ecuación 2)}$$

11.3. Taxones compuestos

Para los taxones compuestos de más de una especie, como un complejo de especies (por ejemplo, tiburones sedosos y punta negra), géneros (por ejemplo, *Aluturus* spp.), familias (por ejemplo, Coryphaenidae), agrupaciones de especies no identificadas (por ejemplo, Tiburones nep) o animales que fueron identificados pero a los que no se asignó un código de identificación de especies (SpeciesID) por diversas razones (por ejemplo, Tiburones – identificados), se derivaron regresiones W-L en algunos casos (por ejemplo, Marlín, nep, Tabla 5) por medio del procedimiento de ajuste mencionado anteriormente.

Para derivar los pesos corporales promedio ponderados del número total (\bar{n}_i) para taxones compuestos, se aplicó la ecuación 2, utilizando los pesos promedio (\bar{W}) y los números de individuos (n) de los grupos que pertenecían al taxón compuesto. Por ejemplo, el valor de \bar{n}_i para cada una de las tres categorías de talla (j : pequeño, mediano y grande) del taxón compuesto “Coryphaenidae” se derivó utilizando \bar{W} y n de *Coryphaena equiselis* y *C. hippurus*.

Las especies no identificadas (por ejemplo, Tiburones nep) se convirtieron utilizando factores que fueron ponderados por los valores de todas las especies identificadas en el grupo de captura incidental correspondiente (peces picudos, tiburones, rayas, peces grandes, peces pequeños y tortugas). Las especies que fueron identificadas pero a las que no se asignó un código de identificación de especies en el mar (por ejemplo, Tiburones – identificados) se convirtieron utilizando factores de las especies

verdaderas más probables. Las especies más probables se determinaron a partir de una revisión de la base de datos de captura incidental, lo cual conllevó la reasignación de todas las especies identificadas a su código de identificación de especies correcto. Esto sirvió de base para la determinación de las especies más probables para todas las especies identificadas mas no asignadas.

Los pesos corporales promedio de cada taxón se muestran en la Tabla 6. Cada valor de peso calculado a partir de estimaciones de talla promedio se clasifica en una escala de fiabilidad de cuatro puntos (ver las notas a pie de página de la Tabla 6). No se asignó ninguna puntuación de fiabilidad si el peso promedio se basa en promedios ponderados del número total correspondientes a otros taxones.

Los detalles de la conversión de datos se encuentran asentados en documentación guardada en la CIAT.

12. MÉTODOS EMPLEADOS PARA DETERMINAR LAS ESTIMACIONES DE CAPTURA INCIDENTAL A NIVEL DE FLOTA: BASE DE DATOS DE INFORMES DE CAPTURA INCIDENTAL

Se desarrolló un procedimiento de estimación para estimar la captura de especies distintas del atún en el OPO por parte de buques cerqueros de clase 6, utilizando datos de las tablas de captura incidental (Bycatch) y peso de captura incidental (BycatchWeight) para extrapolar datos para los viajes no observados, así como datos de lances que carecen de información sobre la captura incidental. Los datos sobre la captura incidental total estimada se encuentran en la base de datos de “informes” (“Reports”) SQL de la CIAT, en tablas creadas específicamente para informar sobre capturas de especies distintas del atún, particularmente en el documento anual *Consideraciones ecosistémicas* (ver, por ejemplo, Documento [SAC-11-12](#), CIAT 2020). Estas tablas contienen datos resumidos sobre especies distintas del atún, recolectados por observadores. Los nombres de las tablas para los datos recolectados en el OPO contienen el texto “InEPOExcel” y las tablas incluyen la captura y los descartes observados y estimados. Por ejemplo, las tablas “InEPOExcelBycatch” y “InEPOExcelBCWeight” contienen la captura incidental total estimada, es decir, el total de animales muertos, expresado en número de individuos y en peso, respectivamente.

En 1993, cuando se introdujo la metodología, todos los datos de Colombia, Ecuador, México, Estados Unidos, Venezuela y Vanuatu se extrapolaban por separado porque estos pabellones representaban gran parte de la flota pesquera activa. Los datos provenientes de todos los demás pabellones se juntaban y se procesaban como un solo grupo. Sin embargo, con el paso del tiempo, cambios significativos en los pabellones que componían la flota llevaron a modificar la metodología de extrapolación en enero de 2007. Esta modificación supuso la extrapolación de datos de viajes no observados con base en el verdadero pabellón del viaje no observado, en vez de basar la extrapolación en datos de un único grupo de buques de flotas más pequeñas.

Hay lances no observados conocidos para los que no existe información. El número de estos lances se determina a partir de bitácoras y otras fuentes, como informes desde el mar o resúmenes de viaje si los datos de observadores se pierden antes de su procesamiento. Estas fuentes notifican la captura de atunes, pero no la captura incidental. Otra fuente de datos de captura incidental faltantes son los viajes de observadores con base en el Océano Pacífico occidental (WPO), los cuales solamente notifican información sobre los lances y la captura por tipo de lance en el OPO.

Los datos de captura incidental observada se agrupan por especie, año, pabellón y tipo de lance, lo cual produce un valor de captura incidental por lance para cada estrato. Un programa informático extrapola el valor conocido de captura incidental de especies por lance hacia los lances conocidos que carecen de

información sobre la captura incidental. El valor conocido de captura incidental por lance se aplica a estos lances no observados y se agrega a los totales de los lances conocidos. En ocasiones, los datos de un viaje observado se pierden antes de poder procesar la información sobre la captura incidental, por lo que la captura incidental debe estimarse para los lances en los que se perdieron los datos.

Por otra parte, los registros de descarga señalan viajes conocidos en el OPO para los que se desconocen el número y el tipo de lances. Para estos viajes no se cuenta con información de observadores o de bitácora, solamente el número de días en el mar en el OPO (fecha de salida y fecha de llegada del viaje). La captura incidental por día se calcula por especie, año, pabellón y tipo de lance a partir de datos de observadores y se aplica a estos días para obtener una estimación de la captura incidental para estos viajes.

Por último, pueden existir lances no observados o datos de días en el mar para un pabellón que no tenga datos de observadores para un año determinado y que por lo tanto no tenga datos de captura incidental para facilitar la extrapolación. Para estos viajes, se debe utilizar un pabellón sustituto. Para ello, se toman los siguientes cinco viajes del buque y se utiliza el pabellón predominante de esos viajes como pabellón sustituto. Después, la captura incidental por lance o por día correspondiente a dicho pabellón sustituto se aplica a los datos del pabellón no representado.

Estas estimaciones a nivel de flota total de la captura incidental muerta durante las operaciones de pesca se utilizan para notificar especies distintas del atún en el *Informe de la situación de la pesquería* de la CIAT (Tabla A-2c) y en la sección de *Consideraciones ecosistémicas* del mismo informe (Tablas 2-6) (CIAT 2019c).

13. DISCUSIÓN

Se ha dedicado una gran cantidad de recursos al desarrollo de la base de datos de captura incidental de la CIAT desde su desarrollo inicial en 1993 para ofrecer un recurso de datos completo, accesible por el personal de la CIAT. Esta dedicación tiene como finalidad maximizar la fiabilidad de los datos utilizados para los informes de rutina y las actividades científicas, en cumplimiento de las responsabilidades de la CIAT en virtud de la Convención de Antigua para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los atunes y especies asociadas y dependientes y, de manera más amplia, de la estructura del ecosistema de soporte. Conforme la pesquería atunera del OPO ha ido evolucionando con el paso del tiempo, la necesidad de modificar protocolos de recolección de datos o de recolectar nuevos datos también ha dado lugar a muchos cambios en la base de datos de captura incidental. La historia de la base de datos que se describe aquí documenta estos cambios y ayuda a facilitar un buen análisis de datos e interpretación de resultados ya que proporciona a los usuarios de la base de datos de captura incidental el conocimiento y los cronogramas de las modificaciones históricas de los datos.

Aunque existen otras fuentes de datos de captura incidental para el OPO, su discusión queda fuera del alcance de este documento, que se centra únicamente en la historia de la base de datos de captura incidental de la CIAT. Lo anterior se debe a que estas otras fuentes de datos, como las de los buques cerqueros de clases 1 a 5 y las flotas palangreras grandes, son programas de monitoreo en sus comienzos o bien están muy limitadas en su notificación de especies de captura incidental (ver Documento [SAC-11-12](#), CIAT 2020) debido a una cobertura por observadores muy baja. Sin embargo, con la implementación de la Convención de Antigua en 2010, han cambiado las responsabilidades de la CIAT para incorporar consideraciones ecosistémicas, lo cual incluye la notificación de captura incidental. Por ende, es de vital importancia que la resolución C-03-05 de la CIAT¹⁰ sobre la provisión de datos sea

¹⁰ https://www.iattc.org/PDFFiles/Resolutions/IATTC/_Spanish/C-03-05-Active_Provision%20de%20datos.pdf

revisada para ajustarla a estas responsabilidades. Se discute actualmente la revisión de esta resolución por el personal (ver Documento [SAC-12-09](#), CIAT 2021). Uno de los objetivos de la CIAT consiste en apoyar el EEOP y asegurar la sostenibilidad ecológica. El proceso colaborativo de mejorar los requisitos de la provisión de datos apoyará este objetivo y permitirá a la CIAT proporcionar mejores estimaciones de la captura incidental total por especie. Estas estimaciones ayudarán al personal a cumplir las metas y objetivos establecidos en el Plan Científico Estratégico, lo que incluye mejores modelos ecosistémicos y evaluaciones de riesgos ecológicos, que ayudan a brindar una evaluación general del ecosistema. Quizás más adelante, con una mejor recolección de datos de captura incidental, la base de datos de captura incidental pueda incluir estas otras fuentes de datos.

14. AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Dr. Robert Olson (CIAT, emérito) por su gran e importante contribución de trabajo en los primeros borradores de este documento. También agradecemos profundamente la dedicación y ardua labor de todos los observadores que han contribuido a la recolección de datos y de los procesadores de datos que revisan rigurosamente los datos para buscar errores y los ponen a disposición de los investigadores. Agradecemos al Dr. Alexandre Aires-da-Silva por su revisión cuidadosa de este documento.

15. REFERENCIAS

Ayers, D., M.P. Francis, L.H. Griggs, and S.J. Baird. 2004. Fish bycatch in New Zealand tuna longline fisheries, 2001-01 and 2001-02. New Zealand Fisheries Assessment Report 2004/46. 47 pp.

Baxter, J.L. 1960. A study of the yellowtail *Seriola dorsalis* (Gill). U.S. National Marine Fisheries Service, Fishery Bulletin 110: 1-91.

Branstetter, S. 1987a. Age and growth estimates for blacktip, *Carcharhinus limbatus*, and spinner, *C. brevipinna*, sharks from the northwestern Gulf of Mexico. *Copeia* 1987(4): 964-974.

Branstetter, S. 1987b. Age, growth and reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis*, and the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes* 19(3): 161-173.

Branstetter, S., J.A. Musick, and J.A. Colvocoresses. 1987. A comparison of age and growth of the tiger shark, *Galeocerdo cuvieri*, from off Virginia and from the northwestern Gulf of Mexico. U.S. National Marine Fisheries Service, Fishery Bulletin 85(2): 269-279.

Branstetter, S., and R. Stiles. 1987. Age and growth estimates of the bull shark, *Carcharhinus leucas*, from the northern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes* 20(3): 169-181.

Campana, S.E., L. Marks, and W. Joyce. 2005. The biology and fishery of shortfin mako sharks (*Isurus oxyrinchus*) in Atlantic Canadian waters. *Fish Research* 73: 341-352.

Castro, J.I. 1996. Biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, off the southeastern United States. *Bulletin of Marine Science* 59(3): 508-522.

Castro, J.I., C.M. Woodley, and R.L. Brudeck. 1999a. A preliminary evaluation of the status of shark species. *FAO Fish. Tech. Pap.* 380: 72 pp.

Castro, J.J., J.A. Santiago, V. Hernandez-Garcia, and C. Pla. 1999b. Growth and reproduction of the dolphinfish (*Coryphaena equiselis* and *Coryphaena hippurus*) in the Canary Islands, Central-East Atlantic (preliminary results). *Scientia Marina* 63(3-4): 317-325.

