

**SEGUNDA SECCION**  
**PODER EJECUTIVO**  
**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO**  
**RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**

**ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Atún Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) del Océano Pacífico Mexicano.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8o., fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1o., 3o., 5o. fracción XXII y 48 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca; y 1o., 4o. y 5o. del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca, y

**CONSIDERANDO**

Que la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de los Planes de Manejo Pesquero.

Que los Planes de Manejo tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura a que corresponda, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ATÚN ALETA  
AMARILLA (*Thunnus albacares*) DEL OCÉANO PACÍFICO MEXICANO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Atún Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) del Océano Pacífico Mexicano.

**TRANSITORIO**

**ÚNICO.-** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, Distrito Federal, a 24 de junio de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.**- Rúbrica.

**PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ATÚN ALETA AMARILLA DEL OCÉANO PACÍFICO MEXICANO**

**ÍNDICE:**

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo
  - 3.1. Ámbito biológico
  - 3.2. Ámbito geográfico
  - 3.3. Ámbito ecológico
  - 3.4. Ámbito socioeconómico

4. Diagnóstico de la pesquería
  - 4.1. Importancia
  - 4.2. Especies objetivo
  - 4.3. Captura incidental y descartes
  - 4.4. Tendencias históricas
  - 4.5. Disponibilidad del recurso
  - 4.6. Unidad de pesca
  - 4.7. Infraestructura de desembarco
  - 4.8. Proceso e industrialización
  - 4.9. Comercialización
  - 4.10. Indicadores socioeconómicos
  - 4.11. Demanda pesquera
  - 4.12. Grupos de interés
  - 4.13. Estado actual de la pesquería
  - 4.14. Medidas de manejo existentes
5. Propuesta de manejo de la pesquería
  - 5.1. Imagen objetivo al año 2022
  - 5.2. Fines
  - 5.3. Propósito
  - 5.4. Componentes
  - 5.5. Líneas de acción
  - 5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo
12. Glosario
13. Referencias
14. Anexo

#### **1. Resumen ejecutivo**

La pesca de túnidos se realiza tanto en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de México como en aguas internacionales del Océano Pacífico Oriental, representa una fuente de alimento, empleo directo e indirecto, comercio y bienestar económico tanto regional como nacionalmente. Las especies objeto de captura son el atún aleta amarilla (AAA), *Thunnus albacares* y atún aleta azul, *T. thynnus*, y como especies asociadas se encuentran el barrilete *Katsuwonus pelamis*, patudo o atún ojo grande *T. obesus*, albacora *T. alalunga*, el barrilete negro *Euthynnus lineatus* y bonito *Sarda spp.* El AAA es uno de los recursos más importantes en términos de volumen de captura y derrama económica, a partir de su captura se generan empleos directos e indirectos en la fase extractiva, industrial y de comercialización. Se comercializa en diferentes presentaciones: fresco, congelado y enlatado, tanto al mercado nacional como internacional. La pesquería ha enfrentado diferentes retos desde sus inicios; la problemática está identificada básicamente en tres puntos: sobreexplotación del recurso, sobrecapitalización y conflicto social. Para la elaboración del presente documento se han utilizado herramientas de planeación contando con la participación de empresas atuneras, pescadores, tripulantes, permisionarios, procesadores, instituciones educativas y de investigación y el

Gobierno Federal y Estatal, a través de metodologías participativas e interactivas; se propone que la pesquería se realice de forma segura, incluyente, económicamente rentable, bajo un esquema de sustentabilidad del recurso, con estándares internacionales de regulación, actores coordinados, pescadores asesorados, que gocen de calidad de vida y desarrollo económico, utilizando infraestructura óptima con amplios y variados canales de distribución, que comercializan productos de alta calidad y alto valor agregado. Así como una flota de embarcaciones moderna y eficiente, bajo criterios de equidad al acceso de los recursos, provista de infraestructura que satisfaga las necesidades de procesamiento e inocuidad del mercado nacional e internacional. El presente instrumento de planeación a largo plazo contribuye al ordenamiento de esa actividad, integra y mantiene actualizada la información biológica, socioeconómica, jurídica, así como las disposiciones de administración y regulación con criterios de sustentabilidad, incidiendo de esta manera en el mantenimiento, recuperación y fomento productivo de este recurso pesquero.

## **2. Marco jurídico**

Este Plan de Manejo Pesquero se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, el Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera 2012.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además es un Plan de Manejo con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario, y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el Presidente de la República para la presente administración, que serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera, y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. En este caso la LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca es el encargado de elaborar dichos planes.

La pesquería de atún en el Océano Pacífico está regulada por diversos ordenamientos legales: el Decreto Promulgatorio del Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines, adoptado en la Ciudad de Washington, D.C., Estados Unidos de América (DOF, 1999), en el marco de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), el Acuerdo por el que se establece veda temporal para la pesca comercial de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo o atún ojo grande (*T. obesus*), atún aleta azul (*T. thynnus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos del Océano Pacífico, publicado en el DOF en 2011, que establece tres periodos de veda; este Acuerdo se actualizará con base en las recomendaciones del Grupo de Trabajo sobre Poblaciones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. Los permisos de pesca comercial para túnidos en general, cuentan con restricción para capturar atún aleta azul.

### 3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo

#### 3.1. Ámbito biológico

Las especies capturadas comercialmente y de mayor importancia en la pesquería del atún en el Océano Pacífico Oriental (OPO) son:

- Atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*
- Atún aleta azul, *Thunnus thynnus*
- Barrilete, *Katsuwonus pelamis*

Los atunes pertenecen a la familia Scombridae, los escómbridos tienen hábitos pelágicos, por lo general, se encuentran en la porción epipelágica de la columna de agua y rara vez por debajo de los 200 metros de profundidad (Eslava *et al.*, 2003).

Son especies que se caracterizan por tener una particularidad única entre los peces teleósteos que consiste en el sistema de contracorriente de intercambio de calor entre venas y arterias, que les permite retener el calor metabólico, lo que hace que el pez tenga una temperatura más alta que el agua circundante (Collette, 1978). Este mecanismo de termorregulación les da la posibilidad de extender su hábitat y mantener un nivel adecuado de actividad metabólica. Forman grandes cardúmenes segregados por tallas, los juveniles prefieren estar cerca de la superficie mientras que los adultos prefieren aguas profundas, aunque también pueden encontrarse cerca de la superficie (Blackburn, 1965). Se encuentra generalmente por arriba de la termoclina, cabe mencionar que la región del OPO se caracteriza por presentar una termoclina y capa de mezcla superficial menor de 100 m de profundidad (Au y Perryman, 1985).

El atún aleta amarilla (AAA) presenta un cuerpo fusiforme, la segunda aleta dorsal y la aleta anal son de color amarillo, las cuales son alargadas en los organismos maduros. El cuerpo es de color azul metálico, cambiando a plata en el vientre y tiene cerca de 20 líneas verticales discontinuas.

Como las demás especies de atunes, es un organismo muy activo, que presenta desplazamientos de grandes distancias en tiempo corto lo que genera un gasto energético elevado (Blunt, 1960; Schaefer, 1961, Kitchell *et al.*, 1978; Olson y Boggs, 1986), por lo anterior, se menciona que la disponibilidad del alimento, juega un factor determinante en la abundancia y distribución de los atunes (Blackburn, 1969), así como también las condiciones oceanográficas, ya que los atunes prefieren aguas cálidas, lo que se refleja en su amplia distribución en los mares tropicales y subtropicales del planeta, encontrándose entre los 40° Norte y 40° Sur, siendo la especie de atún más tropical. En aguas mexicanas se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico, en la parte sur y media del Golfo de California e Islas Revillagigedo (Fisher *et al.*, 1995).

Se alimenta principalmente de peces y cefalópodos, existiendo diferencias de alimentación con los delfines (Román-Reyes, 2005), con los cuales se asocian los de mayor talla. Su alimentación ocurre durante el día y principalmente en la superficie de la zona oceánica. Alverson (1963) menciona que en el OPO, las presas más frecuentes fueron langostillas (*Pleuroncodes planipes*), cangrejos portúnidos y peces de la familia Scombridae, Ostracidae, Exocoetidae y Tretodontidae.

Existe dimorfismo sexual en términos solamente de crecimiento en talla y peso, ya que las hembras después de los 95 cm desaceleran el crecimiento, esto probablemente relacionado con la reproducción. Una hembra tiene una fecundidad de millones de huevecillos (Schaefer, 1996), lo que ocasiona que no se detecte ninguna relación parentela-progenie al ser especies de estrategia reproductiva tipo "r".

La longitud en la que el 50% del AAA del Pacífico Oriental se encuentra maduro es de 92 cm en el caso de las hembras y de 62 cm en machos, lo que corresponde a una edad aproximada de 1.5 y 2 años. El desove lo realizan principalmente en verano, pero pueden hacerlo dos o tres veces al año (Schaefer, 1998), en aguas de tropicales a subtropicales frecuentemente cerca de la costa, sus huevos y las larvas son planctónicas (Cole, 1980).

A nivel genético aparentemente no existen diferencias entre el AAA del Pacífico Occidental y Central con el del Pacífico Oriental (Ward *et al.*, 1997), sin embargo, se manejan como dos poblaciones separadas. La población del Pacífico Oriental se encuentra entre los 40° Norte y Sur y como límite occidental los 150° Oeste (área de manejo de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, CIAT). Existe movimiento hacia dentro y fuera de la zona, pero se trata bajo el supuesto de que no hay una tendencia direccional. Además, los estudios de marcado de atunes han indicado una cierta fidelidad a la zona de marcado (Schaefer *et al.*, 2007).

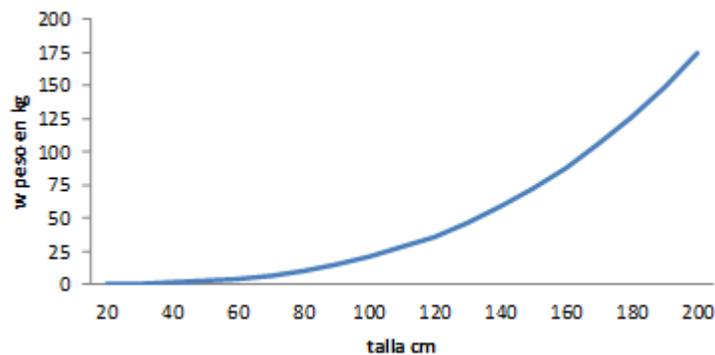
Esta especie en su fase juvenil se encuentra asociada a objetos flotantes, formando cardúmenes, principalmente en las zonas tropicales del Pacífico Oriental. En etapas posteriores, se localizan como cardúmenes libres, sobre todo en zonas costeras tanto al Sur como al Norte del Ecuador y en cardúmenes asociados a delfines, los cuales se componen en su mayoría por organismos adultos. Es posible que exista una ruta de migración al ir madurando de las zonas ecuatoriales donde se realiza una pesca intensa sobre objetos flotantes naturales y artificiales (FAD, por sus siglas en inglés), terminando en la asociación con los delfines, esto lo sugiere el análisis de la distribución espacial de tallas de los organismos capturados (Dreyfus *et al.*, 2011).

Cada tipo de cardumen tiene una distribución espacial particular, los cardúmenes libres se encuentran en su mayoría cercanos a la costa, mientras que los asociados a delfín son más oceánicos (López-Medina, 2004).

La relación talla-peso del AAA ha sido ampliamente analizada, actualmente se ha utilizado principalmente en los análisis de evaluación la relación de Wild (1986) (Fig. 1).

$$w = 1.387 \times 10^{-5} \cdot l^{3.086}$$

Donde  $w$  = peso en kilogramos y  $l$  = talla (longitud furcal)



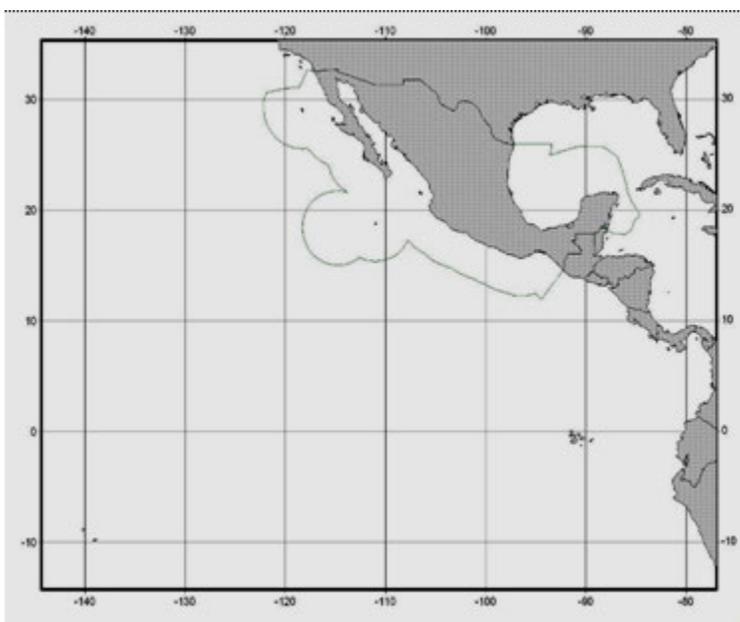
**Figura 1.** Relación talla-peso del AAA de acuerdo a Wild (1986).

### 3.2. Ámbito geográfico

El AAA se encuentra distribuido por todo el Océano Pacífico y es probable que exista una población continua en el Océano Pacífico entero, con intercambio de individuos a nivel local, aunque existe cierta evidencia genética de aislamiento local. La mayor parte de la captura proviene de las regiones oriental y occidental, aunque las capturas cerqueras son relativamente bajas cerca del límite occidental del OPO en 150°. Los desplazamientos de aletas amarillas marcados suelen cubrir centenares, no miles de kilómetros, y el intercambio entre el OPO y el Pacífico Occidental parece ser limitado (Aires da Silva y Maunder, 2012).

De las provincias oceánicas más productivas del planeta, destaca el Océano Pacífico Tropical Oriental, donde la captura de especies pelágicas mayores como los atunes representa volúmenes de captura significativos en el desarrollo de la pesca oceánica (Badán, 1997). Los atunes son objeto de una de las pesquerías más importantes en el mundo respecto a su volumen de captura como a su valor comercial (Muhlia-Melo, 1987).

La pesca de AAA se realiza tanto dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de México como en aguas internacionales del Pacífico Oriental hasta los 150° longitud Oeste. Esta zona está regulada por la CIAT, que está conformada por diversos países incluyendo a México. En este organismo se analiza, discute y acuerdan medidas de conservación y de manejo pesquero para la región (Fig. 2).



**Figura 2.** Ámbito geográfico que marca la delimitación de la ZEE de México (tomado de la ficha de Atún del Pacífico, Carta Nacional Pesquera, 2010).

### 3.3. Ámbito ecológico

El AAA es una especie que se encuentra en los niveles más altos de la cadena alimenticia junto con los delfines, tiburones, picudos entre otras especies pelágicas mayores (Olson y Watters, 2003).