- Coull, K.A., A.S. Jermyn, A.W. Newton, G.I. Henderson, and W.B. Hall. 1989. Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North Atlantic. Scottish fisheries research report 43: 80.
- De Crosta, M.A., L.R. Taylor, Jr., and J.D. Parrish. 1984. Age determination, growth, and energetics of three species of carcharhinid sharks in Hawaii. *In* Proceedings of the second symposium on resource investigations of the NW Hawaiian Islands, 2. UNIH-SEAGRANT-MR-84-01 p. 75-95. University of Hawaii Sea Grant, Honolulu.
- Diez, C., and R. Van Dam. 2002. Habitat effect on hawksbill turtle growth rates on feeding grounds at Mona and Monito Islands, Puerto Rico. *Marine Ecology-progress Series* 234: 301-309.
- FAO. 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. FAO, Rome. 41 pp.
- FAO. 2001. Report on the Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, Iceland, 1-4 October 2001. FAO Fisheries Report No. 658. Rome, FAO. 2002. 128 p.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter, and V.H. Niem. 1995a. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados - Parte 1. Rome, FAO (U.N. Food and Agriculture Organization) II: 647-1200.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter, and V.H. Niem. 1995b. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen III. Vertebrados - Parte 2. Rome, FAO (U.N. Food and Agriculture Organization) III: 1201-1813.
- Froese, R., and D. Pauly, eds. 2000. FishBase 2000: Concepts, design and data sources. ICLARM, Los Baños, Laguna, Philippines 344 pp.
- Fuller, L., and S.P. Griffiths. 2019. Overview of IATTC's Ecosystem Reporting in Comparison to Other Tuna Regional Fisheries Management Organizations. Document SAC-10 INF-B Pages 12. *Inter-American Tropical Tuna Commission Scientific Advisory Committee Tenth Meeting* IATTC, San Diego, CA USA. https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2019/SAC-10/INF/English/SAC-10-INF-B_Ecosystem%20reporting.pdf
- García-Arteaga, J.P., R. Claro, and S. Valle. 1997. Length-weight relationships of Cuban marine fishes. *Naga* 20(1): 38-43.
- García, C.B., J.O. Duarte, N. Sandoval, D. von Schiller, G. Melo, and P. Navajas. 1998. Length-weight relationships of demersal fishes from the Gulf of Salamanca, Colombia. *Naga* 21(3): 30-32.
- Georges, J.-Y., and S. Fossette. 2006. Estimating body mass in leatherback turtles *Dermochelys coriacea*. *Marine Ecology Progress Series* 318: 255-262.
- González Acosta, A.F., G. De La Cruz Aguero, and J. De La Cruz Aguero. 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp in the Gulf of California (Mexico). *Journal of Applied Ichthyology* 20: 154-155.
- Hogarth, W.T. 1976. Life history aspects of the wahoo *Acanthocybium solandri* (Cuvier and Valenciennes) from the coast of North Carolina. PhD Dissertation Thesis, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA. 24 pp.
- IATTC. 2003. Convention for the Strengthening of the Inter-American Tropical Tuna Commission Established by the 1949 Convention between the United States of America and the Republic of Costa Rica

- ("Antigua Conventiion"). June 2003. https://www.iattc.org/PDFFiles/IATTC-Instruments/English/Antigua_Convention_Jun_2003.pdf. Pages 21.
- IATTC. 2015. Annual Report of the Inter-American Tropical Tuna Commission, 2010., La Jolla, CA. https://www.iattc.org/PDFFiles/AnnualReports/English/IATTC-Annual-Report_2010.pdf. Pages 240.
- IATTC. 2018. IATTC Strategic Science Plan, 2019-2023. Document IATTC-93-06a. Inter-American Tropical Tuna Commission 93rd Meeting San Diego, California (USA), 24-30 August 2018. https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2018/IATTC-93/Docs/English/IATTC-93-06a_Strategic%20Science%20Plan.pdf. Pages 7.
- IATTC. 2019a. Active IATTC and AIDCP Resolutions and Recommendations (*). <https://www.iattc.org/ResolutionsActiveENG.htm>.
- IATTC. 2019b. Summary of purse-seine data available for bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean. Document WSBET-02-06. 2nd Review of the stock assessment of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean. La Jolla, CA USA. https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2019/BET-02/Docs/English/BET-02-06_Summary%20of%20purse%20seine%20data%20for%20bigeye%20tuna%20in%20the%20eastern%20Pacific%20Ocean.pdf. Pages 12.
- IATTC. 2019c. Tunas, billfishes and other pelagic species in the eastern Pacific Ocean in 2018. Inter-Am Trop Tuna Comm Fish Status Rep 17, La Jolla, CA USA. 17. https://www.iattc.org/PDFFiles/FisheryStatusReports/English/No-17-2019_Tuna%20fishery,%20stocks,%20and%20ecosystem%20in%20the%20eastern%20Pacific%20Ocean%20in%202018.pdf. Pages 175.
- IATTC. 2020. Ecosystem Considerations. Document SAC-11-12. Inter-American Tropical Tuna Commission Scientific Advisory Committee 11th Meeting. La Jolla, CA (USA) by videoconference. 26 October - 28 October 2020. https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2020/SAC-11/Docs/English/SAC-11-12-MTG_Ecosystem%20considerations.pdf. Pages 39.
- IGFA. 2001. Database of IGFA angling records until 2001. IGFA Fort Lauderdale, USA.
- Iversen, E.S., and H.O. Yoshida. 1957. Notes on the biology of the Wahoo in the Line Islands. Pacific Science 11: 370-379.
- James, M., C. , S. Sherrill-Mix, A., and R. Myers, A. 2007. Population characteristics and seasonal migrations of leatherback sea turtles at high latitudes. Marine Ecology Progress Series 337: 245-254.
- Joseph, J. 1994. The tuna-dolphin controversy in the eastern Pacific Ocean: Biological, economic, and political impacts Ocean Development & International Law 25: 1-30.
- Kohler, N.E., J.G. Casey, and P.A. Turner. 1995. Length-weight relationships for 13 species of sharks from the western North Atlantic. U.S. National Marine Fisheries Service, Fishery Bulletin 93: 412-418.
- Kume, S., and J. Joseph. 1969. Size composition and sexual maturity of billfish caught by the Japanese longline fishery in the Pacific Ocean east of 130 W. Bulletin of the Far Seas Fisheries Research Laboratory 2: 115-162.
- Lasso, J., and L. Zapata. 1999. Fisheries and biology of *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) in the Pacific coast of Colombia and Panama. Sci. Mar. 63(3-4): 387-399.

- Melo-Barrera, F.N., R. Felix-Uraga, and C. Quinonez-Velazquez. 2003. Growth and length-weight relationship of the striped marlin, *Tetrapturus audax* (Pisces : Istiophoridae), in Cabo San Lucas, Baja California Sur, Mexico. *Ciencias Marinas* 29(3): 305-313.
- Morato, T., P. Afonso, P. Lourinho, J.P. Barreiros, R.S. Santos, and R.D.M. Nash. 2001. Length-weight relationships for 21 coastal fish species of the Azores, north-eastern Atlantic *Fisheries Research* 50(3): 297-302.
- Oshitani, S., H. Nakano, and S.H.O. Tanaka. 2003. Age and growth of the silky shark *Carcharhinus falciformis* from the Pacific Ocean. *Fisheries Science* 69(3): 456-464.
- Perrin, W.F., and S.B. Reilly. 1984. Reproductive parameters of dolphins and small whales of the family Delphinidae. In W. F. Perrin, R. L. Brownell, and D. P. DeMaster (eds.), *Reproduction in Whales, Dolphins and Porpoises*, p. 97-133. Rep. Int. Whal. Commn, Spec. Issue No. 6, Cambridge.
- Quevado, R., and L. Aguilar. 1984. Algunos aspectos biológicos de las especies pelágico-oceánicas en la plataforma NW de Cuba [inédito]. Resúmenes de la Primera Jornada Científica de las BTJ, Cent. Invest. Pesq., La Habana: 8.
- Román-Verdesoto, M., and M. Orozco-Zöller. 2005. Bycatches of sharks in the tuna purse-seine fishery of the eastern Pacific Ocean reported by observers of the Inter-American Tropical Tuna Commission, 1993–2004. Data Report 11. Inter-American Tropical Tuna Commission.
- Román, M.H., N.W. Vogel, R.J. Olson, and C.E. Lennert-Cody. 2005. A Novel approach for improving shark bycatch species identifications by observers at sea. *Pelagic Fisheries Research Program Newsletter* 10 (3):4-5.
- Sato, K., Y. Matsuzawa, H. Tanaka, T. Bando, S. Minamikawa, W. Sakamoto, and Y. Naito. 1998. Internesting intervals for loggerhead turtles, *Caretta caretta*, and green turtles, *Chelonia mydas*, are affected by temperature. *Canadian Journal of Zoology* 76(9): 1651-1662.
- Schaefer, K.M. 1999. Comparative study of some morphological features of yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*Thunnus obesus*) tunas. *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission* 21(7): 491-516.
- Schroeder, R.E. 1982. Length-weight relationships of fishes from Honda Bay, Palawan, Philippines. *Fisheries Research Journal of the Philippines* 7(2): 50-53.
- Seminoff, J., T. Jones, A. Resendiz, W. Nichols, and M. Chaloupka. 2003. Monitoring Green turtles (*Chelonia mydas*) at a coastal foraging area in Baja California, Mexico: multiple indices describe population status. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83: 1355-1362.
- Skillman, R.A., and M.Y.Y. Yong. 1974. Length-weight relationships for six species of billfishes in the central Pacific Ocean. In R. S. Shomura and F. Williams (eds.), *Proceedings of the International billfish symposium Kailua-Kona, Hawaii, 9-12 August 1972. Part 2. Review and contributed papers*, p. 126-137. NOAA Technical Report NMFS SSRF 675, Seattle, WA.
- Stevens, J.D. 1975. Vertebral rings as a means of age determination in the blue shark (*Prionace glauca* L.). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 55: 657-665.
- Stevens, J.D. 1983. Observations on reproduction in the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*. *Copeia* 1983: 126-130.

- Suter, J. 2010. A Evaluation of th Area Stratification used for Sampling Tunas in the eastern Pacific Ocean and Implications for Estimating Total Annual Catches. IATTC Special Report 18. La Jolla, CA USA. [https://www.iattc.org/PDFFiles/SpecialReports/English/No-18-2010-SUTER,%20JENNY%20M An%20evaluation%20of%20the%20area%20stratification%20used%20for%20sampling%20tunas%20in%20the%20eastern%20Pacific%20Ocean%20and%20implications%20for%20estimating%20total%20annual%20catches.pdf](https://www.iattc.org/PDFFiles/SpecialReports/English/No-18-2010-SUTER,%20JENNY%20M%20An%20evaluation%20of%20the%20area%20stratification%20used%20for%20sampling%20tunas%20in%20the%20eastern%20Pacific%20Ocean%20and%20implications%20for%20estimating%20total%20annual%20catches.pdf). Pages 114.
- Tester, A.L., and E.L. Nakamura. 1957. Catch rate, size, sex, and food of tunas and other pelagic fishes taken by trolling off Oahu, Hawaii, 1951-55. U.S. Fish Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish. 250. 25 pp.
- Thomson, J., D. Burkholder, M. Heithaus, and L. Dill. 2009. Validation of a Rapid Visual-Assessment Technique for Categorizing the Body Condition of Green Turtles (*Chelonia mydas*) in the Field. *Copeia* 2009: 251-255.
- Tomlinson, P. 2002. Progress on sampling the eastern Pacific Ocean tuna catch for species composition and length-frequency distributions. *In* Status of the tuna and billfish stocks in 2000. Inter-American Tropical Tuna Commission Stock Assessment Report 2, p. 339-356.
- Tomlinson, P. 2004. Sampling the tuna catch of the eastern Pacific Ocean for species composition and length-frequency distributions. *In* Status of the tuna and billfish stocks in 2002. Inter-American Tropical Tuna Commission Stock Assessment Report 4, p. 311-333.
- Trites, A.W., and D. Pauly. 1998. Estimating mean body masses of marine mammals from maximum body lengths. *Canadian Journal of Zoology* 76(5): 886-896.
- Uchida, R.N., and J.H. Uchiyama. 1986. Fishery Atlas of the Hawaiian Islands, NOAA Tech. Rep. 38. Technical Report, September, 1986. 142 pp.
- Uchiyama, J.H., E.E. DeMartini, and H.A. Williams. 1999. Length-weight interrelationships for swordfish, *Xiphias gladius* L., caught in the central North Pacific. NOAA Technical Memorandum NOAA-TM-NMFS-SWFSC-284: 90 p.
- Uchiyama, J.H., and T.K. Kazama. 2003. Updated weight-on-length relationships for pelagic fishes caught in the central North Pacific Ocean and bottomfishes from the northwestern Hawaiian islands. NOAA NMFS PIFSC Administrative Report H-03-01: 34 p.
- Van der Elst, R. 1981. A guide to the common sea fishes of southern Africa. Struick publishers, Cape Town. 401 pp.
- Wahlen, B.E. 1986. Incidental dolphin mortality in the eastern tropical Pacific tuna fishery, 1973 through 1978 *Fishery Bulletin* 84(3): 559-569.
- Wares, P.G., and G.T. Sakagawa. 1974. Some morphometrics of billfishes from the eastern Pacific Ocean. Kailua-Kona, Hawaii, USA. NOAA Tech. Rpt NMFS/SSRF-675. c1974. 107-125 pp.
- Wetherbee, B.M., G.L. Crow, and C.G. Lowe. 1996. Biology of the Galapagos shark, *Carcharhinus galapagensis*, in Hawai'i. *Environmental Biology of Fishes* 45: 299-310.

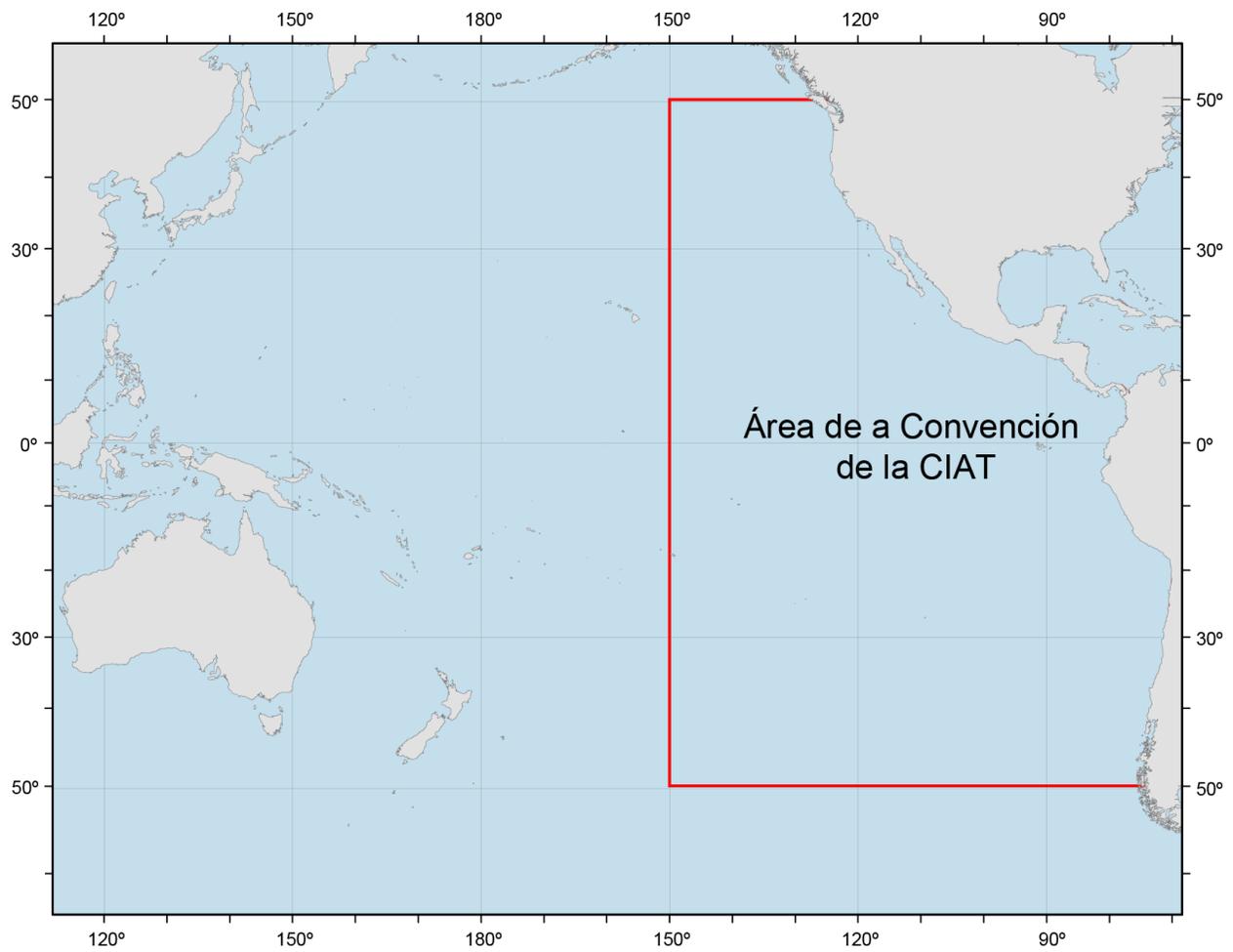


Figura 1. Área de la Convención de la CIAT que cubre de 50°N a 50°S desde la costa del continente americano hasta el meridiano 150°O del Océano Pacífico oriental.

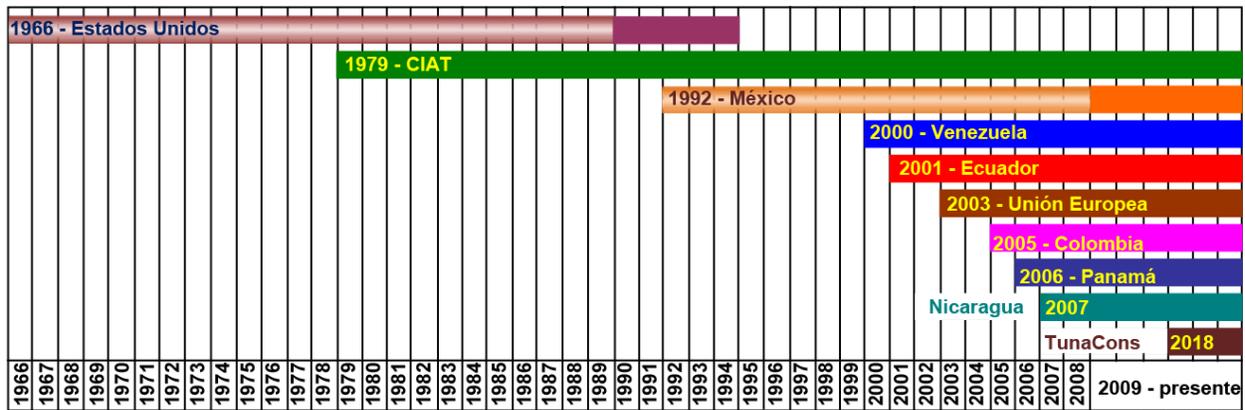


Figura 2. Cronograma de los programas de observadores para buques cerqueros. Los colores más oscuros para Estados Unidos (1990-1994) y México (2009 a la actualidad) indican cuándo se han provisto datos completos de observadores a la CIAT para estos periodos de tiempo, es decir, la CIAT no dispone de datos detallados completos de observadores de Estados Unidos antes de 1990 y de México antes de 2009.

Tabla 1. Datos recolectados de los taxones capturados por la pesquería cerquera del Océano Pacífico oriental. Los no mamíferos se registraban en el Registro de Fauna Marina antes de la implementación de formularios específicos de taxones. Medidas de talla: TF: talla furcal; LCC: longitud curva del caparazón; LT: longitud total; TFP: talla furcal posorbital; AD: anchura del disco; NA: no aplicable. Los formularios de recolección de datos revisados están vigentes en el momento de la redacción de este documento y se incluyen en los anexos que figuran en la columna "Referencia".

Taxones	Formulario (año de implementación, año(s) de revisión y modificaciones)	Características de identificación de la especie	Destino	Características biológicas	Otros	Referencia
Peces (incluidos los atunes), Tortugas (hasta 2000), Tiburones (hasta 2004), Peces picudos (hasta 2006), Rayas (hasta 2016), Aves , Invertebrados , Otra fauna	Registro de Fauna Marina: RFM (1993, 1997, 2004, 2006, 2016) Modificaciones de 1997: Se añadieron razones para desechar la captura de atún; se añadieron campos de destino para especies distintas del atún (utilización). Modificaciones de 2004: Se eliminó la sección para registrar las capturas de especies distintas del atún en peso. Modificaciones de 2004, 2006 y 2016: El título de la sección de peces grandes se modificó para eliminar los tiburones, los peces picudos y las rayas, respectivamente, como resultado de los nuevos formularios específicos de especies.	Ninguna	Razón para desechar la captura de atún: tamaño/especie no apta para el mercado, condición no apta para el mercado, se rompió la bolsa, barco lleno, limitación de bodega, otra. Destino de la captura incidental: consumo humano, desechado, mezcla (parte de la captura fue usada para consumo humano y la otra parte fue desechada). En el RFM solo se registran animales capturados (muertos). Los animales que escapan del lance con vida, que se devuelven al mar con vida, o que se enredan en un objeto flotante no se registran en el RFM.	Atunes: mortalidad estimada (capturados y desechados) en toneladas métricas por categoría de talla (pequeño: <2.5 kg, mediano: 2.5-15.0 kg, grande: > 15 kg). Captura incidental: número o peso estimado (hasta 2004) de mortalidades individuales por categoría de talla (cm). Peces picudos (TFP), tiburones (LT), y rayas (AD): pequeño: <90, mediano: 90-150, grande: >150. Otros peces grandes y medianos (TF): pequeño: 30, mediano: 30-60, grande: >60.	A partir de 2004, se les indicó a los observadores que registraran las mortalidades en números únicamente. Las aves marinas son el único taxón para el cual se registran datos de avistamientos en el RFM; todos los otros taxones registrados en el RFM son mortalidades.	Anexo A
Tortugas	Registro de Tortugas Marinas: RTM (1990, 2001) Modificaciones de 2001: Los formularios de avistamientos y lances fueron combinados en un solo formulario.	Número de escudos, coloración del carapacho, campos sí/no (escudos superpuestos, poros inframarginales, 1 par de escamas prefrontales, carapacho dérmico).	A partir de 1990: enmallada viva en objeto flotante (OF), ya estaba muerta, liberada sin daño, liberada con heridas leves, liberada con heridas graves, muertas accidentalmente, escapó/evadió la red, retenida, no involucrada en operación de pesca, otra.	Estimaciones de talla para mortalidades de tortugas individuales (cm, LCC): longitud del carapacho, ancho del carapacho, ancho de la cabeza, longitud de la cola.	Avistamientos, condición en el último avistamiento, actividad (viva e inmóvil, nadando, copulando, alimentándose, muerta, otra/desconocida), asociación (por ejemplo, no asociada, objeto flotante), información de marcas, enmallada o atrapada en un objeto flotante, pasó viva por la pasteca.	Anexo B (nótese que las tortugas marinas se registraban en el RFM y en el RTM hasta 2000; desde ese año, los observadores registran las tortugas únicamente en el RTM).

Taxones	Formulario (año de implementación, año(s) de revisión y modificaciones)	Características de identificación de la especie	Destino	Características biológicas	Otros	Referencia
Tiburones	Registro de Tiburones: RDT (2004, 2019) El RDT fue implementado en 2004 y adoptado plenamente en 2005. Revisiones de 2019: El código de destino 1 fue modificado de “consumo humano” a “retenido”.	Forma de la aleta caudal, forma de la cabeza, forma de la primera aleta dorsal, relación entre la primera aleta dorsal y la pectoral, longitud del borde interno de la segunda aleta dorsal, coloración de la aleta pectoral, y presencia/ausencia de la cresta interdorsal.	Retenido, desechado, liberado vivo, otro, desconocido.	Individual: longitud (medida o estimada), sexo, destino. Colectivo: categorías de talla (LT, cm) (pequeño: <90, mediano: 90-150, grande: >150) por destino (2004).	NA	Anexo C (nótese que a partir de 2004 los tiburones ya no se registran en el RFM).
Peces picudos	Registro de Picudos: RDP (1989, 2006, 2016, 2019) El nuevo formulario fue desarrollado en 2006 y adoptado plenamente a principios de 2007. Modificaciones de 2016: Se eliminó la característica diagnóstica de la aleta pectoral para el marlín aguja negra y se agregaron dos características diagnósticas adicionales: 1) margen posterior de la aleta pectoral y 2) relación 2 ^{da} aleta dorsal y 2 ^{da} anal). Revisiones de 2019: El código de destino 1 fue modificado de “consumo humano” a “retenido”.	Forma de la primera aleta dorsal, quillas del pedúnculo caudal, margen posterior de la aleta pectoral, relación mandíbula superior e inferior, relación 2 ^{da} aleta dorsal y 2 ^{da} anal, relación altura cuerpo-aleta dorsal.	Retenido, desechado, escapó de la red, otro, desconocido.	Individual: longitud (medida o estimada), sexo, destino. Colectivo: categorías de talla (TFP, cm) (pequeño: <90, mediano: 90-150, grande: >150) por destino (2006).	NA	Anexo D (nótese que a partir de 2006 los peces picudos ya no se registran en el RFM).
Rayas	Registro de Rayas: RDR (2016, 2019) El RDR fue implementado y adoptado plenamente en 2016. Revisiones de 2019: El código de destino 1 fue modificado de “consumo humano” a “retenido”.	Forma de la cabeza, ubicación del espiráculo, posición de la boca, y espina en la cola.	Retenido, desechado, liberado vivo, otro, desconocido.	Individual: longitud (medida o estimada), sexo, destino. Colectivo: categorías de talla (AD, cm) (pequeño: <90, mediano: 90-150, grande: >150) por destino (2016).	NA	Anexo E (nótese que a partir de 2016 las rayas ya no se registran en el RFM).
Mamíferos marinos	ROMMDL (1979)	Características de identificación documentadas por el observador en el ROMMDL.	Liberación en vivo, intentos de rescate, condición (muerto, herido).	Edad, sexo	Avistamientos, estimaciones del tamaño de la manada por especie, cambio de comportamiento durante la caza y el lance, funcionamiento y avería de las artes.	Anexo F

Tabla 2. Guía de referencia que muestra el cronograma de recolección de datos y/o revisiones.