La pesca mexicana del atún se centra en cardúmenes asociados con delfines, ya que en ellos se encuentran los atunes más grandes (FAD) y de mayor valor en el mercado de exportación. El incremento reciente en la pesca asociada a objetos flotantes y a cardúmenes libres como respuesta a la preocupación internacional para evitar la pesca incidental de delfines, puede conducir a una reducción en el rendimiento del atún por la mortalidad de individuos juveniles, además de afectar al ecosistema en su conjunto a través de la captura incidental de otras especies.

En el caso particular de los delfines asociados al atún, los esfuerzos realizados para su protección se iniciaron a mediados de los años setenta y actualmente están en marcha dos programas (uno nacional y otro internacional) de reducción sucesiva de la mortalidad incidental, ambos se basan en el monitoreo de la mortalidad incidental por medio de observadores científicos, este monitoreo cubre la totalidad de los viajes de pesca desde 1991.

En el marco del Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de Delfines (APICD) y de la CIAT, se incorpora el "límite de mortalidad incidental de delfines" (LMD) por barco como instrumento básico de control. Se incluye un Sistema de Seguimiento y Verificación del atún, el cual opera desde el momento de su captura hasta su comercialización, indicando que el producto deberá ser etiquetado al almacenarse en bodega, señalando aquel "atún capturado en lances en los que resulten delfines muertos o gravemente heridos". Los resultados de este programa han sido favorables, ya que entre 1986 y 2001, el desempeño de la flota atunera mexicana mostró una disminución importante de la mortalidad incidental: de 15 a 0.16 delfines por lance. Es importante señalar que estos valores se obtuvieron manteniendo prácticamente igual número de lances sobre delfines, lo que indica un mejor desempeño de los pescadores; en 89% de los lances no resultó muerto ningún delfín (Dreyfus y Robles, 2011b)

La evaluación de poblaciones de delfines en la zona atunera del OPO muestra que las poblaciones de delfines se encuentran estables, sin presentar ningún indicio de declinación a causa de la mortalidad incidental ejercida por la flota atunera internacional.

Existe la hipótesis de que los eventos meteorológicos como los huracanes, sumados a los eventos climáticos de mesoescala como son los eventos de El Niño y La Niña, afectan de varias maneras al desarrollo de la pesca del atún. Los huracanes pueden tener efectos tanto negativos como positivos en la pesca, por un lado ocasionan pérdidas económicas directas al destruir barcos e implementos de pesca y por otro, impiden la captura funcionando como una veda temporal (en tanto dure el huracán) y regional (su zona de influencia), lo que conllevaría un efecto positivo al contribuir a frenar la sobrepesca, lo que a su vez también contribuye a la sustentabilidad del atún (Pérez, 2008).

### 3.4. **Ámbito socioeconómico**

La pesquería de atún aleta amarilla es una de las más importantes a nivel nacional, en términos de captura e ingreso. Representa una fuente de alimento, empleo directo e indirecto, comercio y bienestar económico tanto regional como nacionalmente.

Los estados de: Sinaloa, Colima, Chiapas y Baja California concentran la mayoría de la flota y la mejor infraestructura para esta pesquería, descargándose en ellos aproximadamente el 90% de la captura nacional. La flota está conformada por 69 embarcaciones que utilizan la red de cerco como arte de pesca y 15 barcos de vara o también conocidos como de pesca con carnada viva con capacidad 1,536 t de capacidad de acarreo. A excepción de Baja California, en los ya mencionados estados, existen plantas para el enlatado del atún, que producen grandes cantidades de latas conformando en la actualidad parte de la dieta de la población mexicana (CONAPESCA, 2010). Los principales puertos base de los barcos atuneros son Mazatlán, Ensenada Manzanillo y Puerto Madero.

Para la pesquería ribereña de atún en Oaxaca, existen 11 permisos de pesca comercial de túnidos desde el año 2002 que amparan a nueve cooperativas pesqueras y una persona física, que tienen registradas 101 embarcaciones menores principalmente de 7 a 7.6 m (23 a 25 ft) de eslora. Los pescadores ribereños comercializan su producto directamente en playa el producto fresco congelado, así como en los principales mercados de abasto de productos marinos en las grandes ciudades como Ciudad de México, Guadalajara y últimamente en Mérida, Yucatán.

En el año 2012 el total del peso desembarcado fue de 96,089.504 t, con un valor de 1,023,233.03 miles de pesos (CONAPESCA, 2012); en este año el atún fue el tercer producto pesquero más exportado, con un volumen de 46,372 t y un valor de 197,398 miles de dólares, principalmente a España (25,211 t), Estados Unidos de América (9,199 t), Guatemala (7,857 t), Japón (2,332 t) y Ecuador (1,212 t) (CONAPESCA, 2012). El atún aleta amarilla se exporta en diferentes presentaciones: fresco, congelado y enlatado, tanto al mercado nacional como internacional.

## 4. **Diagnóstico de la pesquería**

### 4.1. **Importancia**

La pesquería del atún es muy dinámica, cambiante y difícil de predecir; el descubrimiento de nuevas áreas de pesca, la apertura de nuevos mercados y el desplome de otros, los cambios constantes en los precios así como la variabilidad en la oferta y la demanda, la caracterizan como un reto para los pescadores y los industriales. No obstante, esta pesquería genera en el país, alrededor de \$1,246,296 miles de pesos, cifra que da una idea de su magnitud, lo que le ha valido ocupar el segundo lugar en cuanto a valor, convirtiéndose en una importante fuente de empleo para cientos de personas (CONAPESCA, 2012).

Los atunes, catalogados como especies "altamente migratorias", representan una riqueza común para todos los pueblos del mundo, por ello se han establecido comisiones atuneras internacionales como la Comisión Interamericana del Atún Tropical, la Comisión para la Conservación del Atún del Atlántico, la Comisión del Pacífico Sur y, dependientes de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Comisión de Pesquerías del Indo-Pacífico y la Comisión de Pesca del Océano Índico, ya que su conservación y el incremento racional de sus capturas, asegurará que esta fuente importante de alimento sea aprovechada de manera óptima.

Derivado de lo anterior, la CIAT menciona que las poblaciones de atunes, especies afines y otros tipos de peces capturados por barcos atuneros en el OPO deben ser mantenidas a niveles de abundancia que puedan sostener rendimientos máximos continuos, para ello contempla un programa de investigación como base en la administración de las pesquerías con personal científico proveniente de muchos países. La mayoría de éstos en las oficinas en La Jolla, California (EE.UU.), otros en oficinas regionales en Manta y Playas (Ecuador), Ensenada y Mazatlán (México), Panamá (Panamá), Mayagüez (Puerto Rico), Cumaná (Venezuela) y en un laboratorio en Achotines (Panamá). La CIAT cubre la mayoría de los viajes de pesca realizados por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo (los demás los programas nacionales respectivos) (INAPESCA, 2006).

La flota atunera mexicana que opera en aguas de OPO, de acuerdo al registro regional de buques que elabora y mantiene la CIAT, con información proveniente de los diferentes países participantes, indica que la flota mexicana está actualmente conformada por 69 embarcaciones que utilizan la red de cerco como arte de pesca y las 15 restantes son barcos de vara o también conocidos como de pesca con carnada viva con capacidad 1,536 t de capacidad de acarreo.

Prácticamente toda la captura la realiza en México la flota con red de cerco, que está bien consolidada, con plantas procesadoras y enlatado que da abasto al mercado nacional, 99% de la captura. Esta flota tiene como principales puertos base: Mazatlán, Sinaloa, Manzanillo, Colima y Puerto Madero, Chiapas. Además de

las embarcaciones antes mencionadas, que generan la mayor parte de la producción nacional (alrededor de 120,000 t anuales), se tienen registradas 101 embarcaciones menores, principalmente de 7 a 7.6 m (23 a 25 ft) de eslora, propulsadas con motores fuera de borda con potencia de 40 a 75 hp, con predominancia de 60 hp; aunque se llegan a utilizar de hasta 200 hp, para la pesquería ribereña de atún en Oaxaca, misma que cuenta con 11 permisos de pesca comercial de túnidos desde el año 2002, que amparan a 9 cooperativas pesqueras y una persona física.

En México, el atún es la tercera pesquería en cuanto a volumen de captura (Fig. 3), después de la sardina y el camarón, y la segunda en valor, después del camarón; lo que representa en valor aproximadamente de \$1,246,296 miles de pesos. De los 11 estados costeros del Pacífico mexicano, Sinaloa, Colima, Chiapas y Baja California concentran la mayoría de la flota y la mejor infraestructura para esta pesquería (fuente de empleo para miles de personas), descargándose en ellos aproximadamente un 90% de la captura nacional (CONAPESCA, 2010) (Fig. 4). El AAA constituye en los últimos años entre 75% y 90% de la captura anual de la flota mexicana, el barrilete representa entre 7% y 20%, mientras que las otras especies (aleta azul, patudo, albacora, bonito) conforman menos del 5% de la captura. Estos porcentajes varían en función de la proporción del tipo de lances que se efectúen, de las condiciones oceanográficas presentes, del interés de la industria y de la abundancia misma de estos recursos (INAPESCA, 2006).

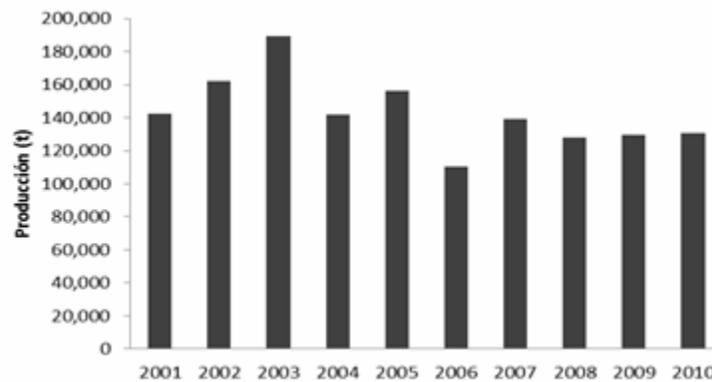


Figura 3. Producción anual de túnidos en México (peso vivo; CONAPESCA, 2010).

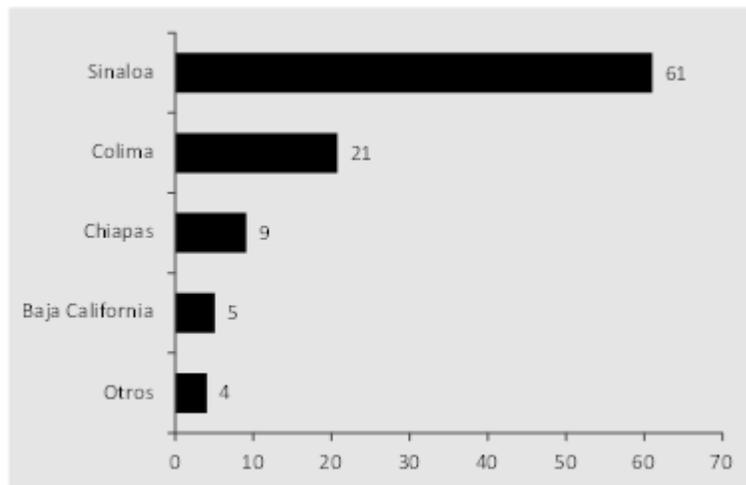


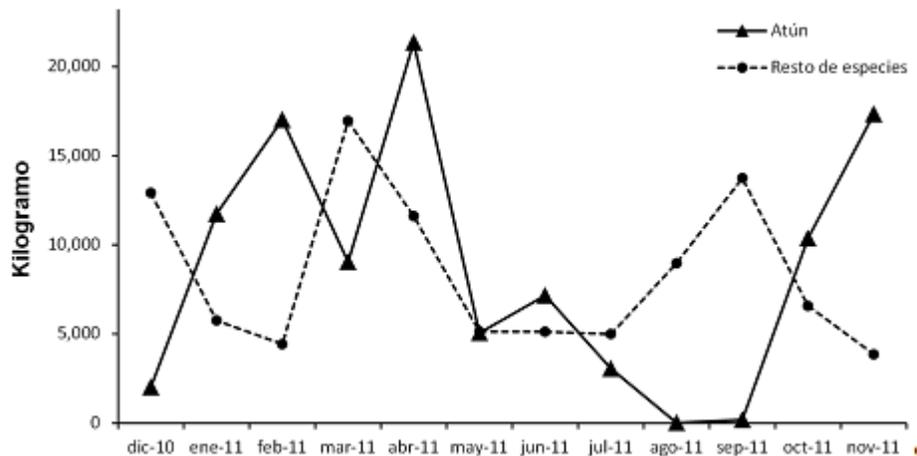
Figura 4. Participación porcentual de la producción de túnidos en las principales entidades mexicanas en 2010 (CONAPESCA, 2010).

La pesca y la acuicultura son asuntos de seguridad nacional y parte importante del quehacer económico y social del país (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018). En 2006, el Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario, silvícola y pesquero aportó el 5.4 por ciento del PIB nacional. Dentro del PIB sectorial las actividades agrícolas participan con el 70%, las actividades pecuarias con el 23% y con el 7% la silvicultura y pesca. El sector pesquero es fuente importante de alimentos para la población, aporta insumos para la industria y divisas por la venta de productos de alto valor comercial. En el ámbito local, las actividades pesqueras se han convertido en elementos fundamentales del ingreso para segmentos importantes de la población y de impulso del desarrollo económico regional (Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y

Pesquero 2007-2012). Desde el 2002, el Gobierno mexicano por recomendaciones de la CIAT, ha establecido acuerdos de veda para la pesquería de túnidos con redes de cerco en el Pacífico mexicano dentro de la ZEE, así como en aguas marinas internacionales del OPO que regula la CIAT.

En el Estado de Nayarit no existen hasta ahora permisos de pesca comercial para la captura de atún como en otras entidades, por lo tanto, no existen registros históricos de captura, además de que este recurso despertó su interés en los últimos años, sin embargo, es capturado de manera temporal (debido a que el atún es altamente migratorio y no se encuentra disponible todo el año) bajo el amparo de permisos de tiburón y escama. No obstante, se ha tenido un seguimiento continuo durante 2010 y 2011 por parte del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Bahía de Banderas, Nayarit, en la cual operan alrededor de 37 embarcaciones ribereñas.

De acuerdo con los registros de los pescadores, la captura de atún en el periodo de análisis de diciembre 2010 a noviembre 2011, en La Cruz de Huanacaxtle, fue de 104 t, lo que representó aproximadamente el 50% de la captura total de la flota analizada. El porcentaje restante está compuesto por distintas especies de tiburón, huachinangos y pargos. Las capturas más altas de atún se registraron en los meses de febrero (17,023 kg), abril (21,357 kg) y noviembre (17,340 kg) (Fig. 5).



**Figura 5.** Captura de atún y otras especies (kg) en la Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, 2011 (Fuente: libretas de los pescadores).