Año de implementación	Recolección de datos y revisiones
1979	<ul style="list-style-type: none"> • Los buques cerqueros de 364 t o más (clase 6) llevaban observadores en un porcentaje de los viajes para recolectar información sobre los avistamientos de mamíferos marinos, las interacciones de la pesquería con las poblaciones de mamíferos marinos, las características operacionales y la captura de especies objetivo (Joseph 1994): Registro de Observaciones de Mamíferos Marinos y Datos de Lance (ROMMDL, Anexo F).
1987	<ul style="list-style-type: none"> • Primera información sobre la captura incidental de no mamíferos recolectada en el Registro de Objetos Flotantes (ROF), desarrollado solamente para los lances sobre objetos flotantes, para registrar el número y el tipo de objetos flotantes involucrados en los lances y los avistamientos de objetos no involucrados en los lances. • Se registraban las estimaciones del número de individuos y/o de los pesos antes del lance, con una estimación separada de la mortalidad que se producía durante el lance.
1990	<ul style="list-style-type: none"> • Avistamientos de tortugas marinas registrados en el Registro de Tortugas Marinas (RTM, Anexo B) para aquellos no asociados a las operaciones de pesca e interacciones con los lances.
1992	<ul style="list-style-type: none"> • Se obtuvo una cobertura por observadores de casi el 100% en los viajes de buques cerqueros de clase 6 (Joseph 1994).
1993	<ul style="list-style-type: none"> • El Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD) exigió la presencia de observadores en todos los viajes de buques de clase 6 (ver la Fig. 2 para consultar el cronograma de los programas de observadores). • Implementación del Registro de Fauna Marina (RFM, Anexo A) para registrar el número de individuos o el peso de los no mamíferos muertos y el número de avistamientos de aves marinas en un lance con red de cerco para todos los tipos de lance; llenado por el observador solamente si se realiza un lance. • Creación de la base de datos de captura incidental.
1997	<ul style="list-style-type: none"> • Se agregó al formulario RFM un código de razón para desechar la captura de atún y un código de destino para las especies distintas del atún; se suspendieron los códigos especiales de las especies distintas del atún para registrar las capturas como "escasas", "moderadas" o "grandes" en el RFM.
2000	<ul style="list-style-type: none"> • Se les indicó a los observadores que registraran los datos de los atunes en toneladas métricas en lugar de toneladas cortas; los datos anteriores en toneladas cortas se convirtieron a toneladas métricas. • Los observadores dejaron de registrar los datos de tortugas marinas en el RFM; los datos de tortugas solo se recolectan en el RTM (Anexo B). • Se implementó un Registro de Características de Tiburones (RCT) para un proyecto especial de muestreo de tiburones (mar 2000-mar 2001).
2004	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la tabla de códigos de especies. • Se les indicó a los observadores que registraran las mortalidades de las capturas incidentales solo en números en el RFM. • Se introdujo el Registro de Tiburones (RDT, Anexo C); se registró por primera vez en el RDT el destino (es decir, tiburones liberados vivos, retenidos, desechados); registro de estimaciones de longitud individuales y basadas en talla (es decir, pequeño, mediano, grande). • Se reevaluaron los factores de conversión para convertir números a pesos para la tabla de peso de captura incidental (BycatchWeight) y pesos a números para la tabla de captura incidental (Bycatch).
2005	<ul style="list-style-type: none"> • Se eliminaron los datos de avistamiento de aves marinas del formulario ROF y solo se registran en el RFM cuando se realiza un lance. • Se desarrolló un manual de identificación de especies de la CIAT.
2006	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de un registro específico de peces picudos (RDP, Anexo D), inicio de códigos de destino (por ejemplo, retenido, desechado, escapó de la red), registro de estimaciones de longitud individuales y basadas en talla (es decir, pequeño, mediano, grande) • Se actualizó la base de datos de captura incidental para tomar en cuenta los taxones que fueron recodificados como resultado de la revisión de los formularios RFM en papel (es decir, cuando los observadores registraban nombres científicos o comunes en la sección de comentarios del RFM para taxones que no tenían un código de especie específico en tblSpecies). • Se añadieron nuevos códigos de especies de aves marinas a la tabla de códigos de especies de aves (tblBirds). • Las tablas MFRNumFish y MFRTonFish de la base de datos de captura incidental se actualizaron para reflejar las especies identificadas a partir de la revisión de los formularios RFM en papel por parte del personal y de las notas de identificación de especies de los observadores en los comentarios de los RFM (principalmente tiburones, rayas y peces grandes).
2007	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplicaron nuevos factores de conversión a los datos existentes en mayo de 2007 y afectaron a los datos de 1993-2006; se volvieron a crear las tablas de captura incidental (Bycatch) y peso de captura incidental (BycatchWeight) para incluir los factores de conversión más precisos. • Se revisó el procedimiento de extrapolación para rellenar las tablas InEPOExcelBycatch e InEPOExcelBCWeight en la base de datos BycatchReports para extrapolar los datos de viajes no observados con base en el verdadero pabellón del viaje no observado, en vez de basar la extrapolación en datos de un único grupo de buques de flotas más pequeñas.
2009	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión precautoria de contabilizar los tiburones liberados vivos como muertos en las tablas de captura incidental y peso de captura incidental; el porcentaje de liberación en vivo de cada especie de tiburón registrado en el formulario RDT durante los

primeros cinco años se aplicó a la mortalidad de tiburones registrada en el formulario RFM para obtener esta estimación de “liberación en vivo”; aumentó el número de tiburones notificados como captura incidental en 1993-2005.

2016

- Implementación del Registro de Rayas (RDR, Anexo E) para monitorear el cumplimiento de la resolución [C-15-04](#); incluye códigos de destino (por ejemplo, retenido, desechado, liberado vivo), mediciones individuales y estimaciones colectivas basadas en talla (es decir, pequeño, mediano y grande).

2020

- Se revisó la tabla de códigos de especies para desglosar algunas agrupaciones de especies (por ejemplo, jurel: *Caranx spp.*, *Seriola spp.*) y se agregaron nuevos campos con el fin de agrupar especies para los informes anuales de la situación de la pesquería. Las especies de aves marinas se integraron en la tabla principal de códigos de especies (tblSpecies).

Tabla 3. Lista de los códigos de especies generales originales que los observadores tenían a su disposición para notificar las capturas incidentales en el Registro de Fauna Marina antes de 2004.

Código de especie	Nombre común	Nombre científico
120	Aguja, marlín, pez vela, nep	Istiophoridae
121	Marlín, nep	<i>Makaira, Tetrapturus</i> ¹
122	Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>
123	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>
124	Marlín aguja negra	<i>Makaira indica</i> ²
125	Marlín rayado	<i>Tetrapturus audax</i> ³
126	Marlín aguja azul	<i>Makaira nigricans</i>
127	Marlín trompa corta	<i>Tetrapturus angustirostris</i>
130	Otros peces grandes	
131	Dorado, nep	Coryphaenidae
132	Peto	<i>Acanthocybium solandri</i>
133	Salmonete, salmón	<i>Elagatis bipinnulata</i>
134	Jurel	<i>Seriola, Caranx</i> spp.
140	Otros peces pequeños	
141	Pez puerco, lija	Balistidae, Monacanthidae
142	Pez pequeño, nep	
150	Otros tiburones	
151	Tiburón punta negra	<i>Carcharhinus limbatus</i>
152	Tiburón punta blanca oceánico	<i>Carcharhinus longimanus</i>
153	Cornudas, nep	<i>Sphyrna</i> spp.
154	Tiburón, nep	
155	Mantas	Mobulidae
156	Raya látigo violeta	<i>Dasyatis violacea</i> ⁴
157	Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>
160	Tortuga marina, nep	Testudinata
161	Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>
162	Caguama	<i>Caretta caretta</i>
163	Tortuga negra/verde/prieta	<i>Chelonia mydas mydas, C. m. agassizii</i>
164	Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>
165	Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>
170	Pez, nep	Pisces
171	Invertebrado, nep	Invertebrata
172	Otra fauna	

¹ Actualmente incluye *Istiompax* y *Kajikia*

² Actualmente *Istiompax indica*

³ Actualmente *Kajikia audax*

⁴ Actualmente *Pteroplatytrygon violacea*

Tabla 4. Tabla de códigos de especies ampliados implementada en 2004. Los códigos en negrita representan los códigos de especies que se recolectaban antes de 2004. Se siguen añadiendo nuevos códigos según sea necesario¹.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Código de identificación de especies y abreviatura	No identificado
Peces picudos (aguja, marlines, peces vela, peces espada)				
Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	Pez espada	123 SWO	} 129 PINI
Istiophoridae	<i>Istiophorus platypterus</i>	Pez vela	122 SFA	
	<i>Kajikia audax</i> ²	Marlín rayado	125 MLS	
	<i>Tetrapturus angustirostris</i>	Marlín trompa corta	127 SSP	
	<i>Makaira indica</i> ³	Marlín aguja negra	124 BLM	
	<i>Makaira nigricans</i>	Marlín aguja azul	126 BUM	} 128 OPIC
Otra especie de picudos no incluida				
Elasmobranquios (tiburones)				
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Sedoso	157 FAL	} 154 TINI
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Punta negra	151 CCL	
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Punta blanca oceánico	152 OCS	
	<i>Carcharhinus leucas</i>	Toro	243 CCE	
	<i>Prionace glauca</i>	Azul	245 BSH	
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Mart, cornuda común	310 SPL	
	<i>Sphyrna zygaena</i>	Mart, cornuda cruz	246 SPZ	
	<i>Sphyrna mokarran</i>	Mart, cornuda gigante	241 SPK	
Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Mako de aleta corta	247 SMA	
	<i>Isurus spp.</i>	Mako	158 MAK	
Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i>	Zorro pelágico	307 PTH	} 248 THR
	<i>Alopias superciliosus</i>	Zorro ojón	306 BTH	
	<i>Alopias vulpinus</i>	Zorro pinto	242 ALV	
Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	Ballena	312 RHN	} 150 OTIB
Otra especie de tiburón no incluida				
Elasmobranquios (mantarrayas y rayas)				
Mobulidae	<i>Mobula thurstoni</i>	Manta diablo	261 RMO	} 269 RANI
	<i>Mobula mobular</i> ⁴	Manta de aguijón	262 RMJ	
	<i>Mobula munkiana</i>	Manta de Munk	263 RMU	
	<i>Mobula tarapacana</i>	Manta cornuda	264 RMT	
	<i>Mobula birostris</i> ⁵	Manta voladora	265 RMB	
Dasyatidae	<i>Pteroplatytrygon violacea</i> ⁶	Raya látigo violeta	156 PLS	} 260 ORAY
Otra especie de raya no incluida				
Teleosteos (peces) grandes y medianos				
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado común	182 DOL	} 131 DOX
	<i>Coryphaena equiselis</i>	Dorado pompano	183 CFW	
Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i>	Medregal limón	137 YTL	} 134 JURE
	<i>Seriola lalandi</i>	Medregal rabo amarillo	138 YTC	
	<i>Seriola peruana</i>	Medregal fortuna	139 RLN	
	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Jurel	234 CXS	
	<i>Caranx spp.</i>	Jureles, pámpanos, nep	232 TRE	
Carangidae	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Salmonete, salmón	133 RRU	} 239 PGNI
Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i>	Peto, wahoo	132 WAH	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Código de identificación de especies y abreviatura	No identificado
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	Berrugate, dormilón	135 LOB	
Molidae	<i>Mola mola</i>	Pez sol, mola mola	136 MOX	
Otra especie de pez grande o mediano no incluida				130 OTPG
Teleosteos (peces) pequeños				
Kyphosidae	<i>Sectator ocyurus</i>	Chopa salema	143 ECO	} 142 PPNI
	<i>Kyphosus analogus</i>	Chopa gris, gallinaza	186 KIN	
	<i>Kyphosus elegans</i>	Chopa Cortez, gallinaza	187 KYE	
Balistidae	<i>Canthidermis maculata</i>	Pez puerco	145 CNT	
	Balistidae nep	Fam. Balistidae, género no identificado	146 TRI	
Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>	Lija trompa	147 ALN	
	<i>Aluterus monoceros</i>	Lija barbudo	148 ALM	
Carangidae	<i>Naucrates ductor</i>	Pez piloto	149 NAU	
	<i>Decapterus macarellus</i>	Macarela caballa	185 MSD	
Otra especie de pez pequeño no incluida				
Misceláneos				
Pez no identificado				170 PENI
Otra fauna identificada				172 OFTA
Fauna marina no identificada				180 FANI
Invertebrados				
Ommastrephidae	<i>Dosidicus gigas</i>	Calamar	175 GIS	} 171 INNI
Rhizostomidae	<i>Rhopilema spp.</i>	Aguamala, medusa	176 JEL	
Otro invertebrado no incluido				179 OTIN
Tortugas Marinas				
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Golfina	161 LKV	} 160 TONI
	<i>Caretta caretta</i>	Caguama	162 TTL	
	<i>Chelonia mydas</i>	Verde, prieta, negra	163 VDPT	
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Carey	165 TTH	
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Laúd	164 DKK	
Otra especie de tortuga no incluida				167 OTTO
Atunes				
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	Aleta amarilla, cimarrón	110 YFT	} 107 TUN
	<i>Thunnus obesus</i>	Patudo, ojo grande	106 BET	
	<i>Thunnus alalunga</i>	Atún blanco, albacora	102 ALB	
	<i>Thunnus orientalis</i>	Aleta azul del Pacífico	101 PBF	
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Barrilete, listado	111 SKJ	
	<i>Euthynnus lineatus</i>	Barrilete negro	103 BKJ	
	<i>Auxis rochei</i>	Melva	114 BLT	
	<i>Auxis thazard</i>	Melva	116 FRI	
	<i>Sarda orientalis</i>	Bonito mono	117 BIP	
	<i>Sarda chiliensis</i>	Bonito del Pacífico oriental	115 BEP	

¹ La tabla actual de códigos de especies de la CIAT contiene 565 taxones (septiembre de 2021).

² Anteriormente conocido como *Tetrapterus audax*

³ Anteriormente conocido como *Istiompax indica*

⁴ Anteriormente conocido como *Mobula mobular*

⁵ Anteriormente conocido como *Manta birostris*

⁶ Anteriormente conocido como *Dasyatis violacea*

Tabla 5. Valores de los parámetros de las regresiones peso-talla en la forma $W=aL^b$, y sus fuentes bibliográficas. Algunos de estos valores fueron derivados mediante un ajuste a las relaciones W-L de otros taxones (ver la columna "Referencias/Notas").

Grupo	Código de id. de especies (SpeciesID)	Nombre común	Nombre científico	Estimaciones N	Parámetros de las regresiones peso-talla		Referencias/Notas
					a	b	
Delfines	11	Delfín manchado costero	<i>Stenella attenuata</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	12	Delfín manchado de alta mar	<i>Stenella attenuata</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	10	Delfín manchado no identificado	<i>Stenella attenuata</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	21	Delfín tornillo oriental	<i>Stenella longirostris</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	22	Delfín tornillo panza blanca	<i>Stenella longirostris</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	23	Delfín tornillo centroamericano	<i>Stenella longirostris</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	20	Delfín tornillo no identificado	<i>Stenella longirostris</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	32	Delfín listada	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	31	Delfín común	<i>Delphinus delphis</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	34	Delfín común a pico largo	<i>Delphinus capensis</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	33	Delfín de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	30	Delfín panza blanca	<i>Stenella, Lagenodelphis, Delphinus</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	41	Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	43	Delfín esteno	<i>Steno bredanensis</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	44	Delfín de Risso	<i>Grampus griseus</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	45	Delfín costados blancos Pacíf.	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	92	Delfín, nep	Delphinidae	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)

Ballenas pequeñas	61	Calderón de aletas cortas	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	62	Calderón pequeño	<i>Peponocephala electra</i>	1	-9.003	2.432	(Perrin y Reilly 1984, Trites y Pauly 1998)
	66	Cachalote pigmeo	<i>Kogia breviceps</i>	1	-9.003	2.432	(Trites y Pauly 1998)
	60	Ballena pequeña no identificada Odontoceti					
Peces picudos	124	Marlín aguja negra	<i>Istiompax indica</i>	2	5.5E-06	3.165	(Skillman y Yong 1974, Uchiyama y Kazama 2003)
	126	Marlín aguja azul	<i>Makaira nigricans</i>	5	1.1E-05	3.044	(Kume y Joseph 1969, Skillman y Yong 1974, Wares y Sakagawa 1974, Uchiyama y Kazama 2003)
	125	Marlín rayado	<i>Kajikia audax</i>	5	7.6E-06	2.988	(Kume y Joseph 1969, Skillman y Yong 1974, Wares y Sakagawa 1974, Melo-Barrera <i>et al.</i> 2003, Uchiyama y Kazama 2003)
	127	Marlín trompa corta	<i>Tetrapturus angustirostris</i>	2	7.6E-06	2.988	(Kume y Joseph 1969, Uchiyama y Kazama 2003)
	121	Marlín, nep	<i>Makaira, Tetrapturus, Istiompax, Kajikia</i>	--	1.3E-05	2.988	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 124-127
	122	Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	3	6.8E-05	2.531	(Kume y Joseph 1969, Wares y Sakagawa 1974, Uchiyama y Kazama 2003)
	120	Aguja, marlín, pez vela, nep	Istiophoridae	--	3.1E-05	2.840	Se suponen los mismos de SpeciesID 129
	123	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	3	9.1E-07	3.531	(Kume y Joseph 1969, Skillman y Yong 1974, Uchiyama <i>et al.</i> 1999)
129	Pez picudo, nep	Istiophoridae, Xiphiidae	--	3.1E-05	2.840	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 122-127	
Peces grandes	182	Dorado común	<i>Coryphaena hippurus</i>	3	2.9E-05	2.714	(Tester y Nakamura 1957, Quevado y Aguilar 1984, Lasso y Zapata 1999)
	183	Dorado pompano	<i>Coryphaena equiselis</i>	1	3.1E-05	2.761	(Castro <i>et al.</i> 1999b)
	131	Dorado, nep	Coryphaenidae	--	--	--	Ver Tabla 6
	132	Peto, wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	4	8.2E-07	3.411	(Iversen y Yoshida 1957, Hogarth 1976, Van der Elst 1981, Uchida y Uchiyama 1986)

	133	Salmonete, salmón	<i>Elagatis bipinnulata</i>	1	9.3E-06	2.919	(Schroeder 1982)
	137	Medregal limón	<i>Seriola rivoliana</i>	1	4.1E-05	2.888	(Morato <i>et al.</i> 2001)
	138	Medregal rabo amarillo	<i>Seriola lalandi</i>	1	4.6E-05	2.838	(Baxter 1960)
	139	Medregal fortuneo	<i>Seriola peruana</i>	1	4.1E-05	2.888	Se supone la misma regresión W-L que para <i>Seriola lalandi</i>
	184	Medregales, nep	<i>Seriola</i> spp.	--	--	--	Ver Tabla 6
	234	Jurel	<i>Caranx sexfasciatus</i>	2	1.4E-05	3.053	(Schroeder 1982, González Acosta <i>et al.</i> 2004)
	430	Jurel bonito	<i>Caranx caballus</i>	1	-9.0E+00	2.432	Se suponen los mismos de <i>Caranx sexfasciatus</i>
	431	Jurel común	<i>Caranx caninus</i>	1	-9.0E+00	2.432	Se suponen los mismos de <i>Caranx sexfasciatus</i>
	232	Jureles, pámpanos, nep	<i>Caranx</i> spp.	2	1.4E-05	3.053	Se suponen los mismos de <i>Caranx sexfasciatus</i>
	134	Jurel	<i>Seriola, Caranx</i> spp.	--	--	--	Ver Tabla 6
	135	Berrugate, dormilón	<i>Lobotes surinamensis</i>	1	7.5E-05	2.744	(Van der Elst 1981)
	457	Jurel lengua blanca	<i>Uraspis helvola</i>	1	1.9E-05	2.995	Se suponen los mismos de <i>Uraspis secunda</i> ; (Froese y Pauly 2000)
	136	Pez sol, mola mola	<i>Mola mola</i>	1	4.9E-05	3.037	(Coull <i>et al.</i> 1989)
	446	Jurel chileno	<i>Trachurus murphyi</i>	1	7.7E-06	3.081	(Froese y Pauly 2000)
	449	Agujón sable	<i>Ablennes hians</i>	1	7.0E-07	3.130	(Van der Elst 1981)
	130	Pez grande - identificado	Osteichthyes	--	--	--	Ver Tabla 6
	498	Picuda barracuda	<i>Sphyaena barracuda</i>	1	3.6E-05	2.702	(García-Arteaga <i>et al.</i> 1997)
	239	Pez grande, nep	Osteichthyes	--	--	--	Ver Tabla 6
Peces pequeños	145	Pez puerco	<i>Canthidermis maculata</i>	1	2.9E-05	2.952	Regresión para <i>Canthidermis sufflamen</i> de (Froese y Pauly 2000)
	472	Pejepuerco coche	<i>Balistes polylepis</i>	varios	1.8E-05	2.894	Valores para el género <i>Balistes</i> ; (Froese y Pauly 2000)

	146	Peces ballesta, nep	Balistidae	--	--	--	Ver Tabla 6
	147	Lija trompa	<i>Aluterus scriptus</i>	1	2.2E-06	3.000	(Froese y Pauly 2000)
	148	Lija barbudo	<i>Aluterus monoceros</i>	1	1.2E-05	2.958	(García <i>et al.</i> 1998)
	189	Lijas, nep	<i>Aluterus</i> spp.	--	7.6E-06	2.958	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 147 y 148
	141	Pez puerco, lija	Balistidae, Monacanthidae	--	--	--	Ver Tabla 6
	143	Chopa salema	<i>Sectator ocyurus</i>	1	2.0E-05	2.999	(Promedio para Kyphosidae de Froese y Pauly 2000)
	186	Chopa gris, gallinaza	<i>Kyphosus analogus</i>	1	2.2E-05	3.002	(Valores para el género Kyphosus de Froese y Pauly 2000)
	187	Chopa Cortez, gallinaza	<i>Kyphosus elegans</i>	1	2.2E-05	3.002	(Valores para el género Kyphosus de Froese y Pauly 2000)
	188	<i>Kyphosus</i> chopas, gallinazas, nep	<i>Kyphosus</i> spp.	--	2.2E-05	3.002	(Valores para el género Kyphosus de Froese y Pauly 2000)
	185	Macarela caballa	<i>Decapterus macarellus</i>	1	1.0E-05	3.140	(Froese y Pauly 2000)
	442	Chicharro ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	1	1.9E-05	2.980	(Froese y Pauly 2000)
	149	Pez piloto	<i>Naucrates ductor</i>	1	3.7E-05	2.884	(Froese y Pauly 2000)
	479	Rémora tiburonera	<i>Remora remora</i>	1	5.0E-06	3.000	(Froese y Pauly 2000)
	140	Pez pequeño - identificado	Osteichthyes	--	--	--	Ver Tabla 6
	142	Pez pequeño, nep	Osteichthyes	--	--	--	Ver Tabla 6
Tiburones	157	Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>	5	5.6E-06	3.025	(Quevado y Aguilar 1984, Branstetter 1987b, Kohler <i>et al.</i> 1995, García-Arteaga <i>et al.</i> 1997, Oshitani <i>et al.</i> 2003)
	152	Tiburón punta blanca oceánico	<i>Carcharhinus longimanus</i>	2	1.6E-05	2.862	(Quevado y Aguilar 1984, García-Arteaga <i>et al.</i> 1997)

151	Tiburón punta negra	<i>Carcharhinus limbatus</i>	3	6.7E-06	3.002	(Branstetter 1987a, Castro 1996, García-Arteaga <i>et al.</i> 1997)
159	Tiburón sedoso o punta negra	<i>Carcharhinus falciformis</i> , <i>C. limbatus</i>	--	5.6E-06	3.025	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus falciformis</i>
243	Tiburón toro	<i>Carcharhinus leucas</i>	2	7.6E-06	3.006	(Branstetter y Stiles 1987, García-Arteaga <i>et al.</i> 1997)
309	Tiburón arenero	<i>Carcharhinus obscurus</i>	1	1.9E-05	2.786	(Kohler <i>et al.</i> 1995)
402	Tiburón baboso	<i>Carcharhinus altimus</i>	1	5.3E-07	3.461	(Kohler <i>et al.</i> 1995)
403	Tiburón cobrizo	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	2	1.4E-06	3.273	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus signatus</i>
404	Tiburón de Galápagos	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	4	2.8E-06	3.229	(De Crosta <i>et al.</i> 1984, Wetherbee <i>et al.</i> 1996, IGFA 2001)
405	Tiburón trozo	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	1	6.1E-06	3.012	(Kohler <i>et al.</i> 1995)
406	Tiburón poroso	<i>Carcharhinus porosus</i>	1	6.1E-06	3.012	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus plumbeus</i>
240	Cazones <i>Carcharhinus</i> , nep	<i>Carcharhinus</i> spp.	--	5.9E-06	3.025	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 152 y 157
242	Tiburón zorro pinto	<i>Alopias vulpinus</i>	2	1.9E-04	2.519	(Kohler <i>et al.</i> 1995)
306	Tiburón zorro ojón	<i>Alopias superciliosus</i>	2	9.1E-06	3.080	(Kohler <i>et al.</i> 1995)
307	Tiburón zorro pelágico	<i>Alopias pelagicus</i>	--	3.1E-05	2.597	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 242 y 306; (Kohler <i>et al.</i> 1995)
248	Zorros, nep	<i>Alopias</i> spp.	2	3.1E-05	2.597	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 242 y 306; (Kohler <i>et al.</i> 1995)
247	Mako de aleta corta	<i>Isurus oxyrinchus</i>	4	1.1E-05	2.953	(Stevens 1983, Kohler <i>et al.</i> 1995, Ayers <i>et al.</i> 2004, Campana <i>et al.</i> 2005)
158	Tiburón mako, nep	<i>Isurus</i> spp.	--	1.1E-05	2.953	Se suponen los mismos de <i>Isurus oxyrinchus</i>
246	Mart, cornuda cruz	<i>Sphyrna zygaena</i>	1	1.4E-06	3.300	(Van der Elst 1981)

	310	Mart, cornuda común	<i>Sphyrna lewini</i>	2	7.6E-06	2.919	(Branstetter 1987b, Kohler <i>et al.</i> 1995)
	416	Cornuda coronada	<i>Sphyrna corona</i>	1	1.4E-06	3.300	Se suponen los mismos de <i>Sphyrna zygaena</i>
	417	Cornuda cuchara	<i>Sphyrna media</i>	1	1.4E-06	3.300	Se suponen los mismos de <i>Sphyrna zygaena</i>
	418	Cornuda de corona	<i>Sphyrna tiburo</i>	1	1.4E-06	3.300	Se suponen los mismos de <i>Sphyrna zygaena</i>
	241	Mart, cornuda gigante	<i>Sphyrna mokarran</i>	1	1.9E-06	3.160	(García-Arteaga <i>et al.</i> 1997)
	153	Cornudas, nep	<i>Sphyrna</i> spp.	--	1.0E-05	2.919	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 246 y 310
	245	Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	5	4.4E-07	3.392	(Stevens 1975, Kohler <i>et al.</i> 1995, Ayers <i>et al.</i> 2004)
	312	Tiburón ballena	<i>Rhincodon typus</i>	1	4.3E-06	3.000	(Froese y Pauly 2000)
	410	Tintorera tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>	2	1.0E-06	3.303	(Branstetter <i>et al.</i> 1987, Kohler <i>et al.</i> 1995)
	411	Cazón trompa blanca	<i>Nasolamia velox</i>	1	6.1E-06	3.012	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus plumbeus</i>
	412	Tiburón galano	<i>Negaprion brevirostris</i>	1	2.2E-06	3.160	(Froese y Pauly 2000)
	413	Cazón picudo pacífico	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	1	6.1E-06	3.012	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus plumbeus</i>
	415	Tiburón peregrino	<i>Cetorhinus maximus</i>	1	4.9E-06	3.000	(Froese y Pauly 2000)
	419	Jaquetón blanco	<i>Carcharodon carcharias</i>	1	6.0E-06	3.085	(Kohler <i>et al.</i> 1995)
	150	Tiburón - identificado	Euselachii				
	154	Tiburones, nep	Euselachii	--	1.6E-05	2.855	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para all <i>Alopias</i> spp., <i>Carcharhinus</i> spp., y <i>Sphyrna</i> spp.
Rayas	265	Manta voladora	<i>Mobula birostris</i>	--	--	--	Ver Tabla 6
	261	Manta diablo	<i>Mobula thurstoni</i>	--	--	--	Ver Tabla 6
	262	Manta de aguijón	<i>Mobula mobular</i>	--	--	--	Ver Tabla 6
	263	Manta de Munk	<i>Mobula munkiana</i>	--	--	--	Ver Tabla 6