De acuerdo a información de entrevistas con los pescadores se tiene un estimado anual de alrededor de 300 t por parte de esta flota de embarcaciones menores, que representa el 0.25% del total de la captura anual de atún por la flota de cerco.

#### 4.2. Especies objetivo

Las especies objetivo en la pesquería de túnidos en el OPO son el AAA, *Thunnus albacares*, el atún aleta azul, *Thunnus thynnus* y el barrilete, *Katsuwonus pelamis*.

El AAA se está explotando a niveles cercanos al máximo sostenible, pero existe el riesgo de que la mortalidad excesiva de juveniles cause una disminución de la biomasa de este recurso, sin olvidar que algún cambio ambiental o de reclutamiento pueden modificar las estimaciones del Rendimiento Máximo Sostenible (INAPESCA, 2006).

La captura de atún en el Golfo de Tehuantepec, de cierta forma, se considera una pesca asociada a la de pelágicos mayores (tiburones, dorado y pez vela) por lo que puede ser catalogada como incidental, ya que el arte de pesca y la tecnología empleadas son de baja selectividad. Cuando los cardúmenes de atún son visibles, la especie se vuelve especie objetivo de pesca, para lo que, además de los palangres descritos, se utilizan líneas de mano por troleo (curricanes).

#### 4.3. Captura incidental y descartes

La captura incidental en la pesquería con red de cerco debe de ser evaluada constantemente y determinar el impacto ecológico y su efecto hacia otras pesquerías de la región (INAPESCA, 2006). La diversidad de especies y el volumen de captura de la pesca incidental, varían dependiendo del tipo de lance pesquero realizado por la flota pesquera: delfines, objetos flotantes y cardúmenes libres. En lances sobre objetos

flotantes, se registran los volúmenes más altos de captura incidental. En general, las especies capturadas de manera incidental en la pesquería de túnidos se enlistan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Especies de captura incidental, durante los lances de pesca de la flota atunera de cerco.

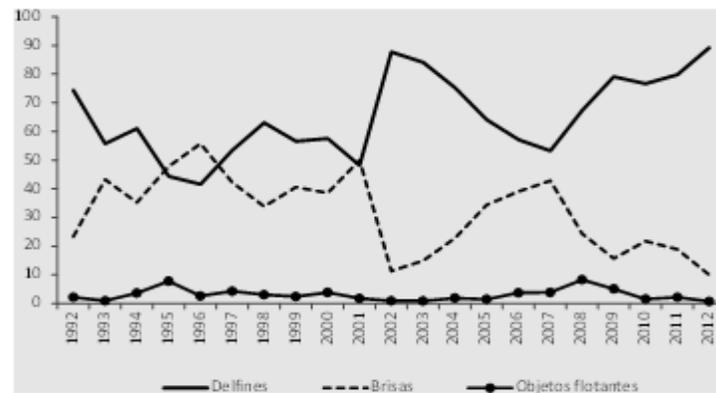
Nombre común	Nombre científico
Dorado	<i>Coryphaena</i> spp.
Marlin azul	<i>Makaira nigricans</i>
Marlin negro	<i>Istiompax indica</i>
Mantarraya	<i>Mobula</i> spp.
Marlin rayado	<i>Kajikia audax</i>
Marlin trompa corta	<i>Tetrapturus angustirostris</i>
Peces ballesta	Familia Balistidae
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>
Peto o wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>
Pez sol	<i>Mola mola</i>
Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>
Raya	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>
Tiburón café	<i>Carcharhinus falciformis</i> .
Tiburón martillo	<i>Sphyrna</i> spp.
Tiburón mako	<i>Isurus</i> spp.
Tiburón puntas blancas	<i>Carcharhinus longimanus</i>
Tiburón puntas negras	<i>Carcharhinus limbatus</i>
Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>
Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>
Jureles	<i>Seriola</i> spp.
Salmonetes	<i>Elagatis bipinnulata</i>

Entre las especies de pesca ocasional y complementaria se encuentran:

- Albacora, *Thunnus alalunga*
- Atún patudo, *Thunnus obesus*
- Barrilete negro, *Euthynnus lineatus*
- Bonito, *Sarda* spp.

Por otra parte, existe en México una flota que utiliza como arte de pesca el palangre que obtiene como captura incidental pequeñas capturas de atún, aproximadamente 5% de sus capturas, correspondiendo el 50% a varias especies de tiburones y el 45% a peces picudos, como el pez espada principalmente.

De los tres tipos de indicadores de pesca empleados para localizar los cardúmenes de atún, es decir, brisa, delfín u objetos flotantes (palos), México realiza el mayor número de lances sobre cardúmenes asociados a delfines (Fig. 6), normalmente un 60% de los lances son sobre estos cardúmenes (Dreyfus y Robles, 2011b).



**Figura 6.** Porcentaje de lances asociados a delfín, brisa y palos de la flota mexicana (Dreyfus y Robles, 2011b).

En este sentido, las evaluaciones de las poblaciones de delfines del OPO Tropical, en particular de los involucrados con la pesca del atún, demuestran que las poblaciones de delfines se encuentran estables, sin presentar indicios de declinación a causa de la mortalidad incidental ejercida por la flota atunera internacional. De los delfines que son encerrados en las redes de cerco, más del 99.9% son liberados y la tasa de mortalidad de delfines de la flota mexicana en particular ha descendido considerablemente hasta 0.1 delfines muertos por lance con delfines encerrados en el 2011 (Fig. 7). Esto es el límite inferior del intervalo de confianza de la estimación de abundancia de cada población, lo que es considerado como un mortalidad incidental que no pone en riesgo a estas poblaciones (CIAT, 2011). La tasa de mortalidad se calcula con respecto a los lances con delfines encerrados.



**Figura 7.** Tasa de mortalidad de delfines de la flota atunera mexicana con red de cerco en el Pacífico Oriental de 1986 a 2011. Datos del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines (PNAAPD) (Dreyfus y Robles, 2011a).

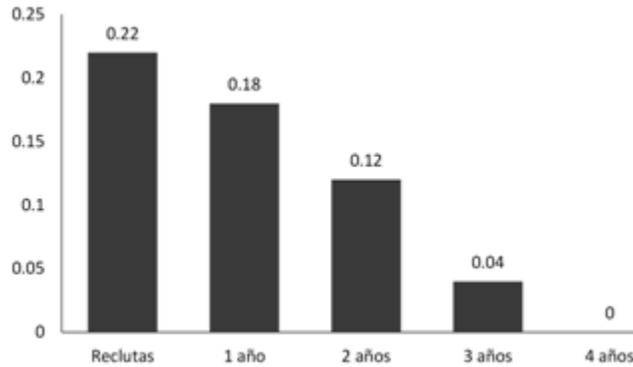
En el caso de pesca de atún sobre cardúmenes libres, el problema de los descartes y captura incidental también existe, y aunque es de magnitud inferior, se traduce de igual manera en un desperdicio económico y un impacto ecológico.

Es importante destacar que la flota mexicana dirige la mayor parte de su actividad a la pesca de atunes adultos asociados a delfines, por lo que genera un menor descarte y menor mortalidad incidental de otros peces (Tabla 2).

**Tabla 2.** Captura incidental en toneladas en el OPO durante el 2010 para embarcaciones de cerco (CIAT, 2011).

Tipo de Lances	Toneladas
Asociados a delfines	2,591
Sobre cardúmenes independientes	264
Asociados objetos flotantes	177

Los estudios realizados por la CIAT demuestran que si se aplicara la pesca de atún únicamente sobre objetos flotantes y cardúmenes libres se causaría daño a la población de AAA (Punsly *et al.*, 1994), lo que provocaría además un perjuicio económico. Con base en un modelo poblacional discreto se puede apreciar el efecto que una reducción de 33% en la mortalidad por pesca sobre diferentes edades (o en función de los tipos de lance) tendría sobre el Rendimiento Máximo Sostenible, RMS (Fig. 8) (Dreyfus y Robles, 2011b).

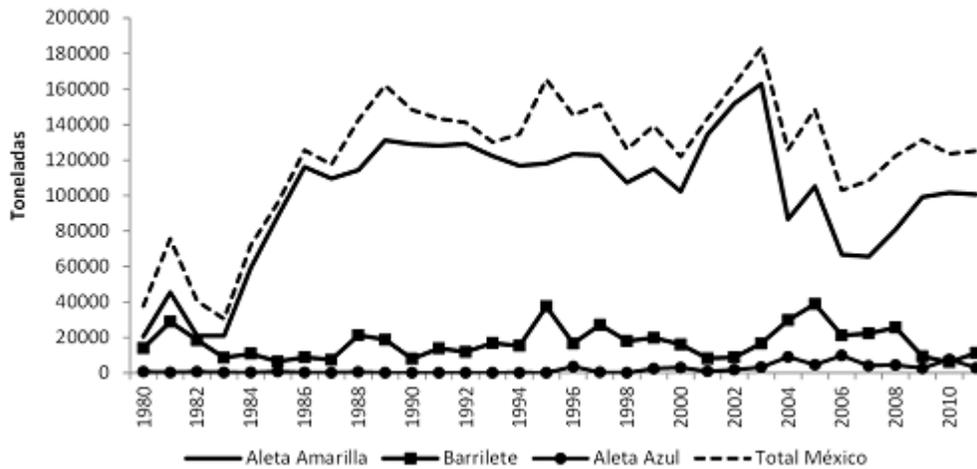


**Figura 8.** Efecto de incremento en el RMS en función de la disminución de la mortalidad por pesca en diferentes grupos de edad.

**4.4. Tendencias históricas**

La industria atunera inició su desarrollo en México a partir de 1923, de manera conjunta con su homóloga de California en Estados Unidos (EE.UU.), a cuyas enlatadoras entregaba la flota atunera mexicana el producto de su captura; sin embargo, una serie de problemas entre ambos países, debido a que la flota atunera de EE.UU. realizaba la captura de atún en aguas nacionales muchas veces sin el consentimiento del Gobierno mexicano, obligó a México a acogerse a la Declaración de Santo Domingo en 1976, la cual puso de relieve la importancia del mar patrimonial, a través de la ZEE (INAPESCA, 2006).

En 1989, aproximadamente el 80% de la producción nacional (83,483 t) se exportó principalmente a Europa y Japón, pero con la implementación del embargo atunero por parte de EE.UU. a partir de 1990 y la caída en los precios del atún, la industria atunera tuvo la necesidad de incursionar en el mercado interno, obteniendo una respuesta extraordinaria, ya que el consumo interno se incrementó. En 1994 se exportaron únicamente 9,302 t y a partir de 1995 se volvieron a incrementar las exportaciones hasta unas 60,000 t, aunque descendió a 30,000 t en 1998 (CONAPESCA, 2010).

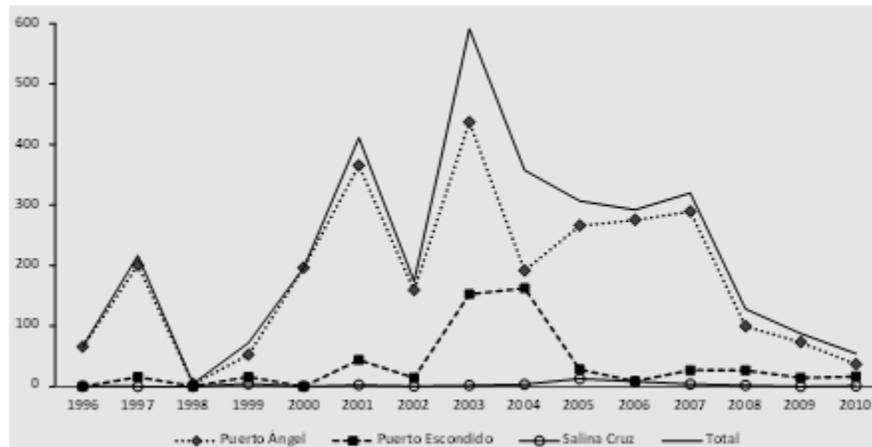


**Figura 9.** Serie de captura de túnidos flota mexicana, 1980-2011 (CIAT, 2011).

La flota mexicana presenta una tendencia estable en las capturas de atunes (Fig. 9), con un aproximado de 139,000 t anuales, y en 2003 se obtuvo el máximo histórico de 183,158 t entre las diversas especies de túnidos. En lo que respecta al AAA, que conforma la mayor parte de esa producción, se obtuvo un máximo de 162,993 t para ese mismo año (CIAT, 2011).

A partir del 2004 se observa un descenso en la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de AAA, probablemente asociado a niveles de reclutamiento bajo que se refleja en capturas menores de AAA, que han sido compensadas parcialmente con capturas de barrilete y otros túnidos (DOF, 2010).

Por otro lado, en el Estado de Oaxaca existe una flota de pangas con permiso comercial para la pesca de atún, sus volúmenes de captura están alrededor de 400 t anuales (Fig. 10) (Fuente: Subdelegación de Pesca en la entidad).



**Figura 10.** Capturas históricas de atún por la flota ribereña de Oaxaca (Fuente: Subdelegación de Pesca en la entidad, 2011).

#### 4.5. Disponibilidad del recurso

La disponibilidad de los atunes depende de la ubicación del alimento, la temperatura superficial del mar y profundidad de la termoclina, la presencia de frentes oceánicos, surgencias, fuerza y dirección de las corrientes oceánicas y eventos "El Niño-Oscilación del Sur" (ENOS), entre otros.

Tradicionalmente la evaluación del recurso se ha realizado a través de modelos estructurados que requieren de la estimación de parámetros poblacionales para su aplicación, como es el caso del análisis de cohortes y rendimiento por recluta. Otro tipo de modelos muy utilizados, son los de biomasa que requieren de información de captura y de esfuerzo. Esta pesquería cuenta con información colectada directamente por observadores científicos a bordo de embarcaciones, esta información es útil para obtener entre otros, los datos requeridos y de buena calidad para los diversos modelos que se utilizan para evaluar la condición del recurso y para plantear estrategias de manejo. Por otro lado, las sinopsis de Cole (1980) y de Wild (1994) son fuentes importantes de información.

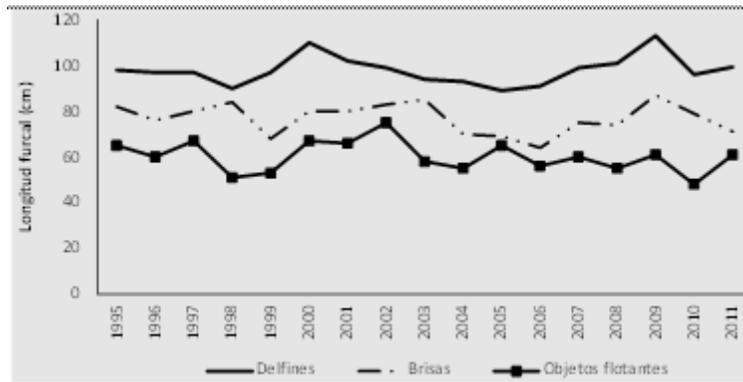
#### Modelo de Rendimiento por Recluta (RxR) para el AAA

El objetivo principal es el determinar la talla o edad "crítica" de captura de una cohorte o grupo de organismos que nacieron en el mismo periodo. Se basa en dos fenómenos que ocurren al mismo tiempo: la disminución continua del número de organismos que componen a una cohorte, debido a la mortalidad natural, generando una pérdida de biomasa, y por otro lado, el crecimiento de los individuos que produce un incremento en la biomasa total.