	264	Manta cornuda	<i>Mobula tarapacana</i>	--	--	--	Ver Tabla 6
	268	Manta, nep	<i>Mobula spp.</i>	--	--	--	Ver Tabla 6
	155	Mantas	Mobulidae	--	--	--	Ver Tabla 6
	156	Raya látigo violeta	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	--	--	--	Ver Tabla 6
	271	Águilas de mar, nep	Myliobatidae	--	--	--	Ver Tabla 6
	269	Rayas, nep	Mobulidae, Dasyatidae	--	--	--	Ver Tabla 6
Tortugas	161	Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	--	9.0E-05	3.070	Se suponen los mismos de <i>Chelonia mydas</i>
	162	Tortuga caguama	<i>Caretta caretta</i>	1	2.1E-03	2.422	(Sato <i>et al.</i> 1998)
	163	Tortuga verde, prieta, negra	<i>Chelonia mydas mydas, agassizii</i>	2	9.3E-05	3.062	(Seminoff <i>et al.</i> 2003, Thomson <i>et al.</i> 2009)
	164	Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	2	9.8E-06	3.460	(Georges y Fossette 2006, James <i>et al.</i> 2007)
	165	Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	3	1.0E-04	3.032	(Diez y Van Dam 2002)
	160	Tortugas marinas, nep	Testudinata	5	1.7E-04	2.937	Regresión ajustada a los pesos promedio por intervalos de talla para SpeciesID 161-163 y 165
No id./Otros	170	Pez, nep	Pisces	--	--	--	Ver Tabla 6
	172	Otra fauna - identificada		--	--	--	Ver Tabla 6

Tabla 6. Pesos corporales promedio (factores de conversión de números a pesos y viceversa) para las clases de talla “pequeño”, “mediano” y “grande” de la captura incidental en el Océano Pacífico oriental.

Grupo	Código de id. de especies (SpeciesID)	Nombre común	Nombre científico	Peso corporal promedio estimado (kg) por individuo				Notas
				Pequeño	Mediano	Grande	Promedio ponderado	
Delfines	11	Delfín manchado costero	<i>Stenella attenuata</i>	--	--	84.32	84.32	Tallas máximas promedio de 85 hembras y 43 machos, Pacífico oriental tropical.
	12	Delfín manchado de alta mar	<i>Stenella attenuata</i>	--	--	65.31	65.31	Tallas máximas promedio de >2,792 hembras y >3,141 machos, Pacífico oriental tropical.
	10	Delfín manchado no identificado	<i>Stenella attenuata</i>	--	--	74.45	74.45	Talla máxima basada en el promedio de las tallas máximas de los delfines manchados costeros y de alta mar, Pacífico oriental tropical.
	21	Delfín tornillo oriental	<i>Stenella longirostris</i>	--	--	44.3	44.3	Tallas máximas promedio de 1,297 hembras y 1,102 machos, Pacífico oriental tropical.
	22	Delfín tornillo panza blanca	<i>Stenella longirostris</i>	--	--	60.35	60.35	Tallas máximas promedio de 1,155 hembras y 142 machos.
	23	Delfín tornillo centroamericano	<i>Stenella longirostris</i>	--	--	44.3	44.3	Tallas máximas para hembras y machos. Se suponen los mismos de los delfines tornillo orientales, Pacífico oriental tropical.
	20	Delfín tornillo no identificado	<i>Stenella longirostris</i>	--	--	51.87	51.87	Talla máxima basada en el promedio de las tallas máximas de los delfines tornillo orientales y panza blanca, Pacífico oriental tropical.
	32	Delfín listada	<i>Stenella coeruleoalba</i>	--	--	64.63	64.63	Tallas máximas promedio de 99 hembras y 103 machos, Pacífico oriental tropical.
	31	Delfín común	<i>Delphinus delphis</i>	--	--	70.91	70.91	Tallas máximas promedio de 236 hembras y 216 machos, población del trópico norte, Pacífico oriental tropical.
	34	Delfín común a pico largo	<i>Delphinus capensis</i>	--	--	70.91	70.91	Tallas máximas para hembras y machos. Se suponen los mismos de los delfines comunes, Pacífico oriental tropical.
	33	Delfín de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	--	--	96.44	96.44	Tallas máximas promedio de 12 hembras y 6 machos, todas las regiones: Pacífico norte occidental, Pacífico oriental tropical, sur de África.

	30	Delfín panza blanca	<i>Stenella, Lagenodelphis, Delphinus</i>	--	--	65.45	65.45	Tallas máximas de hembras y machos basadas en los promedios de las tallas máximas de los delfines tornillo panza blanca y los delfines comunes, Pacífico oriental tropical.
	41	Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	--	--	93.88	93.88	Tallas máximas promedio de 9 hembras y 12 machos, Pacífico oriental tropical.
	43	Delfín esteno	<i>Steno bredanensis</i>	--	--	93.02	93.02	Tallas máximas promedio de 65 hembras y 68 machos, todas las regiones: frente a Senegal, Pacífico oriental tropical, frente a Florida.
	44	Delfín de Risso	<i>Grampus griseus</i>	--	--	223.82	223.82	Tallas máximas promedio de 69 hembras y >81 machos, varias regiones: Atlántico norte, Pacífico norte, Mediterráneo, Océano Índico.
	45	Delfín costados blancos Pacíf.	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	--	--	72.14	72.14	Tallas máximas promedio de >115 hembras y >162 machos, Pacífico norte.
	92	Delfín, nep	Delphinidae	--	--	56.11	56.11	Tallas máximas de hembras y machos basadas en los promedios de las tallas máximas de los delfines tornillo panza blanca, tornillo oriental y manchado de alta mar, Pacífico oriental tropical.
Ballenas pequeñas	61	Calderón de aletas cortas	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	--	--	627.14	627.14	Tallas máximas promedio de >344 hembras y >231 machos, varias regiones: Atlántico norte, Pacífico norte, Océano Índico.
	62	Calderón pequeño	<i>Peponocephala electra</i>	--	--	97.47	97.47	Tallas máximas promedio de 8 hembras y 9 machos, todas las regiones: frente a Australia, Pacífico oriental tropical.
	66	Cachalote pigmeo	<i>Kogia breviceps</i>	--	--	177.29	177.29	Tallas máximas promedio de un número desconocido de hembras y machos (Trites y Pauly 1998).
	60	Ballena pequeña no identificada	Odontoceti	--	--	627.14	627.14	Se suponen los mismos de <i>Globicephala macrorhynchus</i> , la única ballena pequeña en la base de datos.
Peces picudos	124	Marlín aguja negra	<i>Istiompax indica</i>	6.04 ¹	31.13 ¹	123.14 ¹	119.56	Tallas promedio por estrato de talla de los muestreos de la sección Atún-Picudo de la CIAT.
	126	Marlín aguja azul	<i>Makaira nigricans</i>	7.22 ³	34.95 ¹	125.53 ¹	123.68	Tallas promedio por estrato de talla de los muestreos de la sección Atún-Picudo de la CIAT.
	125	Marlín rayado	<i>Kajikia audax</i>	7.30 ³	30.93 ¹	94.37 ¹	90.82	Tallas promedio por estrato de talla de los muestreos de la sección Atún-Picudo de la CIAT.

	127	Marlín trompa corta	<i>Tetrapturus angustirostris</i>	2.48 ⁴	17.30 ¹	40.41 ¹	32.47	Tallas promedio por estrato de talla de los muestreos de la sección Atún-Picudo de la CIAT.
	121	Marlín, nep	<i>Makaira, Tetrapturus, Istiompax, Kajikia</i>	6.49 ³	30.68 ²	119.92 ²	114.54	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 122-127.
	122	Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	3.04 ¹	16.95 ¹	32.55 ¹	30.36	Tallas promedio por estrato de talla de los muestreos de la sección Atún-Picudo de la CIAT.
	120	Aguja, marlín, pez vela, nep	Istiophoridae	3.72 ³	22.05 ¹	94.29 ¹	89.34	Se suponen los mismos de SpeciesID 129
	123	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	3.79 ¹	21.75 ¹	100.97 ¹	76.53	Tallas promedio por estrato de talla de los muestreos de la sección Atún-Picudo de la CIAT.
	129	Pez picudo, nep	Istiophoridae, Xiphiidae	3.72 ³	22.05 ²	94.29 ²	55.37	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 122-127.
Peces grandes	182	Dorado común	<i>Coryphaena hippurus</i>	0.29 ³	1.37 ¹	4.07 ¹	3.39	
	183	Dorado pompano	<i>Coryphaena equiselis</i>	0.37 ³	1.32 ²	13.54 ²	5.43	
	131	Dorado, nep	Coryphaenidae	0.29	1.37	4.08	3.40	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 182 y 183.
	132	Peto, wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	0.09 ⁴	0.96 ⁴	2.12 ¹	1.72	
	133	Salmonete, salmón	<i>Elagatis bipinnulata</i>	0.19 ³	0.67 ¹	2.87 ¹	0.70	
	137	Medregal limón	<i>Seriola rivoliana</i>	0.58 ¹	1.02 ¹	8.68 ⁴	1.49	
	138	Medregal rabo amarillo	<i>Seriola lalandi</i>	0.55 ¹	0.97 ³	7.99 ⁴	0.89	
	139	Medregal fortune	<i>Seriola peruana</i>	0.67 ¹	1.02 ³	8.68 ⁴	0.96	
	184	Medregales, nep	<i>Seriola</i> spp.	0.55	0.99	8.16	1.19	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 137-139.
	234	Jurel	<i>Caranx sexfasciatus</i>	0.21 ¹	1.02 ¹	7.71 ³	0.40	
	430	Jurel bonito	<i>Caranx caballus</i>	0.21 ¹	1.02 ¹	7.71 ³	0.40	Se suponen los mismos de <i>Caranx sexfasciatus</i>
	431	Jurel común	<i>Caranx caninus</i>	0.21 ¹	1.02 ¹	7.71 ³	0.40	Se suponen los mismos de <i>Caranx sexfasciatus</i>
	232	Jureles, pámpanos, nep	<i>Caranx</i> spp.	0.21 ³	1.02 ³	7.71 ¹	0.42	Se suponen los mismos de <i>Caranx sexfasciatus</i>

	134	Jurel	<i>Seriola, Caranx spp.</i>	0.54	0.99	8.16	1.18	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 137-139, 184, 232, 234, 430, y 431.
	135	Berrugate, dormilón	<i>Lobotes surinamensis</i>	0.61 ²	1.56 ²	7.05 ³	1.49	
	457	Jurel lengua blanca	<i>Uraspis helvola</i>	0.08 ²	0.69 ²	3.97 ⁴	0.18	Se suponen los mismos de <i>Uraspis secunda</i>
	498	Picuda barracuda	<i>Sphyræna barracuda</i>	0.35 ⁴	1.81 ⁴	3.48 ⁴	3.28	
	136	Pez sol, mola mola	<i>Mola mola</i>	1.50 ³	12.33 ³	128.99 ³	46.13	
	446	Jurel chileno	<i>Trachurus murphyi</i>	0.20 ⁴	0.66 ²	2.44 ⁴	1.10	
	449	Agujón sable	<i>Ablennes hians</i>	0.03 ⁴	0.10 ⁴	0.33 ⁴	0.26	
	130	Pez grande- identificado	Osteichthyes	0.26	1.16	3.25	1.13	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 131-139, 184, 232, 457, 498.
	239	Pez grande, nep	Osteichthyes	0.26	1.17	3.28	1.32	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 131-139, 182-184, 232, 234, 430-431, 446, 449, 457, 498.
Peces pequeños	145	Pez puerco	<i>Canthidermis maculata</i>	0.43 ¹	0.81 ¹	5.20 ⁴	2.14	
	472	Pejepuerco coche	<i>Balistes polylepis</i>	0.16 ²	0.79 ³	2.57 ⁴	1.17	Valores para el género <i>Balistes</i>
	146	Peces ballesta, nep	Balistidae	0.29	0.80	3.88	3.88	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 145 y 472.
	147	Lija trompa	<i>Aluterus scriptus</i>	0.06 ²	0.14 ¹	0.48 ⁴	0.22	
	148	Lija barbudo	<i>Aluterus monoceros</i>	0.16 ¹	0.64 ¹	2.25 ⁴	1.02	
	189	Lijas, nep	<i>Aluterus spp.</i>	0.11	0.39	1.36	0.16	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 147 y 148.
	141	Pez puerco, lija	Balistidae, Monacanthidae	0.11	0.39	3.88	0.11	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 146 y 189.
	143	Chopa salema	<i>Sectator ocyurus</i>	0.47 ¹	0.69 ¹	4.40 ⁴	0.68	
	186	Chopa gris, gallinaza	<i>Kyphosus analogus</i>	0.23 ¹	0.60 ⁴	4.84 ⁴	0.23	
	187	Chopa Cortez, gallinaza	<i>Kyphosus elegans</i>	0.17 ¹	0.67 ⁴	4.84 ⁴	0.60	

	188	<i>Kyphosus chopas, gallinazas, nep</i>	<i>Kyphosus spp.</i>	0.22 ³	0.67 ³	4.84 ⁴	0.22	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 186 y 187.
	185	Macarela caballa	<i>Decapterus macarellus</i>	0.33 ¹	0.51 ¹	3.90 ⁴	0.45	
	442	Chicharro ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	0.14 ⁴	0.58 ⁴	3.77 ⁴	1.50	
	149	Pez piloto	<i>Naucrates ductor</i>	0.24 ⁴	0.81 ⁴	4.95 ⁴	0.78	
	479	Rémora tiburonera	<i>Remora remora</i>	0.04 ²	0.32 ⁴	1.36 ⁴	0.47	
	140	Pez pequeño - identificado	Osteichthyes	0.11	0.59	1.74	0.11	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 141, 143, 145-149, 185-189, 442, 472, 479.
	142	Pez pequeño, nep	Osteichthyes	0.11	0.59	1.74	0.16	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 141, 143, 145-149, 185-189, 442, 472, 479.
Tiburones	157	Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>	2.61 ¹	11.37 ¹	38.76 ¹	19.29	
	152	Tiburón punta blanca oceánico	<i>Carcharhinus longimanus</i>	4.92 ⁴	20.95 ¹	38.35 ¹	28.56	
	151	Tiburón punta negra	<i>Carcharhinus limbatus</i>	3.44 ⁴	15.00 ²	56.20 ¹	45.11	
	159	Tiburón sedoso o punta negra	<i>Carcharhinus falciformis, C. limbatus</i>	2.61 ¹	11.37 ¹	38.78 ¹	29.64	
	243	Tiburón toro	<i>Carcharhinus leucas</i>	4.27 ⁴	17.47 ²	113.30 ²	93.41	
	309	Tiburón arenero	<i>Carcharhinus obscurus</i>	4.15 ⁴	12.00 ⁴	37.15 ⁴	19.79	
	402	Tiburón baboso	<i>Carcharhinus altimus</i>	2.23 ⁴	8.33 ⁴	48.82 ³	27.76	
	403	Tiburón cobrizo	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	2.56 ⁴	8.90 ⁴	47.39 ³	26.03	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus signatus</i>
	404	Tiburón de Galápagos	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	4.20 ⁴	27.67 ²	45.08 ²	28.82	
	405	Tiburón trozo	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	3.55 ⁴	11.16 ⁴	37.87 ⁴	22.17	
	406	Tiburón poroso	<i>Carcharhinus porosus</i>	3.55 ⁴	11.16 ⁴	37.87 ⁴	22.17	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus plumbeus</i>
	240	Cazones <i>Carcharhinus</i> , nep	<i>Carcharhinus spp.</i>	2.80	13.44	38.88	22.65	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 151, 152, 157, 243, 309, y 402-406.

242	Tiburón zorro pinto	<i>Alopias vulpinus</i>	3.01 ³	9.66 ³	58.46 ¹	54.69	
306	Tiburón zorro ojón	<i>Alopias superciliosus</i>	3.01 ³	8.91 ²	56.15 ¹	53.97	
307	Tiburón zorro pelágico	<i>Alopias pelagicus</i>	3.01 ³	10.05 ²	57.88 ¹	54.46	
248	Zorros, nep	<i>Alopias</i> spp.	3.01 ³	9.66 ³	63.86 ¹	55.91	
247	Mako de aleta corta	<i>Isurus oxyrinchus</i>	1.97 ³	25.02 ¹	57.29 ¹	45.36	
158	Tiburón mako, nep	<i>Isurus</i> spp.	1.97 ³	25.02 ²	57.29 ²	45.36	Se suponen los mismos de <i>Isurus oxyrinchus</i>
246	Mart, cornuda cruz	<i>Sphyrna zygaena</i>	3.26 ⁴	10.17 ²	74.06 ¹	62.59	
310	Mart, cornuda común	<i>Sphyrna lewini</i>	3.24 ²	12.51 ¹	48.00 ¹	41.70	
416	Cornuda coronada	<i>Sphyrna corona</i>	0.78 ⁴	3.94 ²	21.24 ²	21.24	Se suponen los mismos de <i>Sphyrna zygaena</i>
417	Cornuda cuchara	<i>Sphyrna media</i>	2.67 ⁴	10.17 ⁴	64.48 ²	59.05	Se suponen los mismos de <i>Sphyrna zygaena</i>
418	Cornuda de corona	<i>Sphyrna tiburo</i>	2.67 ⁴	10.17 ⁴	21.24 ²	15.71	Se suponen los mismos de <i>Sphyrna zygaena</i>
241	Mart, cornuda gigante	<i>Sphyrna mokarran</i>	2.39 ⁴	9.14 ⁴	69.50 ¹	66.84	
153	Cornudas, nep	<i>Sphyrna</i> spp.	3.24	11.21	60.50	48.47	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 241, 246, 310, and 416-418.
245	Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	0.59 ³	3.61 ²	30.76 ¹	22.53	
312	Tiburón ballena	<i>Rhincodon typus</i>	3.14 ²	14.51 ²	2640.49 ⁴	2479.49	
410	Tintorera tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>	2.46 ⁴	9.99 ⁴	86.67 ⁴	86.67	
411	Cazón trompa blanca	<i>Nasolamia velox</i>	2.71 ⁴	11.16 ³	24.14 ³	19.27	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus plumbeus</i>
412	Tiburón galano	<i>Negaprion brevirostris</i>	2.24 ⁴	8.05 ⁴	40.43 ⁴	40.43	
413	Cazón picudo pacífico	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	3.29 ⁴	11.16 ⁴	21.87 ²	14.49	Se suponen los mismos de <i>Carcharhinus plumbeus</i>
415	Tiburón peregrino	<i>Cetorhinus maximus</i>	3.57 ²	16.54 ²	612.47 ⁴	612.47	
419	Jaquetón blanco	<i>Carcharodon carcharias</i>	5.39 ⁴	25.14 ⁴	424.47 ⁴	424.47	

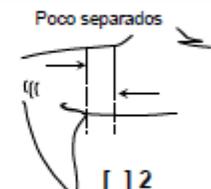
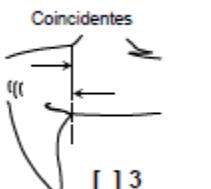
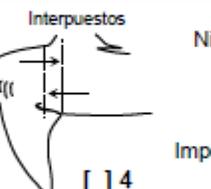
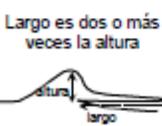
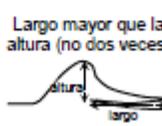
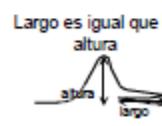
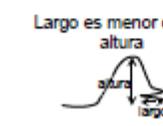
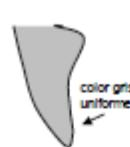
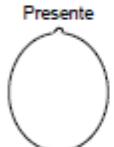
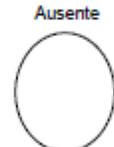
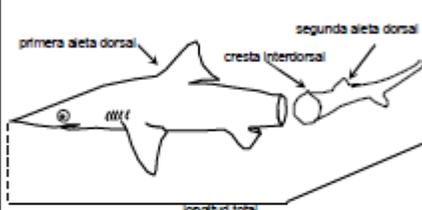
	150	Tiburón – identificado	Euselachii	4.00 ²	13.41 ²	41.49 ²	40.08	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesIS 151-152, 157-158, 240, 242-243, 245, 247- 248, 306-307, 309-310, 312, 402-406.
	154	Tiburones, nep	Euselachii	2.80 ²	13.35 ²	43.80 ²	14.57	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 151-153, 157-158, 240-243, 245-248, 306-307, 309-310, 312, 402-406, 410-413, 415-419.
Rayas	265	Manta voladora	<i>Mobula birostris</i>	3.85	21.34	625.99	108.03	
	261	Manta diablo	<i>Mobula thurstoni</i>	3.85	20.61	41.95	19.23	
	262	Manta de agujón	<i>Mobula mobular</i>	3.85	21.54	91.01	19.23	
	263	Manta de Munk	<i>Mobula munkiana</i>	3.85	10.27	28.59	19.23	
	264	Manta cornuda	<i>Mobula tarapacana</i>	3.85	18.86	121.31	19.23	
	268	Manta, nep	<i>Mobula spp.</i>	3.85	20.55	82.64	19.23	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 261-265.
	155	Mantas	Mobulidae	3.85	20.55	82.64	19.23	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 261-265.
	156	Raya látigo violeta	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	3.00			4.99	
	271	Águilas de mar, nep	Myliobatidae	3.00			4.99	Se supone que son similares a los de SpeciesID 156.
	269	Rayas, nep	Mobulidae, Dasyatidae	3.85	20.55	82.64	19.23	Peso promedio ponderado del número total para SpeciesID 156, 261-265.
Tortugas	161	Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	5.00 ²	18.46 ²	35.71 ²	36.87	
	162	Tortuga caguama	<i>Caretta caretta</i>	8.00 ⁴	26.15 ⁴	66.29 ⁴	71.98	
	163	Tortuga verde, prieta, negra	<i>Chelonia mydas mydas, agassizii</i>	8.00 ²	16.25 ²	48.65 ²	62.33	
	164	Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	10.00 ²	5.15 ²	141.93 ³	221.93	
	165	Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	5.00 ²	10.86 ²	37.03 ²	18.27	
	160	Tortugas marinas, nep	Testudinata	8.00 ³	19.64 ³	44.49 ⁴	46.9	
No id./Otros	170	Pez, nep	Pisces	0.41	0.69	4.95	0.78	Se suponen los mismos de SpeciesID 140
	172	Otra fauna - identificada		0.2	0.68	1.60	0.83	Se suponen los mismos de SpeciesID 140

¹ Fiabilidad alta de las estimaciones de talla promedio, y tamaños de muestra adecuados.

² Fiabilidad media de las estimaciones de talla promedio; estimaciones de especies similares.

³ Fiabilidad media de las estimaciones de talla promedio, basadas en supuestos.

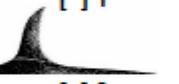
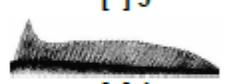
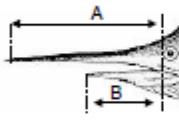
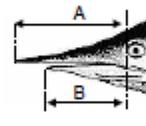
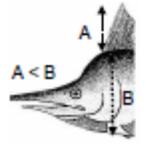
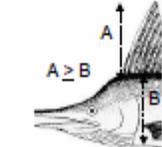
⁴ Fiabilidad baja de las estimaciones de talla promedio.

FORMA DE LA PRIMERA ALETA DORSAL				
				Ninguna de las anteriores [] 5
[] 1	[] 2	[] 3	[] 4	Imposible observar [] 6
RELACIÓN ENTRE LA PRIMERA ALETA DORSAL Y LA PECTORAL				
Muy separados	Poco separados	Coincidentes	Interpuestos	Ninguna de las anteriores [] 5
				Imposible observar [] 6
[] 1	[] 2	[] 3	[] 4	
LONGITUD DEL BORDE INTERNO DE LA SEGUNDA ALETA DORSAL				
Largo es dos o más veces la altura	Largo mayor que la altura (no dos veces)	Largo es igual que la altura	Largo es menor que la altura	Ninguna de las anteriores [] 5
				Imposible observar [] 6
[] 1	[] 2	[] 3	[] 4	
COLORACIÓN DE LA ALETA PECTORAL (cara externa)				
			Ninguna de las anteriores [] 4	Imposible observar [] 5
[] 1	[] 2	[] 3		
			 macho hembra	
PRESENCIA - AUSENCIA DE LA CRESTA INTERDORSAL				
Presente	Ausente	No está seguro [] 3		
		Imposible observar [] 4		
[] 1	[] 2			
 primera aleta dorsal segunda aleta dorsal cresta interdorsal longitud total				
COMENTARIOS ADICIONALES:				
.....				
.....				
.....				
.....				

Anexo D: El Registro de Picudos de la CIAT (RDP 04/2019), utilizado por los observadores desde 2019 hasta la actualidad. El RDP se introdujo en 1989 y en 2006 se elaboró un nuevo formulario. Se hicieron revisiones en 2016 y 2019 (ver Tabla 1).

Comisión Interamericana del Atún Tropical

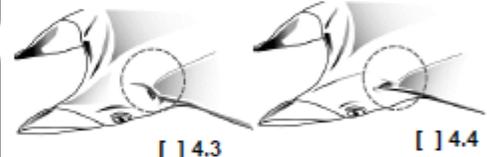
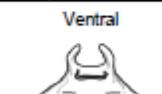
REGISTRO DE PICUDOS

No. de Viaje		No. de Registro		No. de Lance		Código Especie		No. total de picudos			
REGISTRO INDIVIDUAL						REGISTRO COLECTIVO					
Long. post-orbital (cm)	Est.	Destino (código)	Long. post-orbital (cm)	Est.	Destino (código)	Estimación por número de individuos			Destino (código)		
	[]	[]		[]	[]	Pequeño < 90 cm	Mediano 90 – 150 cm	Grande > 150 cm	Total		
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
	[]	[]		[]	[]						
						CÓDIGOS DE DESTINO					
		1- Retenido		3- Escapó de la red		5- Desconocido					
		2- Desechado		4- Otro							
FORMA DE LA PRIMERA ALETA DORSAL						QUILLAS DEL PEDÚNCULO CAUDAL					
				Ninguna de las anteriores [] 5						Imposible observar [] 3	
[] 1		[] 3		Imposible observar [] 6		[] 1		[] 2			
											
[] 2		[] 4									
MARGEN POSTERIOR DE LA ALETA PECTORAL						RELACIÓN MANDÍBULA SUPERIOR E INFERIOR					
		[] 1		Ninguna de las anteriores [] 4						Imposible observar [] 3	
[] 2		[] 3		Imposible observar [] 5		$B < 2/3(A)$		$B > 2/3(A)$			
[] 1		[] 2				[] 1		[] 2			
RELACIÓN 2 ^{da} ALETA DORSAL Y 2 ^{da} ANAL						RELACIÓN ALTURA CUERPO-ALETA DORSAL					
				Ninguna de las anteriores [] 3						Imposible observar [] 3	
[] 1		[] 2		Imposible observar [] 4		$A < B$		$A \geq B$			
[] 1		[] 2				[] 1		[] 2			
COMENTARIOS ADICIONALES											

Anexo E: El Registro de Rayas de la CIAT (RDR 04/2019), utilizado por los observadores desde 2019 hasta la actualidad. El RDR fue introducido en 2016 con una revisión menor en 2019 (ver Tabla 1).