En base a estos dos procesos opuestos, de generación y pérdida de biomasa de una cohorte, existe una edad para ese grupo de organismos en que la biomasa es máxima; esa es, desde el punto de vista de la explotación del recurso, la edad o talla crítica de captura. Sin embargo, desde el punto de vista de operación del esfuerzo de pesca, generalmente no es posible capturar a todos los organismos en la edad óptima. Además, existen factores relacionados con la conservación del recurso que no son considerados en este modelo, uno de estos factores está relacionado con la reproducción; es importante que un gran número de organismos alcance la edad adulta y se reproduzca, generando así más biomasa.

Si los peces desovan antes de alcanzar el tamaño crítico, no existe peligro, pero si el desove tiene lugar después de que hayan alcanzado el tamaño crítico, y el esfuerzo de pesca es intenso, el número de reproductores se puede reducir al grado de repercutir negativamente en el reclutamiento de años subsiguientes. En consecuencia, el  $RxR$  máximo no producirá necesariamente un rendimiento máximo (CIAT, 2011).

En el caso del AAA del Océano Pacífico Tropical Oriental, con base en los parámetros poblacionales publicados por Wild (1994), y con el modelo de  $RPR$  se estimó una edad crítica de captura de tres años, el cual, es un valor cercano al estimado por la CIAT de 2.5 años.



**Figura 11.** Talla promedio de AAA (*Thunnus albacares*) capturado anualmente por la flota cerquera mexicana por tipo de lance, 1995-2011 (Dreyfus y Robles, 2011a).

De acuerdo a estudios realizados, se estimó que el AAA alcanza su madurez a la edad de dos años. Por lo tanto, el que los organismos desoven por lo menos una vez, puede conseguirse parcialmente enfocando la pesquería hacia los cardúmenes asociados a delfines (CIAT, 2011). En este sentido, al ser ésta una pesquería internacional, en la que otros países enfocan su esfuerzo pesquero a la captura de juveniles, y en la que además, las decisiones de manejo se han tomado por consenso, es muy difícil incrementar el rendimiento. Sin embargo, algunas flotas como la mexicana capturan primordialmente atunes de alrededor de 100 cm de longitud furcal, que corresponde a 2 años de edad (Fig. 11), es decir, nuestra pesquería mantiene una captura que en términos de talla crítica se encuentra cerca del óptimo

Si no se puede controlar el tamaño (edad) de ingreso a la pesquería; la única manera de administrar el recurso es mediante el control de la captura o del esfuerzo.

Respecto a la pesca ribereña de Oaxaca, la disponibilidad del atún en el Golfo de Tehuantepec (Oaxaca-Chiapas) está definida, en gran medida, por las condiciones ambientales imperantes, siendo su mejor temporada de diciembre a marzo (invierno), cuando se establece la predominancia de los vientos "Nortes". Así, la presencia del recurso se manifiesta en toda la zona, la cual es accesible a la flota de la pesca ribereña dedicada a la captura de escama marina, tiburón y túnidos, para el caso de estas tres pesquerías, la captura de atún se establece inicialmente de manera incidental, pero una vez observada su presencia, se convierte en dirigida, ya que van adaptando el arte de pesca a ésta. Así, al observar los cardúmenes, en los palangres cambian el tipo y tamaño de anzuelo, y de ser posible el tipo de carnada; además de que siempre tienen disponibles curricanes con señuelos en las embarcaciones para su captura.

**Modelos de biomasa**

Como indicador de abundancia del AAA se utiliza la CPUE considerando el esfuerzo de un solo tipo de embarcaciones que son las más representativas, de mayor distribución y relativamente homogéneas (embarcaciones con más de 1,000 toneladas de capacidad de acarreo). Existe un sesgo debido a la comunicación entre embarcaciones a sobreestimar abundancias. Lo que hace más notable el descenso drástico del índice desde finales del 2005 al presente. Los valores son los más bajos en más de una década (Fig. 12) aunque existe una tendencia positiva desde el 2008.

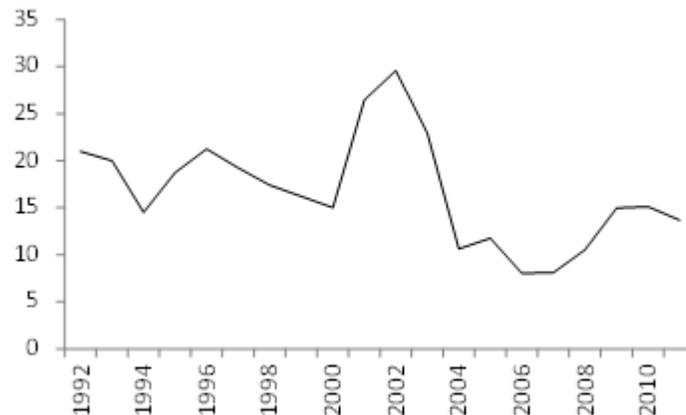


**Figura 12.** CPUE trimestral de 1992 a 2011 y línea de tendencia con media móvil de 6 (línea punteada)

Utilizando el esfuerzo de la flota mexicana que opera en el OPO se utilizó el modelo de producción con esfuerzo estandarizado a la clase de embarcaciones de más de 1,000 toneladas métricas de capacidad de acarreo (embarcaciones con helicóptero utilizado en la búsqueda de atunes) para estimar el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS). Se utiliza una metodología de ajuste para situaciones de no equilibrio (Hilborn, en Quinn y Deriso, 1999).

$$(CPUE_{t+1}/CPUE_{t-1}) - 1 = 4m/B_{\infty} - 4m/qB_{\infty} - 2 CPUE_t - qE_t + \epsilon_{t+1}.$$

Primero se calculó la CPUE para la flota mexicana de 1992 a 2010 (Fig. 13), se consideró para el esfuerzo estandarizado los días de búsqueda, dado que la flota mexicana es la más grande, la de mayor captura de AAA y que cubre una gran extensión del Pacífico Oriental se consideran confiables y representativos los datos de entrada para el modelo. La CPUE del 2004 al 2008 son las más bajas en todo el periodo, pero desde el 2009 se muestra un valor más alentador.



**Figura 13.** Serie de tiempo de la CPUE anual 1992-2011.

De acuerdo al modelo utilizado, se obtuvieron los siguientes parámetros:

$B_{\infty}$	1, 700,000 t
RMS	325, 000 t
Q	0.000015

El valor de  $B_{\infty}$  es cercano al estimado de 1, 800,000 de la evaluación de la CIAT con el modelo A-SCALA (CIAT, 2007) de biomasa virgen. El valor del coeficiente de capturabilidad (Q) es consistente en magnitud al estimado con otros modelos por personal del CRIP y de la CIAT con el modelo de Pella-Tomlinson. (CIAT, 2011).

Además, aunque el “diagrama de Kobe” (CIAT, 2011) muestra a la población en buen estado (no ), los métodos de pesca o proporción de lances sobre los tres tipos de cardumen modifica la estructura poblacional, afectando el RMS.

La estimación realizada es con base en la información de la flota mexicana con una pesca dirigida al atún adulto (pesca con delfines), nos da un RMS más alto que el que combina mayor proporción de lances sobre objetos flotantes y brisas, al ser la composición de la captura diferente, mayor mortalidad de juveniles, el RMS se reduce.

En ese sentido, en el OPO los 3 años de captura alta (2001, 2002 y 2003) se deben a un excedente de abundancia por un reclutamiento elevado en el 2000, posterior a un fenómeno de “El Niño” (1997-1998) (CIAT 2011). Estos incrementos de reclutamiento se observan generalmente con un desfase de 3 años con respecto a El Niño.

Desde hace unos años se ha modificado el mecanismo de regulación de cuota global a veda temporal. En el 2008 no se alcanzó un acuerdo de medidas de conservación y unilateralmente los países aplicaron sus propias medidas, variando la duración de la veda temporal.

En 2007 y 2008 la captura fue baja, cercana a las 200,000 t y un incremento a 300,000 t no ocurrió en 2011, por la mortalidad alta de juveniles y ningún indicio de un reclutamiento alto que genere excedentes. En el 2009 se implementó por acuerdo internacional una veda temporal de 59 días y de 62 días en 2010 y 2011.

#### 4.6. Unidad de pesca

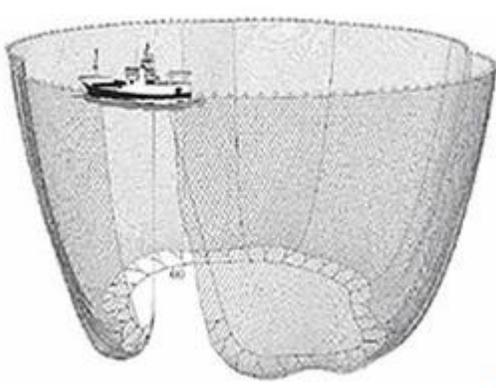
El número de embarcaciones atuneras que operan en el OPO por tipo, capacidad de acarreo y puerto base se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Barcos atuneros activos de la flota mexicana por puerto base y capacidad de bodega (t).

Barcos Atuneros por tipo de arte								
Puerto Base	Capacidad de bodega (toneladas)							
	Cerqueros Mayores			Cerqueros Menores			Vareros	
	363-600	601-1000	> 1000	100-200	201-300	301-362	45-100	101-150
Mazatlán	0	5	15	3	4	6	0	0
Ensenada	1	8	7	2	2	3	3	6
Manzanillo	0	0	3	0	0	0	0	0
Puerto Madero	0	1	2	0	0	0	0	0
Total	1	14	27	5	6	9	3	6

En México para la captura de atún se utiliza principalmente la red de cerco que puede medir hasta 1,850 m de longitud y contar con 200 m de altura (12 a 18 paños de profundidad), de acuerdo al tamaño y capacidad de la embarcación. Para capturar el atún, se suelta la embarcación auxiliar la cual lleva sujeta un extremo de la red; el barco va soltando poco a poco el resto de la red que lleva en el tornamesa de la popa hasta llegar de nuevo a la embarcación auxiliar formando un círculo con ella. La red en la parte inferior (relinga inferior), está provista de anillas por las cuales pasa un cable llamado de jareta el cual se utiliza para cerrar la red por debajo, de esta forma queda atrapado el cardumen de atún, posteriormente los atunes capturados son depositados en las bodegas de la embarcación.

La maniobra de pesca comienza cuando los cardúmenes se localizan visualmente, ya sea por un vigía equipado con enormes catalejos que se encuentra en una caseta colocada en la parte superior del palo mayor, la "cofa"; también desde avionetas que acompañan a la flota, o desde un helicóptero perteneciente. Desde la embarcación se lanza una lancha que lleva un extremo de la red grande de hasta 500 o más metros de longitud y rodea al cardumen; luego se cierra el fondo de la red, formando una bolsa grande (Fig. 14). A medida que la bolsa es cobrada, su volumen disminuye concentrando a los atunes que son subidos al barco por los pescadores con fuertes ganchos de acero para colocar el producto en las bodegas y congelar rápidamente.



**Figura 14.** Red de cerco usada para pesca de AAA en el Océano Pacífico.

La pesca de atún en el OPO se realiza durante todo el año, sin presentarse una estacionalidad muy marcada, con un patrón de capturas relativamente estable durante los últimos años. La abundancia de este recurso se ve afectada por perturbaciones climáticas notables, como es el caso del fenómeno ENOS, que influye directamente en las condiciones ambientales. Durante el 2011 la flota atunera mexicana que operó en

el OPO fue de 39 barcos cerqueros y uno de los llamados vareros, el tonelaje de acarreo o de capacidad de bodega utilizado por los barcos cerqueros fue de 45,250 toneladas (Robles y Dreyfus, 2011).

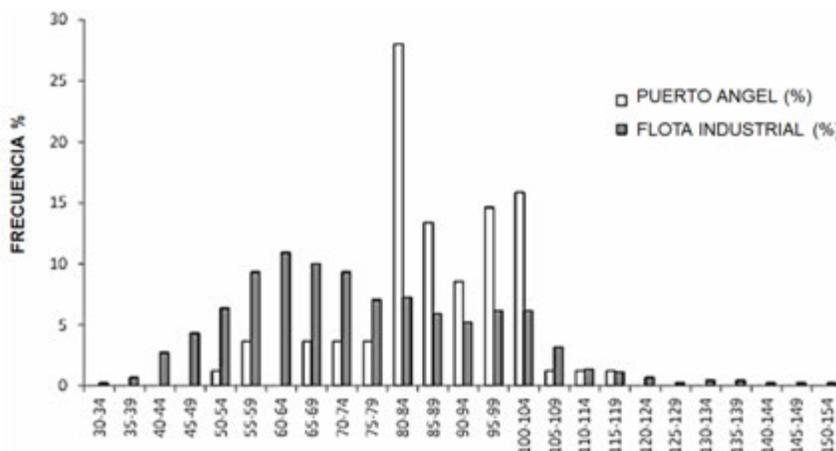
Las embarcaciones de mayor capacidad muestran una regularidad, con aproximadamente 20 embarcaciones constantemente en la mar. Los cerqueros de menos de 365 t de capacidad de acarreo por el contrario han disminuido su participación.

La vara es un arte de pesca que consiste en una vara de bambú o de fibra de vidrio, un cordel y un anzuelo. Al inicio de la pesquería el anzuelo se encarnaba con anchovetas vivas, en la actualidad los anzuelos se forran con señuelos o cebos artificiales y la carnada viva se esparce en la superficie.

El palangre es un arte de pesca que consiste en una línea principal llamada línea madre que puede llegar a medir hasta 50 millas náuticas, y líneas secundarias llamadas reinales que miden entre 18 y 24 m de longitud; generalmente hay cuatro reinales entre boya y boya y entre éstas hay una distancia de 250 m. Sin embargo, existen desde hace tiempo los palangres profundos que se consideran así ya que utilizan ocho o más reinales entre boya y boya, como carnada se utiliza macarela o calamar, un lance dura aproximadamente 5 horas, encarnándose 2,000 anzuelos. El recobre del palangre dura entre 10 y 12 horas dependiendo de la captura y de las condiciones del mar.

El arte de pesca utilizado en la captura ribereña de túnidos en el Estado de Oaxaca, son líneas de mano con curricán, aunque actualmente se emplean palangres pequeños de entre 150 y un máximo de 300 anzuelos que aumentan las tallas de captura, para pescar atún y otras especies de pelágicos mayores. Se cuenta con información de que las tallas obtenidas en esta pesquería van de 6 a 10 kg de peso, que corresponden a organismos de 5 a 7 trimestres de edad. Estos pesos son iguales o superiores a los que se capturan en los barcos cerqueros sobre objetos flotantes en el Sur del OPO, esto con base en el reporte de la CIAT-SAR-12-YFTSPN. Las tallas que se capturan, coinciden con las capturadas por los barcos cerqueros cuando realizan la pesca de atún sobre objetos flotantes y cardúmenes libres cercanos a la costa (Fig. 15).

Asimismo, cuando el atún se encuentra cercano a la costa, también se acercan los barcos cerqueros y capturan el mismo recurso en mayores volúmenes, considerando que con un viaje de pesca, un barco captura lo que la flota ribereña en un año.



**Figura 15.** Comparación de tallas de captura de AAA capturado por la flota artesanal de Puerto Ángel y flota cerquera (Fuente: INAPESCA, 2011a).

Las embarcaciones de cerco de bandera mexicana con capacidad de acarreo de entre 162 y 272 t, pueden efectuar un viaje de pesca de hasta 30 días en periodo de veda, siempre y cuando lleven a bordo durante ese viaje, un observador del APICD.

La pesca de atún en el Pacífico Oriental mexicano es realizada predominantemente con embarcaciones cerqueras, que capturan atún asociado a delfines, objetos flotantes (naturales o artificiales) o en cardúmenes libres (no asociados). En el periodo 2001 a 2007 la captura fue dominada por el atún asociado a delfines y, en menor grado, brisas y objetos flotantes; la pesca asociada a delfines aportó entre un 50% y un 70% de la

captura total durante ese periodo; en segundo lugar se encuentra la captura de atún no asociado (brisas), con un aporte del 16% al 28%; por último, el AAA capturado con objetos flotantes fue del 7% al 20% en el mismo periodo (Dreyfus y Robles, 2008).

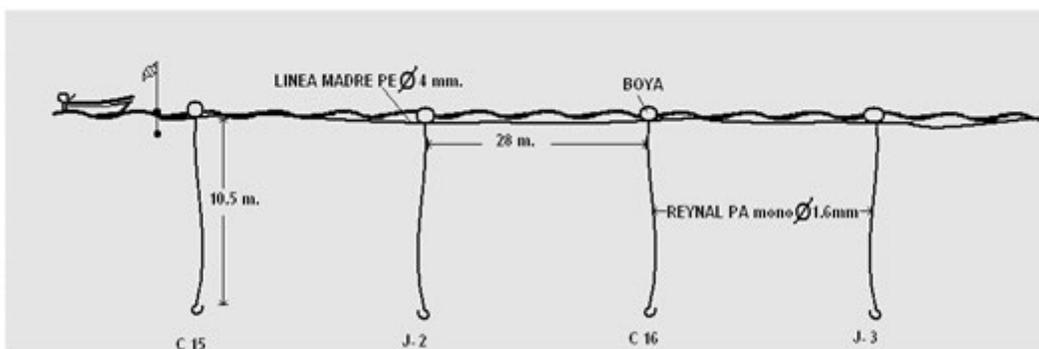
El uso de la red de cerco se generalizó al construir un aparato denominado "pasteca hidráulica", que permitió el manejo de las enormes redes. Los barcos atuneros llevan equipo electrónico como el sonar, el radar, las ecosondas, el navegador por satélite, el receptor de facsímiles meteorológicos, entre otros.

Las artes de pesca y la tecnología empleadas en la pesca de atún en el Golfo de Tehuantepec son, por ejemplo, el palangre de deriva, el cual presenta una longitud entre 2,500 a 3,000 m, dependiendo del número de anzuelos que el pescador utilice, teniendo en promedio 100 anzuelos. El material de construcción de la línea madre es principalmente polietileno de 4.0 mm de diámetro, el reinal normalmente se compone de una sola línea de nylon poliamida monofilamento de 1.6 o 1.8 mm de diámetro, con una longitud promedio de 10.5 m, que por lo general es de color verde.

El material utilizado como boya para mantener la línea madre flotando son generalmente recipientes de plástico de desecho con capacidad de un galón (aprox. 5 L), y la única condición para su uso es que sean localizables a simple vista.

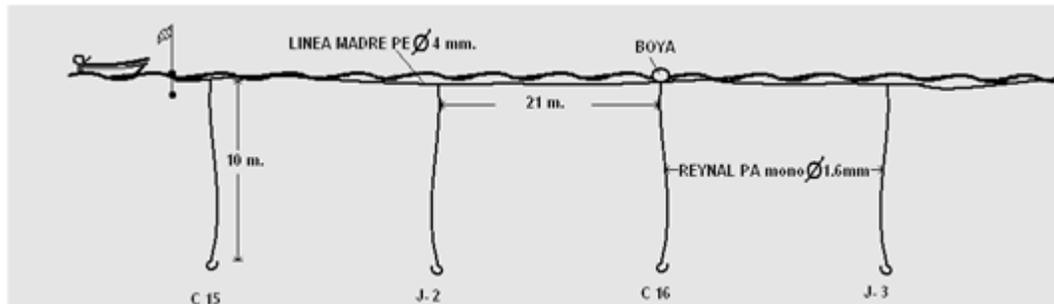
Se presentan dos variantes de palangre, denominados regionalmente como: "boya por anzuelo" (Fig. 16) y "en rosario" (Fig. 17). En el primero, como su nombre lo indica, cada reinal se ubica por debajo de un flotador, mientras que en el segundo, una sección de dos a cuatro reinales son colocados entre dos boyas.

PALANGRE BOYA POR ANZUELO	LÍNEA MADRE			REYNAL			
	LONGITUD PROMEDIO	DIÁMETRO PROMEDIO	MATERIAL	LONGITUD PROMEDIO	DIÁMETRO PROMEDIO	MATERIAL	DISTANCIA ENTRE ANZUELOS
	2543 m	4 mm	POLIETILENO	10.5 m	1.6 mm	MONOFILAMENTO	21 m



**Figura 16.** Especificaciones técnicas del palangre conocido como "boya por anzuelo".

PALANGRE TIPO ROSARIO	LÍNEA MADRE			REYNAL			
	LONGITUD PROMEDIO	DIÁMETRO PROMEDIO	MATERIAL	LONGITUD PROMEDIO	DIÁMETRO PROMEDIO	MATERIAL	DISTANCIA ENTRE ANZUELOS
	2983 m	4 mm	POLIETILENO	10 m	1.6 mm	MONOFILAMENTO	21 m



**Figura 17.** Descripción del palangre conocido como “en rosario”.

Los tipos de anzuelo utilizados tradicionalmente son el tipo “J” del No. 2, 3 o 4, pero desde fechas muy recientes se ha estado generalizando el uso de los anzuelos tipo Circular de tamaños 15/0 y 16/0 (Fig. 18), también conocidos como “garra de águila” que en algunos casos se encuentran combinados los dos tipos en un mismo palangre.



**Figura 18.** Tipos de anzuelos utilizados en la construcción de los palangres para la pesca de pelágicos mayores en las costas de Oaxaca, 1) Tipo “J” y 2) Tipo Circular.

Recientemente, el INAPESCA llevó a cabo un trabajo de desarrollo tecnológico en la zona, experimentando una modificación a los artes de pesca descritos anteriormente, a los cuales se les incluyó un orinque que permitía hundir la línea madre unos 4 m de profundidad, logrando disminuir hasta en un 95% la interacción con tortugas marinas (INAPESCA, 2011b); esta modificación está en proceso de adopción por los pescadores.

Cuando los cardúmenes de atún son visibles, la especie se vuelve especie objetivo de pesca, para lo que, además de los palangres descritos, se utilizan líneas de mano por troleo (curricanes), construidas de poliamida, de aproximadamente 100 m de longitud, con anzuelo “J” del No. 5 y señuelo artificial. Para este caso, se utilizan las mismas embarcaciones que para palangres, operando hasta 3 curricanes por dos o tres pescadores.

#### 4.7. Infraestructura de desembarco

La mayor parte de la captura de AAA se realiza en la zona occidental del país, concentrándose ahí el grueso tanto de la flota como del personal experimentado en esta pesquería, así como la infraestructura portuaria y comercial.

En México existen 22,053 km de infraestructura destinada al desembarco de atún capturado por la flota de altura, distribuidos en: Baja California (667 km): Ensenada (577 km) e Isla de Cedros (90 km); Baja California Sur (514 km): San Carlos (128 km) y Pichilingue (386 km); Sinaloa (289 km): Mazatlán; Colima (350 km): Manzanillo y Chiapas (145 km): Puerto Madero (CONAPESCA, 2010). El más importante es Mazatlán, Sinaloa (Robles y Dreyfus, 2010). Los principales puertos atuneros son: Mazatlán, Sin., Manzanillo, Col., Ensenada, B.C. y Puerto Madero, Chis.

A su vez, en Puerto Ángel, Oaxaca, el recurso atún es capturado, fileteado y vendido por la flota artesanal a pie de playa (Ramos-Carrillo *et al.*, 2009).

La industria atunera es una de las más importantes de la actividad pesquera nacional. Alcanzó en 2010 el 7.8% de la producción nacional en volumen, siendo en valor la segunda en importancia (CONAPESCA, 2011). Esta pesquería cuenta con una infraestructura de plantas enlatadoras en el Pacífico que tienen la capacidad de procesar grandes volúmenes de captura. El Estado de Sinaloa se mantiene como la entidad con mayor volumen de atún procesado. Utilizando 78,000 toneladas como materia prima (CONAPESCA, 2007, Dreyfus y

Robles 2011<sup>a</sup>). No existe infraestructura de desembarco y procesamiento del producto para la pesca ribereña de Oaxaca.

#### **4.8. Proceso e industrialización**

En los principales puertos atuneros del país existen plantas para el enlatado del atún; operan 13 plantas procesadoras: Ahumadora El Güero S.A. de C.V., Ahumadora Pacífico S.A. de C.V., La Casa de la Machaca de Productos del Mar, Maricultura del Norte S. de R.L. de C.V., Tri-Marine S.A. de C.V., Conservera San Carlos S.A. de C.V., Productos Pesqueros Matancitas S.A. de C.V., Cía. Herdez S.A., Procesa S.A. de C.V., Marindustrias S.A. de C.V., PINSA S.A. de C.V., Pesquera Mazcu 1 S.A. de C.V. y Rancheros del Mar S.A. de C.V.; todas propiedad del sector privado, distribuidas en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Colima y Chiapas (CONAPESCA, 2011), en las cuales se procesaron en el año 2010, 57,495 t, de las que se produjeron 37,491 t de atún enlatado; 2,141 t fueron reducidas a subproductos como aceite y harina y el resto se transformó por proceso de ahumado, seco-salado, filete, y otras presentaciones (CONAPESCA, 2010).

#### **4.9. Comercialización**

La presentación del producto al mercado es en lata, fresco y congelado. Se tiene un mercado tanto nacional como internacional; el principal país al que se exporta es España. Esta pesquería desempeña un papel muy importante en la actividad pesquera nacional y presenta amplias posibilidades de desarrollo para los próximos años (INAPESCA, 2006).

Los pescadores ribereños comercializan su producto directamente en playa a los comercializadores e intermediarios del producto fresco congelado, así como en los principales mercados de abasto de productor marinos en las grandes ciudades como Ciudad de México, Guadalajara y últimamente en Mérida, Yuc. Se tiene conocimiento que la captura se exporta en fresco congelado al mercado de consumo en los EE.UU. Los precios del AAA oscilan entre 600 y 1,200 dólares por t.

El atún se comercializa de maneras muy variadas y diversas, en diferentes presentaciones, por ejemplo: fresco, en filete, enlatado y congelado. Aunque existen casos particulares en los que su venta se realiza a pie de playa, la mayoría del atún se comercializa en presentaciones sujetas a procesos industriales tecnificados (como el enlatado), por lo tanto, su circulación en el mercado es formal y se le puede encontrar en supermercados de cualquier escala a nivel nacional e internacional. Una característica que ha definido a la pesquería de atún en los últimos años, es la presencia preponderante del sector privado en todas sus etapas, y desde la captura hasta la comercialización está acaparada por este sector, con sus excepciones.

En 2010 la industria atunera generó 393,962,684 (U.S.D.) (INEGI, 2011), la mayoría de la producción de atún mexicano se comercializa en el mercado nacional, sin embargo, España es uno de los principales importadores de atún mexicano, junto con Japón que importa Atún Aleta Azul, propio de los ranchos atuneros de Ensenada, Baja California. (CONAPESCA, 2011).

#### **4.10. Indicadores socioeconómicos**

El valor de las exportaciones ha tenido un comportamiento variable como consecuencia de los embargos impuestos a nuestro país por EE.UU., en 1981 las exportaciones alcanzaron un valor de 55,844 millones de dólares; con el primer embargo impuesto se redujeron a 8.6 millones de dólares en 1984 y al levantarse el embargo en 1986 se recuperó el valor hasta 57,014 millones de dólares alcanzando una cifra récord de 81,891 millones de dólares en 1988 (CONAPESCA, 2010). Con el establecimiento del segundo embargo en 1990, el valor de las exportaciones se redujo en el periodo de 1992-1994 a niveles inferiores a 30 millones de dólares, siendo hasta 1995 cuando vuelve a incrementarse (INAPESCA, 2006).

En las ciudades de Mazatlán, Sinaloa, Manzanillo, Colima y Puerto Madero, Chiapas, existen plantas para el enlatado del atún que producen grandes cantidades de latas conformando en la actualidad parte de la dieta de la población mexicana (Fuente: Subdelegación de Pesca en la entidad, 2011).

#### **Encuesta a pescadores**

Se realizaron encuestas a pescadores de atún en el Pacífico mexicano, con la que se obtuvo información sobre diferentes tópicos relacionados con la actividad del pescador, el acceso a servicios de salud, educación y vivienda, así como aspectos relacionados con su calidad de vida. Dicha información puede ser consultada a

través de internet en la liga: (<http://www.inapesca.gob.mx/planesdemanejo/atun/aspectos-sociodemograficos-atun-pacifico.pdf> )

Como información relevante para los pescadores de atún con embarcaciones mayores destaca:

- La edad de los pescadores encuestados fluctúa entre los 19 y 49 años, con un promedio de 34 años.
- Los pescadores en promedio tienen dos hijos y todos los encuestados son el único sostén económico de la familia y tienen a la pesca como actividad exclusiva de trabajo.
- Los pescadores tienen arraigo a su lugar de residencia, por ejemplo los de Mazatlán tienen en promedio 25 años de vivir en ese puerto.
- El 52% de los encuestados poseen casa propia y el 12 en proceso de pago.

#### **4.11. Demanda pesquera**

La demanda de atún en el mercado nacional se incrementó considerablemente desde mediados de la década de los noventa y actualmente prácticamente todo el atún procesado en México lo consume el mercado nacional. Existen mercados tradicionalmente importantes como el de EE.UU. pero por la definición "Dolphin Safe" vigente en ese país, la gran mayoría del atún mexicano no satisface esa condición. Otra plaza importante es la Europea, aunque la lucha por la etiqueta "Dolphin Safe" e intereses de un grupo ecologista han generado muchos problemas para la exportación del producto.

Recientemente existe demanda de la captura de atún de las embarcaciones ribereñas para el consumo local, en la presentación fresco congelado en los principales centros de desarrollo turístico, como hoteles y restaurantes, y de consumo directo en las grandes ciudades del país.

#### **4.12. Grupos de interés**

En la fase de captura, procesamiento y comercialización intervienen sociedades cooperativas, pescadores libres, armadores e industriales de la pesca, agrupados en la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (CANAINPESCA), CANACINTRA y CANACO.

En el proceso de evaluación, además del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), varias instituciones de investigación, CANAINPESCA, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Universidad de Sonora (UNISON), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) y Universidad Autónoma de Sinaloa, entre otras.

En el proceso de manejo de estos recursos también intervienen varias instancias, tanto gubernamentales como académicas, industriales y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC). Participan la CONAPESCA-SAGARPA, INAPESCA, armadores e industriales, Gobiernos Municipal, Estatal y Federal (PROFEPA, SEMARNAT y SEMAR), además de las instituciones académicas mencionadas arriba, así como el Centro de Investigación y Desarrollo Costero (CIDECO) e internacionales como la CIAT.

En general, se identifican varios grupos de interés sobre el recurso:

**1)** Los usuarios como permisionarios, sociedades cooperativas, pescadores libres, concesionarios, plantas enlatadoras, propietarios de ranchos de engorda y la flota "sardinero-anchovetera" que provee el alimento para engorda de atún a los ranchos de la costa occidental de B.C.

**2)** Diversas instituciones como CANAINPESCA, CONAPESCA, Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines (PNAAPD), Gobiernos de los estados, Subdelegación Federal de Pesca en B.C. El INAPESCA, que tiene la responsabilidad de proporcionar los elementos científicos y técnicos para el manejo de los recursos pesqueros en México. Otras instituciones con interés en la investigación sobre el recurso son CICESE, UABC, UNAM, CICIMAR, CIBNOR, UAS, entre otros.

**3)** Se tiene conocimiento de solicitudes de permisos de pesca comercial de atún en Nayarit y Jalisco los cuales inciden sobre la población de atunes adultos, ya que se van a pescar a distancias lejanas de la costa utilizando palangres o cimbras. Esta pesca de atún pudiera tener posibilidades de desarrollo buscando otros mercados como el de exportación libre de delfín y para consumo local en los principales desarrollos turísticos ya que en los últimos años ha aumentado la demanda de atún fresco.

4) No obstante que en el Estado de Oaxaca existe una flota de pangas con permiso comercial para la captura de atún, la pesca se lleva a cabo tanto por pescadores con permiso de pesca comercial, como pescadores sin permiso, quienes solicitan la regularización de su actividad, misma que vienen desempeñando desde 1996.

#### 4.13. Estado actual de la pesquería

La pesquería del AAA en el Océano Pacífico Tropical Oriental se está explotando a niveles cercanos al RMS, sin embargo, los modelos para estimar el RMS no consideran la estructura de la población, ni toman en cuenta si la captura está incidiendo sobre juveniles o adultos, esto explica parcialmente porque las estimaciones de RMS han sido menores en otros periodos de la pesquería, cuando el esfuerzo se enfocaba a la pesca de atún asociado a palos y cardúmenes independientes; por ejemplo, las estimaciones de RMS en la década de 1970 eran de alrededor de 170,000 t. Además de esto, los cambios en el nivel de reclutamiento han sido causantes de fluctuaciones en la biomasa. En 2002 y 2003 se obtuvieron los máximos históricos de captura de aleta amarilla aprovechando un reclutamiento elevado (CIAT, 2011), se esperaba en ese entonces una reducción de biomasa en el corto plazo que llevó a tener que implementar medidas de manejo de 62 días de veda por ejemplo, vigentes hasta el 2013.

En los últimos años la flota internacional ha dirigido un mayor esfuerzo hacia peces no asociados con delfines. Los atunes capturados en cardúmenes libres, o asociados con objetos flotantes son más pequeños que aquellos capturados en asociación con delfines, esta práctica puede dañar la diversidad y tener un impacto en el ecosistema mediante la captura y desecho de atunes juveniles y de otras especies marinas capturadas incidentalmente y conduciría a una declinación en la captura sostenible de aleta amarilla en el Pacífico Oriental. Se estima que podría haber una reducción entre un 30% y 60% en un periodo menor de dos años (CIAT, 1996; Punsly *et al.*, 1994; Vaca y Dreyfus, 2000; Dreyfus y Vaca, 2003).

La CIAT (2011), presenta una estimación del RMS con un modelo estructurado por edades y con el supuesto de que cada una de esas pesquerías ejerciera el 100% del esfuerzo y la selectividad no cambiara, calculan un RMS mayor para las pesquerías que capturan atunes de mayor talla (pesca de atún con palangre y pesca de atún asociado a delfines) y el RMS más bajo si toda la pesquería estuviera enfocada a la captura de atún en objetos flotantes, coincidiendo con los estudios antes mencionados.

En 1998, después de más de dos décadas en que la pesquería operó sin ningún control para el atún, se tuvo que implementar una veda espacial a finales de noviembre, debido a la caída de los índices de abundancia del atún. A partir de ese año se han implementado vedas al alcanzar la cuota global de AAA y vedas en zonas restringidas para la protección de juveniles de aleta amarilla y patudo (por la pesca sobre objetos flotantes principalmente).

La situación del barrilete es incierta, no se cuenta con parámetros poblacionales para una estimación absoluta pero de acuerdo a los indicadores relativos, actualmente la tasa de explotación es elevada por lo que no se recomienda intensificar su captura. El reclutamiento aparentemente es el que está definiendo las tendencias de biomasa (CIAT, 2011).

En el caso de la pesquería mexicana, existe el peligro de que la captura de juveniles en ciertas zonas de la pesquería en el hemisferio Sur, pueda causar una disminución en las capturas de atún en el Pacífico mexicano con un desfase de dos años aproximadamente (Compeán-Jiménez y Dreyfus-León 1996).

El atún aleta azul se captura para su engorda en ranchos atuneros ubicados en la Península de B.C. No existe una estimación de biomasa o de RMS para esta población; esta pesquería depende en gran medida de las condiciones oceanográficas, ya que aprovecha la migración de atunes desde el Pacífico Occidental hacia estas costas, vía la corriente de Alaska. Siendo un atún de aguas templadas, su presencia depende en gran medida de la temperatura. En un evento ENOS las posibilidades de captura se reducen considerablemente.

#### 4.14. Medidas de manejo existentes

Fueron establecidas medidas que protegen a los delfines durante la pesca de túnidos como el Decreto Promulgatorio del Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines, adoptado en la ciudad de Washington, D.C., Estados Unidos de América, (DOF, 1999), en el marco de la CIAT.

#### Vedas

Se han aplicado vedas a través de un sistema de cuota global al alcanzarse el Rendimiento Máximo Sostenible a todo el Pacífico oriental, al igual que vedas limitadas a áreas restringidas. Actualmente se aplican vedas temporales a la totalidad del Pacífico oriental para reducir la mortalidad por pesca del atún aleta amarilla y del atún patudo. Para el atún aleta azul no hay medidas de manejo implementadas.

El Acuerdo por el que se establece veda temporal para la pesca comercial de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo o atún ojo grande (*Thunnus obesus*), atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos del Océano Pacífico; publicado en el DOF el 2011, que establece 3 periodos de veda del día 18 de noviembre de 2011 hasta el día 18 de enero de 2012; del día 18 de noviembre de 2012 hasta el día 18 de enero de 2013 y del día 18 de noviembre de 2013 hasta el día 18 de enero de 2014. Adicionalmente se prohíbe la pesca comercial del día 29 de septiembre hasta el 29 de octubre de los años 2011, 2012 y 2013, en la zona comprendida entre los 96° y 110° Oeste y los 4° Norte y 3° Sur, dentro del Océano Pacífico Oriental. Este Acuerdo se actualizará con base en las recomendaciones del Grupo de Trabajo sobre Poblaciones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

Los permisos de pesca comercial para túnidos en general, cuentan con restricción para capturar atún aleta azul.

#### **Puntos de referencia:**

El Rendimiento Máximo Sostenible estimado por el modelo de Pella-Tomlinson, de más de 300,000 t debe de considerarse con precaución ya que los modelos de producción no toman en cuenta la estructura de la población ni la mortalidad por pesca por edades. En cuanto a capacidad de flota existe un acuerdo o un tope de capacidad de acarreo en el OPO, pero es excesiva, se ve difícil un acuerdo de reducción de la misma ya que varios países han tendido a incrementar su capacidad al tope fijado en el acuerdo internacional. En base a nuestros resultados, se estima que el esfuerzo debería de reducirse por lo menos un 25% (CIAT, 2011).

### **5. Propuesta de manejo de la pesquería**

El plan de manejo pesquero de atún aleta amarilla del océano Pacífico Mexicano, está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósito y Componentes) y Acciones, que fueron construidos a partir de un proceso de planeación estratégico participativo, realizado a través de dos talleres: en Mazatlán, Sinaloa en abril de 2012 y en Huatulco, Oaxaca en junio de 2012. En los cuales con una visión grupal se llevó cabo el análisis del funcionamiento de la pesquería, por medio del análisis FODA se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas y con la metodología de marco lógico se construyó el árbol de problemas considerando causas-efectos y se realizó la planificación para el logro de los objetivos establecidos con la participación de pescadores, empresarios, instituciones de Gobierno Federal y Estatales e instituciones académicas. Los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

#### **5.1 Imagen objetivo al año 2022**

La imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del PMP, es decir la solución de los problemas actuales que podrán ocasionar que la pesquería no sea sustentable. Por lo que con este plan de manejo se espera lograr lo siguiente:

La pesquería del atún se realiza de forma segura, incluyente, y económicamente rentable, bajo un esquema de sostenibilidad del recurso, con estándares internacionales de regulación. Los diversos actores participan en forma coordinada, cuentan con una flota de embarcaciones moderna y eficiente, se asegura el cumplimiento de criterios de equidad para el acceso de los recursos; la infraestructura es adecuada y suficiente para el procesamiento e inocuidad, existen amplios y variados canales de distribución que les permiten realizar una comercialización eficiente del producto, el cual es de alta calidad y con valor agregado. El desarrollo económico ha permitido a los pescadores gozar de una mejor calidad de vida.

#### **5.2. Fines**

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y enmarcan el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con este plan de manejo. Los fines establecidos son cuatro:

- Fin 1. Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Fin 2. Contribuir a implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Fin 3. Contribuir a reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
- Fin 4. Contribuir a impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

#### **5.3. Propósito**

“La pesca de atún aleta amarilla del océano Pacífico Mexicano es sustentable”.

Entendiendo a éste como el objetivo central del plan de manejo pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

#### 5.4. Componentes

Los componentes son objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad, por medio de la solución de los principales problemas de la pesquería, que han impedido que se alcance la sustentabilidad; en respuesta los componentes establecidos en el Plan de Manejo Pesquero de atún aleta amarilla del océano Pacífico Mexicano son tres y se presentan a continuación:

- C1. Poblaciones de atún aleta amarilla recuperadas
- C2. Pesquería rentable económicamente
- C3. Entorno social equilibrado

#### 5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción permiten agrupar las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes, y representan la base para integrar el plan de ejecución. En la Tabla 4 se presentan las 10 líneas de acción por componente.

**Tabla 4.** Líneas de acción por componente del plan de manejo pesquero de atún aleta amarilla del océano Pacífico.

<b>Componente 1. Poblaciones de atún aleta amarilla recuperadas.</b>				
Línea de acción 1.1. Proteger a los juveniles.	Línea de acción 1.2. Evaluar alternativas para mantener la biomasa.	Línea de acción 1.3. Fortalecer la gestión institucional del sector.	Línea de acción 1.4. Promover la investigación regional de la pesquería.	
<b>Componente 2. Pesquería rentable económicamente</b>				
Línea de acción 2.1. Reducir costos de operación.	Línea de acción 2.2. Incursionar en nuevos nichos de mercado con productos de alto valor agregado.	Línea de acción 2.3. Fortalecer la infraestructura para el acopio, procesamiento, y distribución de los productos pesqueros en las principales localidades pesqueras.	Línea de acción 2.4. Realizar análisis económico-financiero de la pesquería.	Línea de acción 2.5. Asegurar la transferencia e innovación tecnológica en la captura, conservación, procesamiento, transformación y comercialización.
<b>Componente 3. Entorno social equilibrado</b>				
Línea de acción 3.1 Promover la cobertura de programas gubernamentales de capacitación y de buena salud integral para las tripulaciones y sus familias.				

#### 5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El plan de manejo pesquero está integrado por 38 acciones en 10 líneas. El componente 1 contempla 16 acciones necesarias para recuperar las poblaciones de atún aleta amarilla; el componente 2 incluye 19 acciones necesarias para la rentabilidad económica de la pesquería y el componente 3 considera 3 acciones necesarias para equilibrar el entorno social.

En el Anexo se presentan las acciones, así como la meta, el plazo para lograrlas y las instituciones involucradas en su ejecución y seguimiento. Es importante señalar que algunas acciones implican la gestión y concurrencia de otras dependencias del Gobierno Federal, Estatales y Municipales.

#### 6. Implementación del Plan de Manejo

La implementación de este plan de manejo pesquero le corresponde hacerlo a la CONAPESCA, con base a las leyes y reglamentos vigentes.

La elaboración y publicación de este plan de manejo pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

#### **7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo**

Se establecerá el Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de atún aleta amarilla del océano Pacífico Mexicano, para la revisión, seguimiento y actualización del plan de manejo; para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podría integrar con representantes de instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal, de pescadores tanto del sector social como privado, y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación.

La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el lapso contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo (1 a 3 años).

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones, y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será precisamente una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la implementación del plan de manejo.

#### **8. Programa de investigación**

No obstante que en las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación, se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura del INAPESCA.

- 1) Realizar estudios regionales de estimaciones periódicas de biomasa, disponibilidad, abundancia del recurso y de RMS: Continuar con los análisis de esfuerzo de pesca, cálculos de CPUE (eliminación de sesgos con respecto a la abundancia de atún). Modelos de Producción excedente.
- 2) Generar documento técnico científico soporte para la regulación, en su caso, de tallas mínimas de captura de túnidos.
- 3) Estimaciones de reclutamiento, generar los modelos de predicción.
- 4) Realizar monitoreo oceanográfico: El fenómeno ENOS tiene un efecto variable en el recurso y en la pesquería. No siempre ha habido efectos notorios o negativos en la pesca. Por otro lado, el reclutamiento se ha incrementado con desfase después de la presencia de estos calentamientos de agua superficial.
- 5) Para reducir conflictos de intereses entre la flota menor y mayor, ver la factibilidad mediante un estudio de implementar acciones como el tener restricciones espacio-temporales a la pesca.
- 6) Determinación y análisis de la mortalidad incidental de otras especies.
- 7) Realizar estudios de disponibilidad espacio-temporal, evaluación y migración del recurso para el desarrollo de la pesquería.
- 8) Estudios sobre manejo integral del ecosistema: El atún es un depredador tope del ecosistema que incide sobre otras especies (alimento), a su vez es también alimento de otros organismos (algunos se explotan). Por otro lado la pesquería genera una mortalidad incidental de diversas especies. Se desconocen los efectos de todo esto en el ecosistema, se requiere de información no disponible para poder cuantificar todas las interacciones y efectos.
- 9) Para agregar valor al producto se deben desarrollar nuevas presentaciones y productos.

- 10) Elaborar y ejecutar un programa de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y realizar análisis de flexibilidad del mismo (recursos, alcance y tiempo).
- 11) Realizar estudios para definir las necesidades de transferencia e innovación tecnológica en la captura, conservación, procesamiento, transformación, y comercialización, así como la elaboración y ejecución de un programa de transferencia de tecnología.
- 12) Realizar análisis económico-financiero de la flota mayor y menor, determinando su punto de equilibrio económico.
- 13) Para incursionar en otros mercados es necesario realizar estudios.
- 14) Con la finalidad de conocer los costos de operación con la tecnología que se utiliza, hacer estudios de reducción de costos de operación y de la cadena productiva, y de ser necesario para su modernización.
- 15) Con la finalidad de conocer la rentabilidad con sustentabilidad, llevar a cabo un estudio bio-económico de la actividad.
- 16) Para proponer alternativas de protección de la biomasa se requiere conocer otros planteamientos con estrategias de manejo (veda única y control de cuotas entre otras) no utilizadas en la pesquería del atún aleta amarilla.
- 17) Indicadores de desempeño del gobierno para reforzar la inspección y vigilancia para hacerla eficiente con miras a reducir la pesca furtiva y contar con estadísticas pesqueras fidedignas.
- 18) Crear los Comités de participación ciudadana en las actividades de inspección y vigilancia.
- 19) Hacer un mapa y plan de mejora al proceso completo del trámite en las gestiones pesquera a realizar con la autoridad. Corto plazo.
- 20) Para mejorar los procesos operativos del gobierno, se deben hacer estudios y presentar indicadores de su desempeño, privilegiando la capacitación sobre los daños a los pescadores transgresores de la Ley con la creación de un registro de sus infracciones, expedir los trámites del sector, mejorar la emisión y recepción de avisos de arribo pesquero (evitar que la autoridad otorgue varios avisos en blanco en grandes cantidades, ya que se pierde su control, mediante un nuevo diseño para ello).

#### **9. Programa de inspección y vigilancia**

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado, y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

#### **10. Programa de capacitación**

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia. Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos de que se disponga y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

- 1) Capacitar y concientizar a los tripulantes de los barcos en mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
- 2) Talleres anuales de capacitación a pescadores para el manejo de conflictos, así como de normas protocolarias y autogobierno.
- 3) Pláticas y talleres a los pescadores sobre los beneficios de una pesca responsable y la observancia de leyes y normas pesqueras, incluyendo llenado de bitácoras de pesca y avisos de arribo.
- 4) Fortalecer la capacitación y actualización de su personal dedicado a la atención al sector pesquero.

#### **11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo**

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector

federal como los estatales, y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El Comité de Manejo del Recurso, deberá prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

## 12. Glosario

**Abundancia.** Indica un elevado número de individuos presentes en un ecosistema o en un área determinada.

**Arte de pesca:** Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas

**Biomasa.** Cantidad estimada de la existencia de un recurso en número o peso.

**Captura.** Cantidad de organismos expresada en peso, que se obtiene a través de la pesca.

**Captura incidental:** La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita.

**Esfuerzo pesquero:** Número de individuos, embarcaciones o artes de pesca, que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

**Dispositivo Agregador de Peces (DAP).** Se conocen coloquialmente como "plantados", en inglés "Fish Aggregating Devices" o (FADs), son estructuras de origen natural o artificial, ancladas o a la deriva, que deliberadamente se utilizan para concentrar en un punto los cardúmenes de peces que habitan o transitan en un área de pesca, a fin de facilitar su captura realizando lances de asociación, para ello se emplea una variedad de artes de pesca como las redes de cerco, de arrastre y palangres. Esta práctica pesquera aprovecha la instintiva acluofilia (atracción por la sombras) de los peces pelágicos, que buscan refugio y protección de los depredadores en la sobras que distintos objetos flotantes (troncos, basura marina, boyas y cadáveres de ballenas) proveen.

**Explotación.** Aplicación de una determinada cantidad de esfuerzo pesquero para obtener una captura determinada.

**Manejo.** Toda medida utilizada para controlar, limitar o dirigir las actividades de la pesca. El propósito fundamental del manejo es mantener una producción sostenible del stock preferentemente a través de medidas de regulación que promuevan el bienestar social y económico de los pescadores e industrias que utilizan la producción.

**Mortalidad por pesca.** La variación en la cantidad de peces, referido ya sea en número o en peso, extraídos por la actividad pesquera.

**Permiso:** Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuacultura que se señalan en la presente Ley.

**Pesca:** Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua

**Reclutamiento.** Incorporación de organismos juveniles a la fracción de la población sujeta a explotación.

**Rendimiento máximo sostenible.** Término descriptivo del punto más alto de la curva que proporciona la relación entre el esfuerzo de pesca estándar anual, aplicado por todas las flotas y la captura que debiera resultar si tal nivel de esfuerzo fuera mantenido hasta alcanzar el equilibrio.

**Rendimiento por Recluta.** El análisis de rendimiento-por-recluta utiliza la información del crecimiento promedio individual, la mortalidad natural y la vulnerabilidad a la pesca.

**Riesgo.** Probabilidad medida de que una acción de manejo rebase los límites permitidos de una incertidumbre de manejo, de tal forma que se afecte de forma evidente la dinámica de la población y su pesquería.

**Sobreexplotación.** Aplicación de una determinada cantidad de esfuerzo pesquero que ponga en riesgo la capacidad de renovación del stock, sobre un periodo de tiempo de dos años. Indicando así, que la mortalidad

por pesca que permitiría la supervivencia de un tamaño óptimo de stock reproductor ( $F_{\%BR}$ ) rebasó el punto de referencia del escape proporcional constante del 40%. Así la regla de control se establece considerando que la mortalidad por pesca debe cumplir la siguiente condición,  $F_{40\%BR} \leq 0.9$  siendo la biomasa reproductora sobreviviente al final de la temporada de pesca de al menos el 40% del reclutamiento estimado al inicio de la temporada.

**Surgencia** Desplazamiento ascendente de aguas marinas, aunque también puede ocurrir en lagos naturales y embalses de agua dulce. El volumen de agua que el viento impulsa hacia afuera de la costa, llamado transporte de Ekman, es substituido por un volumen igual que asciende del fondo a la superficie, y su magnitud se expresa mediante el llamado índice de surgencia, que permite estimar la amplitud del afloramiento de aguas. Las principales áreas en las que tiene lugar la surgencia de aguas están situadas a lo largo de los litorales oeste de los continentes, ya que ahí actúan ciertos vientos, que forman parte de la circulación atmosférica general, originados en centros de alta presión situados en el medio de los océanos. Por la intensidad y extensión del fenómeno, y por sus consecuencias sobre las actividades pesqueras, las zonas más conocidas de afloramiento de aguas marinas son, en el Pacífico, las costas del Perú y de California; en el Atlántico, las del África del norte -entre Marruecos y Senegal- y Sudáfrica y, en el Índico, las costas de Somalia, donde soplan fuertes monzones.

**Termoclina.** Diferencial de temperatura con relación a la profundidad en los océanos. En aguas estratificadas por la temperatura, se puede decir que es la capa superior donde se producen los valores de mezcla de las aguas superficiales, abatiéndose abruptamente a cierta profundidad y que varía desde los 2 a los 40 m.

**Veda:** Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie.

<b>CIBNOR</b>	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
<b>CICESE</b>	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
<b>CIAT</b>	Comisión Interamericana del Atún Tropical
<b>CNP</b>	Carta Nacional Pesquera
<b>CONAPESCA</b>	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
<b>CPUE</b>	Captura por Unidad de Esfuerzo
<b>CRIP</b>	Centro Regional de Investigación Pesquera
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación
<b>INAPESCA</b>	Instituto Nacional de Pesca
<b>ENSO</b>	El Niño-La Niña Oscilación del Sur
<b>FIDEMAR</b>	Fideicomiso de Investigación para el Desarrollo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines y otros en torno a especies acuáticas protegidas
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México
<b>UAS</b>	Universidad Autónoma de Sinaloa

### 13. Referencias

ALVERSON, F. 1963. The food of yellowfin and skipjack tunas in the Eastern tropical Pacific Ocean. CIAT. Bull., 7 (5): 295-396.

AIRES-DA-SILVA, A. and M.N. MAUNDER, (2012). Status of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean in 2011 and outlook for the future. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Stock Assessment Report, 13: 3-14.

ARREDONDO, A., L. E. IGARTUA y J. L. DEL A. LEMUS. 2006. Glosario de términos relacionados con la pesca. Cámara de Diputados, Comisión Nacional de Pesca; CEDRSSA, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.

AU, D.W.K. & W.L. PERRYMAN. 1985. Dolphins habitats in the Eastern tropical Pacific. Fish. Bull. 83: 623-643.

BADÁN, A. 1997. La corriente costera de Costa Rica en el Pacífico Mexicano. Contribuciones a la Oceanografía Física en México. (3): 99-112.

BLACKBURN, M. 1965. Oceanography and the ecology of tunas. Oceanogr. Mar. Biol. Ann Rev. 3:299-322.

BLACKBURN, M. 1969. Conditions related to upwelling which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. Fish. Bull. 68: 147-176.

BLUNT, C.E., 1960. Observations on the food habits of online caught big eye and yellowfin tunas from the tropical eastern pacific 1955-1956. Calif. Fish and Game, 46(1): 69-80.

CIAT. 1996. Condición de los stocks de atunes y peces picudos en 1995. Informe de evaluación de stocks 4. La Jolla, California, EE.UU.

CIAT. 2007. Condición de los stocks de atunes y peces picudos en 2006. Informe de evaluación de stocks 4. La Jolla, California, EE.UU.

CIAT. 2011. Condición de los stocks de atunes y peces picudos en 2002. Informe de evaluación de stocks 4. La Jolla, California, EE.UU.

COLE, J.S. 1980. Synopsis of biological data on the yellowfin tuna *Thunnus albacares* (Bonaterre, 1788), in the Pacific Ocean. En: Bayliff, W.H. (Ed.) Synopses of biological data on eight species of scombrids. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., Spec. Rep., 2:71-150.

COLLETTE, B.B. 1978. Adaptations and systematics of the mackerels and tunas. In Sharp, G.D. y A. E. Dizon (editores). The Physiological ecology of tunas:7-39.

COMPEÁN-JIMÉNEZ, G.A. y M. Dreyfus-León. 1996. Interaction between the Northern and Southern Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Fisheries in the Eastern Pacific, in Status of Interaction of Pacific Tuna Fisheries in 1995. Proceedings of the second FAO Expert Consultation on Interaction of Pacific Tuna Fisheries. Shimizu, Japan, 23-31 January 1995. FAO Fisheries Technical Paper 365. Rome, FAO. 1996. 612p.

CONAPESCA, 2007. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. 2007. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 220 p.

CONAPESCA, 2010. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. 2010. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_anuario\\_estadistico\\_de\\_pesca](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca)

CONAPESCA, 2011. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 305 p.

CONAPESCA, 2012. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. 2012. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA). En: [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_anuario\\_estadistico\\_de\\_pesca](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca)

DOF, 1999. DECRETO Promulgatorio del Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines, adoptado en la ciudad de Washington, D.C., Estados Unidos de América. Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el Lunes 17 de mayo de 1999. Segunda sección.

DOF, 2010. Atún. Carta Nacional Pesquera. 2010. Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2010, Segunda Sección

DOF, 2010<sup>o</sup>. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. En Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de diciembre de 2010.

DOF, 2011. ACUERDO por el que se establece veda temporal para la pesca comercial de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo o atún ojo grande (*Thunnus obesus*), atún aleta azul (*Thunnus thynnus orientalis*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos del Océano Pacífico; y por el que se prohíbe temporalmente que embarcaciones cerqueras de bandera mexicana capturen dichas especies en alta mar y aguas jurisdiccionales extranjeras que se encuentren en el área de regulación de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 2011.

DOF, 2012. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2012. Última Reforma realizada el 23 de enero de 2014.

DREYFUS-LEÓN, M. y J. VACA R. 2003. An age structured stochastic model of the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) eastern pacific fishery. *Oceánides*. Vol 18(1):23-31.

DREYFUS M. y H. ROBLES 2008. Informe anual del Proyecto Atún del Pacífico. Documento Interno de SAGARPA-INAPESCA.

DREYFUS M. y H. ROBLES 2011a. Informe anual del Proyecto Atún del Pacífico. Documento Interno del INAPESCA.

DREYFUS M. y H. ROBLES 2011b. Informe anual del Proyecto Atún del Pacífico. Documento Interno del INAPESCA

DREYFUS M. S. COSTA, J.R. OCAMPO, H. ROBLES y H. HARO. 2011. Distribución espacial de tallas de atún aleta amarilla (2007-2009). *El Vigía* Núm. 38. Órgano Informativo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines.

ESLAVA, N., L.W. GONZÁLEZ, & D. GAERTNER. 2003. Asociación de la abundancia y la distribución vertical de atunes y peces de pico en el sureste del Mar Caribe. *Rev. Biol. Trop.* 51 (1): 213.219.

FISHER, W., F. KRUPP, W. SCHNEIDER, C. SOMMER, K. E. CARPENTER y V.H. NIEM. 1995. Guía de FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Volumen II y III: vertebrados-Parte 1, 2. FAO.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía. 2011. En: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/saic/default.asp?s=est&c=17166>.

INAPESCA. 2006. Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo. Instituto Nacional de Pesca. SAGARPA. 544 p.

INAPESCA. 2011a. El uso del palangre en la pesca de pelágicos en la costa de oaxaqueña. Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Sur. Centro Regional de Investigación Pesquera; Salina Cruz, Oaxaca. Instituto Nacional de Pesca. Informe final de investigación. Doc. Tec. Interno. 47 p.

INAPESCA. 2011b. Evaluación tecnológica de la pesquería de pequeña escala de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y otros pelágicos mayores, frente a Bahías de Huatulco, Puerto Ángel y Puerto Escondido, Oaxaca, Instituto Nacional de Pesca. El uso del palangre en la pesca de pelágicos en la costa oaxaqueña. Doc. Tec. Interno. 48 p.

KITCHELL, J. F., W.H. NEIL., A.E DIZON & J.J. MAGNUSON 1978. Bioenergetic spectra of skipjack and yellowfin tunas. En: G. Sharp and A. Dizon (eds). *The physiological Ecology of tunas*. New York: Academic Press, pp 357-368.

LÓPEZ-MEDINA, D. 2004. Variabilidad espacio-temporal de las capturas de atún aleta amarilla en aguas adyacentes a las Islas Marías, México. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. México. 49 p.

MUHLIA-MELO, A. 1987. The Mexican tuna fishery. *CALCOFI Rep.* XXVIII: 37-42.

OLSON, R.J. & G.M. WATTERS. 2003. A model of the pelagic ecosystem in the eastern tropical Pacific Ocean. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., Bull., 22 (3) 1-17.

OLSON, R.J. & C.H. BOOGS. 1986. Apex predation by yellowfin (*Thunnus albacares*): independent estimates from gastric evacuation and stomach contents, bioenergetics, and cesium concentrations. Can. J. Fish. Aquatic. Sci. 439: 1760-1775.

PÉREZ, H. 2008. Huracanes y la captura del atún por la flota atunera cerquera mexicana en el Pacífico Oriental. El Vigía PNAAPD. Año 13 Núm. 34 Julio Diciembre. pp. 16-18.

PUNSLY, R.G., P.K. TOMLINSON y A.J. MULLEN. 1994. Potential tuna catches in the Eastern Pacific Ocean from schools not associated with dolphins. Fish. Bull. 92(1):36-51.

Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. 2007-2012. Dirección General de Comunicación Social. Ejecutivo Nacional.

QUINN, T. y R. DERISO 1999. Quantitative Fish Dynamics. Oxford University Press. New York.

RAMOS-CARRILLO S., V. A. TOLENTINO, G. GONZÁLEZ M. y M. ALEJO, 2009. Pesca ribereña de atún en Puerto Ángel, Oaxaca. En: Resúmenes del XII Foro Nacional de Atún. El Vigía PNAAPD. Año 14 Núm. 36 Julio Diciembre. pp. 19.

ROBLES-RUÍZ, H. y M. DREYFUS-LEÓN. 2010. Capturas y descargas de la flota atunera del Pacífico en 2010. El Vigía, Año 15, No. 37, Enero-Diciembre 2010.

ROBLES-RUÍZ, H. y M. DREYFUS-LEÓN. 2011. Descargas de la flota durante 2011. El Vigía, Año 16, No. 39, Julio-Diciembre 2011.

ROMAN-REYES, J.C. 2005. Análisis del contenido estomacal y la razón de isótopos estables de carbono ( $^{13}\text{C}$ ) y nitrógeno ( $^{15}\text{N}$ ) del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), delfín manchado (*Stenella attenuata*) y delfín tornillo (*Stenella longirostris*) del Océano Pacífico Oriental. Tesis de doctorado en Ciencias Marinas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SCHAEFER, K.M. 1996. Spawning time, frequency, and batch fecundity of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, near Clipperton Atoll in the eastern Pacific Ocean. Fishery Bulletin Vol. 94, no. 1, pp. 98-112.

SCHAEFER, K.M. 1998. Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Eastern Pacific Ocean. Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm. 21(5). 75 p.

SCHAEFER, K. M., D.W. FULLER and B.A. BLOCK. 2007. Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northeastern Pacific Ocean, ascertained through archival tag data. Marine Biology Volume 152, Number 3, 503-525.

VACA, R. J. y M. DREYFUS, 2000. Análisis de las estrategias de pesca del AAA, (*Thunnus albacares*) en el Pacífico Oriental basado en simulaciones Monte Carlo de un modelo denso dependiente. Ciencias Marinas 26 (3):369-391.

WARD, R. D., N. G. ELLIOT, B.H. INNES, A. J. SMOLENSKI y P. M. GREWE. 1997. Global population structure of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, inferred from allozyme and mitochondrial DNA variation. Fishery Bulletin [FISH. BULL.]. Vol. 95, no. 3, pp. 566-575. Jul 1997.

WILD, A., 1986. Growth of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the eastern Pacific Ocean based on otolith increments. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. 18: 421-482.

WILD, A. 1994. A review of biology and fisheries for yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the eastern Pacific Ocean. In: Shomura, R.S., J. Majkowski & S. Langi (editors). Interactions of Pacific Tuna Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 336 (2): 52-107.

**14. Anexo.** Acciones, indicadores e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico Mexicano.

**Acciones necesarias para proteger a los juveniles.**

Componente 1. Poblaciones de atún aleta amarilla recuperadas				
Línea de acción 1.1. Proteger a los juveniles				
Acción	Indicadores	Meta	Plazo	Involucrados

			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Investigar el efecto que el uso de Dispositivos Concentradores de Peces (DAP's) tienen en tñidos juveniles.	Se ha determinado el efecto del uso de DAPs.	Un documento científico de soporte	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.2. Regular el uso de DAP's.	Se aplican regulaciones en el uso de DAPs.	Establecimiento oficial de regulaciones del uso de DAPs.		100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.3. Realizar investigación y monitoreo para determinar y regular las tallas mínimas de captura y para conocer los ciclos reproductivos y de crecimiento del atún aleta amarilla.	Se cuenta con información actualizada de los ciclos reproductivos y crecimiento de atún aleta amarilla.	Informe final de investigación	50%	100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.4. Promover el establecimiento de tallas mínimas de captura para el atún aleta amarilla.	Se realiza la propuesta de talla mínima de captura de atún aleta amarilla	Establecimiento oficial de la talla mínima de captura.		100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

### Acciones necesarias para evaluar alternativas de protección a la biomasa.

Componente 1. Poblaciones de atún aleta amarilla recuperadas.						
Línea de acción 1.2. Evaluar alternativas para mantener la biomasa.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Promover el establecimiento de veda única para el atún aleta amarilla.	Se gestiona la publicación de un acuerdo de veda.	Dictamen de veda aprobado			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.2.2. Evaluar el efecto de la veda sobre la biomasa.	Se ha evaluado el efecto de la aplicación de la veda.	Informe final de evaluación.	25%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.2.3. Promover el establecimiento de cuotas de captura de atún.	Se establecen cuotas de captura con base en los estudios poblacionales.	Cuotas de captura instrumentadas.		100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

1.2.4. Realizar un estudio de factibilidad para la creación de una zona de exclusión de pesca a embarcaciones mayores, en una franja de 10 millas a partir de Punta Galera al Faro de El Morro Ayuta, debido a la alta diversidad de especies incluyendo las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010a).	Se establece la factibilidad de una zona de exclusión de pesca.	Informe final de evaluación.		100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
--	---	------------------------------	--	------	---------	--

### Acciones necesarias para fortalecer la gestión institucional del sector.

Componente 1. Poblaciones de atún aleta amarilla recuperadas.						
Línea de acción 1.3. Fortalecer la gestión institucional del sector.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.3.1. Promover la creación de los consejos municipales de pesca.	Se crean consejos municipales de pesca.	Consejos municipales de pesca establecidos.		100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.
1.3.2. Reforzar la inspección y vigilancia pesquera para reducir la pesca furtiva, fomentando la participación de los productores.	Se incrementan el número de operativos de inspección y vigilancia.	Programa de inspección y vigilancia fortalecido.	25%	50%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.
1.3.3. Realizar talleres de concientización con pescadores sobre los beneficios de la pesca responsable y de la observancia de leyes y normas pesqueras, incluyendo la capacitación para el llenado de bitácoras de pesca y avisos de arribo.	Se concientiza a pescadores sobre pesca responsable y capacita en el llenado de bitácoras de pesca y avisos de arribo.	Programa de talleres en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.
1.3.4. Mejorar la emisión y recepción de avisos de arribo pesquero.	La emisión y recepción de avisos de arribo pesquero es más eficiente.	Avisos de arribo con información completa y fidedigna del esfuerzo y producción registrados.	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo,

						Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.
1.3.5 Programar foros intersectoriales de pesca.	Se realizan foros intersectoriales de pesca.	Programa de foros intersectoriales de pesca en operación	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.

### Acciones para promover la investigación regional de la pesquería.

<b>Componente 1. Poblaciones de atún aleta amarilla recuperadas.</b>						
<b>Línea de acción 1.4. Promover la investigación regional de la pesquería.</b>						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.4.1. Realizar estudios de disponibilidad espacio temporal del recurso atún.	Se ha determinado la disponibilidad espacio-temporal del recurso atún.	Informes anuales	50%	100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.
1.4.2. Realizar estudios regionales de biomasa.	Se realizan estudios regionales de biomasa. Se determinan puntos de referencia biológicos y se actualizan periódicamente.	Informes anuales	50%	100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.
1.4.3. Realizar estudios regionales de migración.	Se realizan estudios regionales de migración de atún.	Informe final regional.	25%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la sociedad civil.

### Acciones necesarias para reducir costos de operación.

<b>Componente 2. Pesquería rentable económicamente</b>						
<b>Línea de acción 2.1. Reducir costos de operación.</b>						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	

2.1.1. Promover la creación del sistema producto.	Se haN establecido el sistema producto.	Sistema producto establecido.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.1.2. Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de la captura, proceso, manejo y comercialización de atún.	Se ha determinado el rezago tecnológico en cada etapa de la cadena productiva	Informe final de estudio de diagnóstico.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.1.3. Elaborar e instrumentar un programa para mejorar la cadena productiva.	Se instrumenta un programa de apoyo para mejorar la cadena productiva.	Un programa de apoyo en operación.	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.1.4. Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de la flota atunera.	Se ha determinado la situación actual de la flota atunera.	Informe final de diagnóstico	100%		Actualización.	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.1.5. Instrumentar un programa de modernización de la flota de altura.	Se instrumenta un programa de modernización de la flota atunera.	Programa de modernización de la flota en operación.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.1.6. Determinar las necesidades de capacitación del personal en temas técnicos y de operación.	Se han determinado las necesidades de capacitación del personal que participa en la pesquería de atún.	Informe final de estudio	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
	El personal operativo recibe capacitación en mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.	Programa de capacitación en operación.		100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

**Acciones necesarias para incursionar en nuevos nichos de mercado con productos de alto valor agregado para la flota mayor.**

<b>Componente 2. Pesquería rentable económicamente.</b>				
<b>Línea de acción 2.2. Incursionar en nuevos nichos de mercado con productos de alto valor agregado.</b>				
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>	<b>Involucrados</b>

			Año 1	Año 2	Año 3	
2.2.1. Realizar un estudio de mercado de la producción de atún.	Se cuenta con un estudio de mercado de la producción de atún.	Informe final de estudio.	100%		Actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.2.2. Determinar líneas de desarrollo e innovación.	Se han desarrollado líneas de desarrollo e innovación para la pesca de atún.	Informe final de estudio.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.2.3. Instrumentar un programa de apoyo para el desarrollo de nuevos productos y presentaciones.	Se instrumenta un programa de apoyo para el desarrollo de nuevos productos y presentaciones.	Programa en operación.		100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.2.4. Realizar campañas de difusión de los nuevos productos y presentaciones.	Se realizan campañas nacionales de difusión de nuevos productos y presentaciones de atún.	Campañas nacionales anuales de difusión.		100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.2.5. Elaborar y ejecutar estrategias de propaganda de los productos pesqueros disponibles en los centros de acopio regionales.	Se realizan campañas regionales de los productos disponibles en los centros de acopio regionales.	Campañas regionales anuales.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.2.6. Elaborar convenios de comercio con tiendas de autoservicio.	Las organizaciones pesqueras tienen convenios de comercio con tiendas de autoservicio.	Convenios tiendas-organizaciones pesqueras formalizados.				CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

**Acciones necesarias para fortalecer la infraestructura para el acopio, procesamiento, y distribución de los productos pesqueros en las principales localidades pesqueras.**

**Componente 2. Pesquería rentable económicamente.**

**Línea de acción 2.3. Fortalecer la infraestructura para el acopio, procesamiento, y distribución de los productos pesqueros en las principales localidades pesqueras.**

Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Realizar un diagnóstico de la infraestructura pesquera.	Se ha realizado el diagnóstico de la infraestructura pesquera de atún.	Informe final de diagnóstico.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.3.2. Elaborar e instrumentar un programa de obras para mejorar la infraestructura de muelles y localidades pesqueras.	Se instrumenta un programa de desarrollo de infraestructura y se mejora el desembarque, procesamiento, manejo del producto y su distribución.	Programa de desarrollo de obras de infraestructura pesquera en operación.	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

#### Acciones necesarias para realizar análisis económico-financiero de la pesquería.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente.						
Línea de acción 2.4. Realizar análisis económico-financiero de la pesquería.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.4.1. Determinar el punto de equilibrio económico de la pesquería.	Se ha determinado el punto de equilibrio económico de la pesquería.	Informe final de estudio		100%		CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.4.2. Realizar análisis de la optimización oferta-demanda.	Se ha realizado el análisis de la optimización oferta-demanda de atún.	Informe final de estudio.	50%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.4.3. Realizar un estudio bioeconómico de la actividad.	Se ha determinado el punto de equilibrio bioeconómico de la pesquería de atún.	Informe final de estudio.	30%	60%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

#### Acciones necesarias para asegurar la transferencia e innovación tecnológica en la captura, conservación, procesamiento, transformación y comercialización.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente.						
Línea de acción 2.5. Asegurar la transferencia e innovación tecnológica en la captura, conservación, procesamiento, transformación y comercialización.						

Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.5.1. Realizar un estudio para determinar las necesidades de transferencia e innovación tecnológica en el proceso de la pesca de atún.	Se ha determinado las necesidades de transferencia e innovación tecnológica en el proceso de la pesca de atún.	Informe final de estudio.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
2.5.2. Elaborar y ejecutar un programa de transferencia de tecnología	Se instrumenta un programa de transferencia de tecnología en las embarcaciones menores. Se aplican innovaciones tecnológicas en el arte de pesca para reducir la captura incidental	Programa de transferencia de tecnología en operación		100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

**Acciones necesarias para promover la cobertura de programas gubernamentales de capacitación y de buena salud integral para las tripulaciones y sus familias.**

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.1. Promover la cobertura de programas gubernamentales capacitación y de buena salud integral para las tripulaciones y sus familias.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1. Establecer programas de capacitación del sector pesquero para intercambio generacional.	Se cuenta con programas de capacitación en la actividad pesquera dirigido a jóvenes.	Programas de capacitación operando	25%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.1.2. Promover campañas de difusión en contra de las adicciones y vincular las instituciones especializadas de rehabilitación con el sector pesquero.	Existen campañas de difusión en contra de las adicciones dirigidas a pescadores.	Campañas anuales en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de los Sectores: Salud y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
	Se cuenta con convenios entre las instituciones de rehabilitación y el sector pesquero.	Campañas de rehabilitación en operación.	100%	vigente	vigente	
3.1.3. Promover campañas de capacitación para las tripulaciones para mejorar el nivel educativo, y economía familiar.	Existen campañas de capacitación en temas educativos, economía familiar y comportamiento ético.	Campañas anuales en el 100% de las tripulaciones y sus familias vinculadas a la captura de atún.		100%	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de los Sectores: Salud y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.