Comisión Interamericana del Atún Tropical

REGISTRO DE RAYAS

No. de Crucero	No. de Registro	No. de Lance	Especie		No. total de rayas					
REGISTRO INDIVIDUAL					REGISTRO COLECTIVO					
Ancho del disco (cm)	Estimación	Sexo			Destino (código)	Estimación por número de individuos				Destino (código)
		M	H	D		Pequeño < 90 cm	Mediano 90 – 150 cm	Grande > 150 cm	Total	
	[]	[]	[]	[]						
	[]	[]	[]	[]						
	[]	[]	[]	[]						
	[]	[]	[]	[]						
	[]	[]	[]	[]						
	[]	[]	[]	[]						
	[]	[]	[]	[]						
CÓDIGOS DE DESTINO 1- Retenido 3- Liberado vivo 5- Desconocido 2- Desechado 4- Otro										
FORMA DE LA CABEZA (Vista dorsal - Dibujos no a escala)					UBICACIÓN DEL ESPIRÁCULO					
 [] 1		 [] 2		 [] 4.1 [] 4.2  [] 4.3 [] 4.4 Ninguna de las anteriores [] 4.5 Imposible observar [] 4.6						
 [] 3		 [] 4								
 [] 5		Complete la parte derecha si marca opción 4								
Ninguna de las anteriores [] 6		Imposible observar [] 7								
POSICIÓN DE LA BOCA (vista ventral)					ESPINA EN LA COLA					
Terminal  [] 1		Ventral  [] 2		 [] 1 Ninguna de las anteriores [] 4  [] 2 Ausente [] 3 Imposible observar [] 5						
 [] 1		 [] 3								
 [] 1		 [] 2								
COMENTARIOS ADICIONALES										

REGISTRO DE OBSERVACIONES DE MAMIFEROS MARINOS Y DATOS DEL LANCE

NO. DE LA OBSERVACION _____

NO. DEL LANCE _____

PAGINA 1

FECHA _____ (AA MM DD) NO. DEL CRUCERO _____ HORA DEL AVISTAMIENTO DE MAMIFEROS MARINOS _____

1. ESTIMACION INICIAL DEL NUMERO Y DE LA COMPOSICION POR ESPECIE DE LA MANADA ENTERA

	NUMERO TOTAL	% MANCHADO	% TORNILLO ORIENTAL	% TORNILLO PANZA BLANCA	% TORNILLOS NO IDENT.	% DELFIN COMUN	% OTRAS ESPECIES (1)	% OTRAS ESPECIES (2)	STOCK DEL MANCHADO	OTRAS ESPECIES STOCK (1)	OTRAS ESPECIES STOCK (2)
TECNICO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
TRIPULACION	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
AEREA	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
									CODIGO	CODIGO	CODIGO

2. NOTAS DEL AVISTAMIENTO E IDENTIFICACION

NOTAS DEL AVIST.: _____

ANOTE LAS CARACTERISTICAS OBSERVADAS QUE LE PERMITIERON IDENTIFICAR CADA ESPECIE Y HAGA UN DIBUJO DE ESTAS

MANCHADO:
NEON. _____ %
DOS T. _____ %
PEC. _____ %
MOT. _____ %
ADUL. _____ %

	ESTIMACION DE LA TRIPULACION TOTAL	% COMPOSICION POR ESPECIE
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____

DISTANCIA MAS CERCANA EN QUE OBSERVO CADA ESPECIE _____

DATOS REVISADOS

6. ESTIMACION DEL NUMERO Y DE LA COMPOSICION POR ESPECIE DE LA MANADA CAPTURADOS

	NUMERO TOTAL	% MANCHADO	% TORNILLO ORIENTAL	% TORNILLO PANZA BLANCA	% TORNILLOS NO IDENT.	% DELFIN COMUN	% OTRAS ESPECIES (1)	% OTRAS ESPECIES (2)	STOCK DEL MANCHADO	OTRAS ESPECIES STOCK (1)	OTRAS ESPECIES STOCK (2)
TECNICO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
TRIPULACION	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	TOTAL		% COMPOSICION POR ESPECIE						CODIGO	CODIGO	CODIGO
ESTIMACION DE LA TRIPULACION	1 _____	2 _____	3 _____								
									¿SE CAPTURARON NEONATOS? Sí _____ No _____		

7. MAMIFEROS MARINOS VIVOS LIBERADOS DESPUES DE LA IZADA DE LOS ANILLOS

(a) ANTES DEL RETROCESO [SI NO HAY RETROCESO PASE AL PUNTO (d)]				(b) MEDIANTE EL RETROCESO		(c) DURANTE EL RETROCESO [NO INCLUYA LOS QUE SALIERON POR EL RETROCESO]				NUMERO DE MAMIFEROS MARINOS VIVOS EN LA RED DESPUES DEL RETROCESO	(d) DESPUES DEL RETROCESO HASTA COMENZAR LA BOLSA O SI NO HUBO RETROCESO					(e) RESCATADOS DE LA BOLSA	
L	B	N	C	NUMERO LIBERADO ACTIVAMENTE	PERDIDA DE PECES (TONELADAS)	L	B	N	NUMERO LIBERADO ACTIVAMENTE		L	B	N	C	O	NUMERO LIBERADO ACTIVAMENTE	NUMERO LIBERADO
A	A	A	U			A	A	A		A	A	A	U	T			
N	L	D	B			N	L	D		N	L	D	B	R			
C	S	A	I			C	S	A		C	S	A	I	O			
H	A	D	E			H	A	D		H	A	D	E	S			
A	O	T	R			A	O	R		A	O	T	R	A			

8. DESCRIBA TODOS LOS INTENTOS DE RESCATE Y LA MANIOBRA DE RETROCESO (INCLUYA HORAS):

9. SU MEJOR ESTIMACION DEL NUMERO Y DE LA COMPOSICION POR ESPECIE DE LA MANADA ENTERA

	NUMERO TOTAL	% MANCHADO	% TORNILLO ORIENTAL	% TORNILLO PANZA BLANCA	% TORNILLOS NO IDENT.	% DELFIN COMUN	% OTRAS ESPECIES (1)	% OTRAS ESPECIES (2)	STOCK DEL MANCHADO	OTRAS ESPECIES STOCK (1)	OTRAS ESPECIES STOCK (2)
TECNICO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
									CODIGO	CODIGO	CODIGO

DATOS REVISADOS

HOJA DE CONTEO

SIMBOLOS A EMPLEAR

✓ = MUERTO

⊕ = HERIDO

? = CONDICION INDETERMINADA

NOTA: SE CONSIDERA HERIDO A UN DELFIN CON HUESOS, ALETAS U HOCICO ROTOS, O LAS ALETAS LATERALES O DE LA COLA SEVERAMENTE DESCARRADAS. LOS ANIMALES QUE ESTAN SANGRANDO PROFUSAMENTE DEBEN SER ANOTADOS COMO HERIDOS, PERO NO CONFUNDA SANGRADO PROFUSO CON ABRASIONES SUPERFICIALES CAUSADAS POR LA RED. LOS DELFINES QUE SEAN PASADOS POR LA PASTECA DEBEN SER ANOTADOS COMO MUERTOS.

	MANCHADO														TORNILLOS									DELFIN COMUN			OTRA ESPECIE			SIN ID.			
	NEONATO			DOS-TONOS			PECOSO			MOTEADO			ADULTO		EDAD DESC	ORIENTAL			TORNILLO PANZA BLANCA			OTRAS O SIN ID.											
	M	H	SEXO DESC	M	H	SEXO DESC	M	H	SEXO DESC	M	H	SEXO DESC	M	H		M	H	SEXO DESC	M	H	SEXO DESC	M	H	SEXO DESC	M	H	SEXO DESC	M	H		SEXO DESC		
PROCESADOS																																	
✓																																	
⊕																																	
?																																	

DATOS REVISADOS

11. ¿CUANTOS MANOJOS DE PROA SE JALARON DURANTE ESTE LANCE?

12. ¿CUANTAS LANCHAS SE USARON PARA REMOLCAR LA RED?

13. ¿CUBRIA EL PAÑO DE PROTECCION EL PERIMETRO DEL CANAL DE RETROCESO? (INCLUYA LA UBICACIÓN DEL PAÑO DE PROTECCION EN SUS DIBUJOS EN EL APARTADO 19 –REFIERASE AL MANUAL PARA CONTESTAR ADECUADAMENTE ESTA PREGUNTA)...

14. ¿FUE EVIDENTE UNA CORRIENTE FUERTE?.....

(a) ¿COMO DETERMINO LA CORRIENTE FUERTE?

15. ¿OCURRIO UN COLAPSO DE LA RED CON MAMIFEROS MARINOS EN ELLA?

(a) ¿MURIERON MAMIFEROS MARINOS COMO RESULTADO DEL COLAPSO DE LA RED?

(b) ¿COMO SE DESPEJO EL COLAPSO?

16. ¿OCURRIO UN ABULTAMIENTO DE LA RED CON MAMIFEROS MARINOS EN ELLA?.....

(a) ¿MURIERON MAMIFEROS MARINOS COMO RESULTADO DEL ABULTAMIENTO?

(b) ¿COMO SE DESPEJO EL ABULTAMIENTO?

17. SI EL RETROCESO TUVO LUGAR TOTAL O PARCIALMENTE A OSCURAS, ¿SE UTILIZARON LUCES PARA ILUMINAR EL CANAL DE RETROCESO? (RAI=REFLECTOR ALTA INT., S=OTRO REFL., N=NO LUCES, N/A=NO OSCURO).....

(a) DESCRIBA TIPO, USO, Y POSICION DE LAS LUCES

18. ¿OCURRIO ALGUNA AVERIA DURANTE ESTE LANCE?

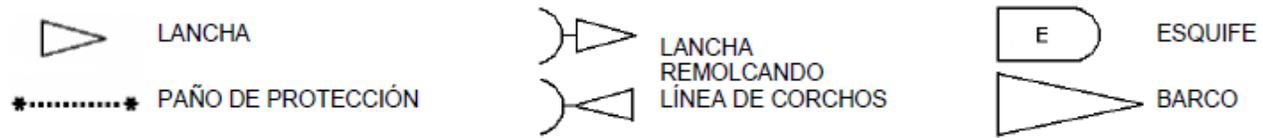
(a) DESCRIBA TODAS LAS AVERIAS EN EL ORDEN EN QUE SUCEDIERON

	HORA EN QUE SUCEDIO	HORA EN QUE SE ARREGLO	DEMORA EN EL LANCE	(DESCRIBA EL TIPO DE AVERIA, OPINION DE LA CAUSA, Y COMO SE ARREGLO)	¿HABIA DELFINES VIVOS EN LA RED?	CODIGO AVERIA
1						
2						
3						
4						

DATOS REVISADOS

19. ILLUSTRACION DEL LANCE Y NOTAS (CONTINÚE HACIENDO DIBUJOS HASTA QUE TODOS LOS DELFINES HAYAN SIDO SACADOS DE LA RED)

V DIRECCIÓN DEL VIENTO	X DELFINES	H HUNDIMIENTO DE LA LINEA DE CORCHOS	SI USA OTROS SIMBOLOS, DIBUJELOS Y DEFINALOS AQUI:
C DIRECCIÓN DE LA CORRIENTE	E ENMALLADOS O ATRAPADOS	A ABULTAMIENTO EN LA RED	
<input checked="" type="checkbox"/> MANOJO DE PROA	N NADADOR	<input checked="" type="checkbox"/> Balsa	



<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">HORA</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">HORA</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">HORA</div>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

NOTAS:	NOTAS:	NOTAS:

<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">HORA</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">HORA</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin-bottom: 5px;">HORA</div>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

NOTAS:	NOTAS:	NOTAS:

DATOS REVISADOS

19. ILLUSTRACION DEL LANCE (CONTINUACIÓN)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">HORA</td> <td style="width: 90%;"></td> </tr> </table>	HORA		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">HORA</td> <td style="width: 90%;"></td> </tr> </table>	HORA		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">HORA</td> <td style="width: 90%;"></td> </tr> </table>	HORA	
HORA								
HORA								
HORA								

NOTAS:	NOTAS:	NOTAS:

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">HORA</td> <td style="width: 90%;"></td> </tr> </table>	HORA		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">HORA</td> <td style="width: 90%;"></td> </tr> </table>	HORA		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">HORA</td> <td style="width: 90%;"></td> </tr> </table>	HORA	
HORA								
HORA								
HORA								

NOTAS:	NOTAS:	NOTAS:

20. COMENTARIOS DEL CAPITÁN REFERENTES A ESTE LANCE:

21. CONTINUACIÓN DE SECCIONES INCOMPLETAS

HORA		HORA	

NOTAS:	NOTAS:	NOTAS:

HORA		HORA	

NOTAS:	NOTAS:	NOTAS:

