

DOF: 31/03/2014

**ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en las costas de los estados de Campeche y Tabasco.**

---

**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; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1, 3, 5 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 1, 4 y 5 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 CAMARÓN SIETE BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) EN LAS COSTAS DE LOS ESTADOS DE CAMPECHE Y TABASCO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en las costas de los Estados de Campeche y Tabasco.

#### **TRANSITORIO**

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

México, D.F., a 4 de marzo de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.-** Rúbrica.

#### **PLAN DE MANEJO PESQUERO DE CAMARÓN SIETE BARBAS (*XIPHOPENAEUS KROYERI*) EN LAS COSTAS DE LOS ESTADOS DE CAMPECHE Y TABASCO**

#### **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. Especie 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**

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

Desde su reconocimiento como actividad legal en 1997, la pesca ribereña del camarón siete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, ha sido una de las actividades productivas de mayor importancia para Campeche, por lo que su declinación en la última década entraña problemas reales y potenciales no sólo de tipo económico sino también social para el estado. El hábitat del camarón siete barbas está en riesgo de deterioro, el recurso está explotado al máximo y han disminuido sus rendimientos de pesca,

la ganancia económica y la calidad de vida de los pescadores. El presente Plan de Manejo Pesquero se formuló para tratar de alcanzar la sustentabilidad de la pesquería y se construyó con las aportaciones del conocimiento de los interesados en el recurso, canalizados a través de dos talleres de planeación participativa en los que primero se establecieron los principales ejes de la problemática, luego se jerarquizaron y se analizaron por medio del método de marcológico. El resultado son cuatro componentes que se refieren a que el recurso sea saludable, la actividad pesquera rentable, las condiciones de vida sean mejoradas y el hábitat saludable. Dentro de estos cuatro componentes se proponen 16 líneas de acción que engloban 81 acciones para diagnosticar y monitorear la calidad de los hábitats costeros, identificar los elementos de impacto por actividades humanas y establecer medidas de prevención, mitigación, recuperación y control, disminuir los efectos ambientales negativos de las actividades de exploración y explotación petrolera, controlar la presencia de especies invasoras, disminuir los efectos potenciales del cambio climático, promover el cumplimiento de la normatividad ambiental, disminuir los efectos negativos de la pesca de arrastre y controlar la descarga de contaminantes al ambiente; también, evaluar y monitorear la población de siete barbas y su pesca y asegurar el cumplimiento de la normatividad, establecer un programa para incrementar los ingresos económicos de los pescadores y mejoras en la relación laboral, promover programas gubernamentales de buena salud integral para los pescadores y generar intercambio generacional con capacitación; finalmente, mejorar la calidad sanitaria del producto, fomentar el desarrollo de alternativas tecnológicas para agregarle valor y mejorar los canales de comercialización. En todos los casos las acciones tienen estipuladas las metas y los plazos y las instituciones responsables de ejecutarlas, de participar y de darles seguimiento. Se espera que la implementación del Plan de Manejo Pesquero ocasione que el rendimiento de pesca, el ingreso económico y la calidad de vida del pescador de camarón siete barbas aumenten y que el recurso pesquero se mantenga sano.

## **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 acuacultura 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 Acuacultura 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 Acuacultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuacultura 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 acuacultura, 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 camarón siete barbas se rige con base en la NOM-002-PESC-1993 (DOF, 1993 y sus modificaciones de 1997 y 2006), que señala con las regulaciones generales de la pesca de camarón; la NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) que se refiere a la veda temporal variable mediante acuerdos en el DOF según al procedimiento establecido; y la NOM-061-PESC-2006, sobre los excluidores de tortugas marinas, publicada en el DOF en 2007.

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

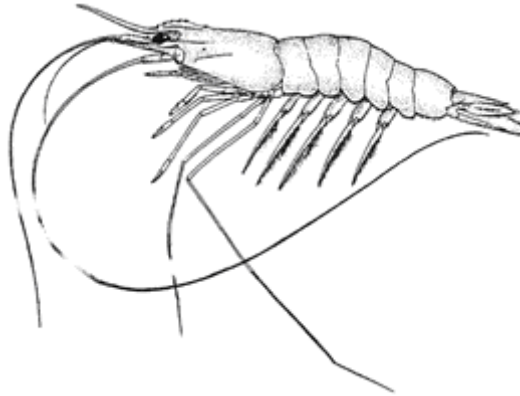
#### **3.1. Ámbito biológico.**

De acuerdo con Fisher (1978), el camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, C. Heller, 1862) pertenece al grupo de los crustáceos y su clasificación taxonómica es la siguiente:

Phylum: Arthropoda  
Clase: Crustácea  
Subclase: Malacostraca  
Serie: Eumalacostraca  
Superorden: Eucarida  
Orden: Decapoda  
Suborden: Dendrobranchiata  
Superfamilia: Penaeoidea  
Familia: Penaeidae  
Género: *Xiphopenaeus*  
Especie: *X. kroyeri* (C. Heller, 1862)  
Nombre común: camarón siete barbas

El camarón siete barbas tiene el cuerpo completamente liso con el rostrum tan largo o más largo que el cefalotórax, con una cresta basal alta y armado usualmente con cinco dientes dorsales y largos, estiliforme, con la punta dirigida hacia arriba. El margen ventral del rostrum no tiene dientes. El cefalotórax tiene un diente muy pequeño detrás de la serie de dientes rostrales y está marcado con suturas longitudinales (ausentes en los adultos). Los dos últimos pares de pereopodos son largos y delgados con tenazas elongadas, delgadas y divididas en varias articulaciones (Fig. 1). El petasma que presentan los machos tiene ángulos distolaterales que se pronuncian de tal manera que forman una estructura similar a un cuerno. El télico que presentan las hembras tiene una placa ancha, rugosa y

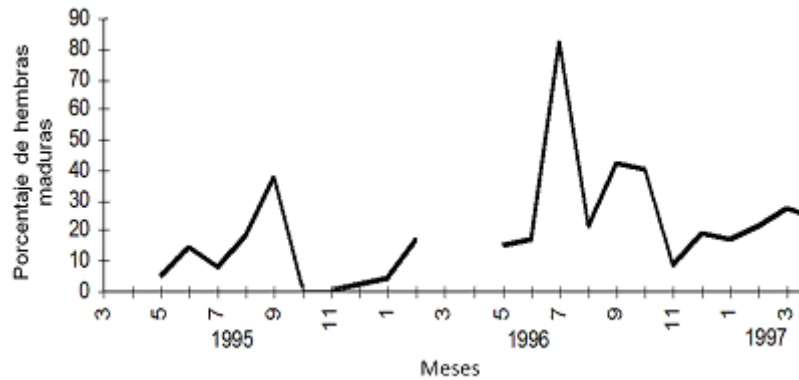
elíptica sobre el esternito XIV precedido por un labio que termina en una pequeña proyección medial (Fischer, 1978). Los organismos de camarón siete barbas son de color blancuzco con la parte ventral amarillenta o amarilla intensa, ocasionalmente grisácea. Las puntas del rostrum y los flagelos son rojizas, los pereiópodos presentan un color rosa o amarillo-naranja; sus pleópodos y urópodos amarillentos en la base y rosados en la porción distal; el telson y el último segmento abdominal algunas veces rosado (Fischer, 1978).



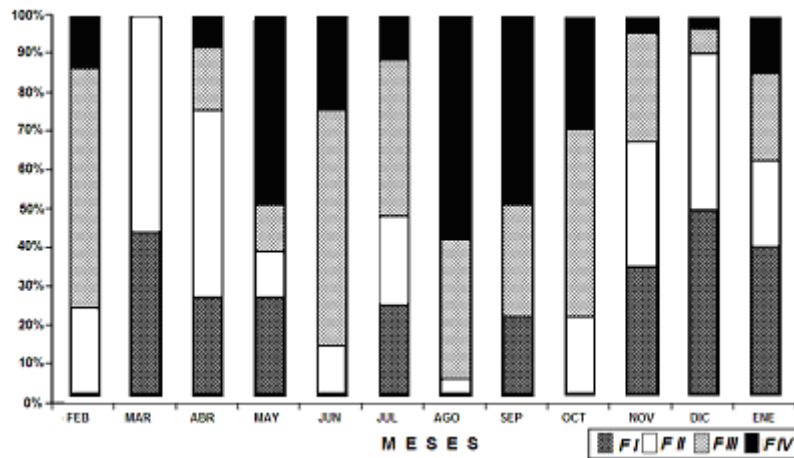
**Figura 1.** Camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). Fuente: Fischer (1978).

El ciclo de vida de los camarones peneidos consta de varios estadios sucesivos, nauplio, protozoea y mysis, pasando de uno a otro por medio de una muda. La última mysis sufre una muda que la transforma en postlarva teniendo la apariencia general del adulto sólo que en pocos milímetros y la forma del rostrum incompleta; la postlarva pasa por diversos estadios caracterizados cada uno por la forma del rostrum hasta llegar a la etapa subadulta donde su formación ya es completa y posteriormente a la adulta, la cual se alcanza cuando el camarón es capaz de reproducirse (García y Le Reste, 1987). El ciclo de migración inicia con el desove en el mar, las postlarvas se aproximan a la costa, pueden penetrar en los estuarios y lagunas y el ciclo migratorio termina en el mar, donde maduran y se reproducen los adultos (Cook y Lindner, 1970). Sin embargo, *X. kroyeri* es más bien de hábitos marinos, los adultos están confinados en una estrecha banda costera marinas de baja profundidad (1 a 6 brazas) y los juveniles no penetran muy profundamente en los estuarios: Smith (1984) señala que *X. kroyeri* entra en la Laguna de Términos sólo cuando la salinidad del agua es mayor de 200/00.

Las épocas de reproducción, definidas como aquellos meses con los mayores porcentajes de hembras maduras listas para el desove y talla igual o mayor que la media de primera madurez, se determinaron mediante observación de las características macroscópicas de los órganos reproductores de las hembras para el período de 1995 a 1997 (Núñez y Wakida, 1997). Se encontró reproducción durante todo el año, pero con dos períodos principales, uno alrededor de marzo y el otro entre junio y septiembre. Por el porcentaje de hembras maduras se determinó que el segundo período fue el más importante (Fig. 2). El monitoreo de la reproducción entre mayo y octubre de 1998 a 2002 mostró máximos en julio, agosto y septiembre, y valores altos en mayo y en octubre (Wakida *et al.*, 2003). El análisis histológico de las fases de madurez y sus frecuencias durante los años de 2003 y 2004 (Del Río Rodríguez *et al.*, 2005), confirmaron la posibilidad de reproducción durante todo el año y la existencia de dos períodos principales, que en esos años se presentaron entre abril y junio con un pico en mayo (secas) y el segundo y más importante entre julio y noviembre con un pico en agosto que tendió a mantenerse en septiembre (Fig. 3). El periodo de mayor importancia coincidió con el reportado por Núñez y Wakida (1997) y por Wakida *et al.* (2003), que después fue corroborado también por Flores Hernández *et al.* (2007).



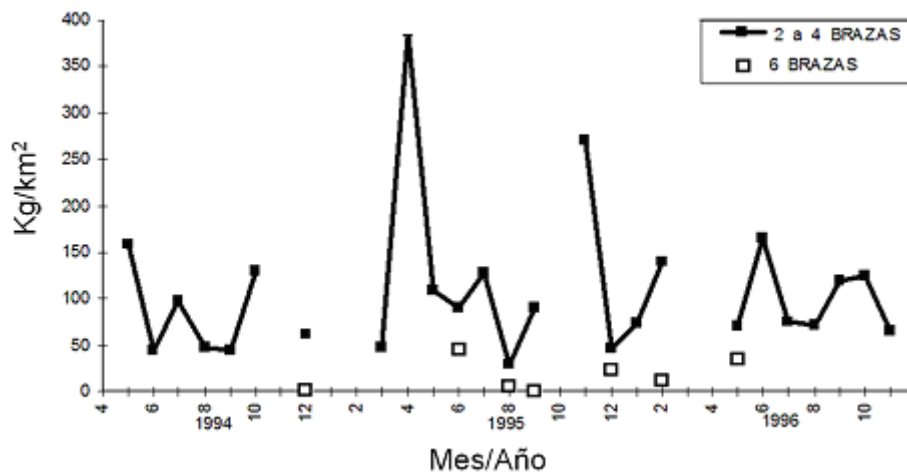
**Figura 2.** Porcentajes mensuales de hembras maduras de 1995 a 1997. Fuente: Núñez y Wakida (1997).



**Figura 3.** Porcentaje por fase de maduración en 2003 y 2004. Fase I (previtelogenia), fase II (vitelogénesis) fase III (maduración ovocitaria), fase IV (desove). Fuente: Del Río Rodríguez *et al.* (2005).

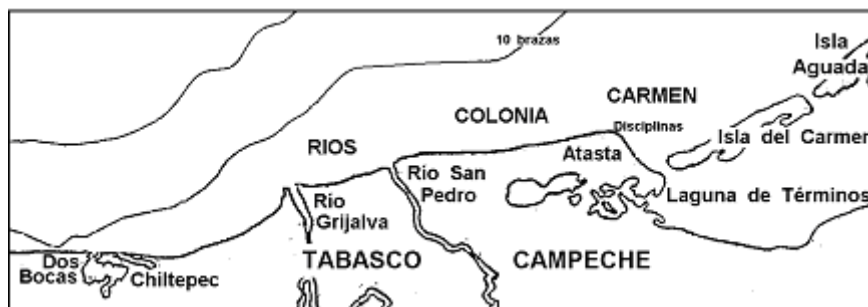
*X. kroyeri* se distribuye geográficamente en áreas arrecifales del Golfo de México y Mar Caribe incluyendo las Antillas y a lo largo de la costa Atlántica de Sudamérica, extendiéndose hasta Punta de Zimbros (Brasil), habitando aguas costeras hasta profundidades de 70 m; se relaciona a fondos lodosos y arenosos (Fischer, 1978; Lins Oliveira, 1991; Hendrickx (1995) y Pérez-Farfante y Kensley, 1997). Se considera que su distribución, presencia y abundancia al interior de las lagunas y estuarios está relacionada con los incrementos en la salinidad (Smith 1984, Vendeville y L'homme, 1997). Posiblemente debido a esto fue que en algunos años se le encontró poco representado en el interior de la Laguna de Términos y ubicado casi exclusivamente en la boca de Atasta y boca del Carmen (Zarur, 1961; Román Contreras, 1988). Por otra parte, se ha señalado que la distribución de la especie en la Laguna de Términos sigue un régimen fluvial, concentrándose al Sur y Sureste, áreas con la mayor influencia dulceacuícola (Signoret, 1974; Aguilar Sierra, 1985; Mex Gasca, 2002). Para determinar los patrones espaciales y temporales de la distribución y concentración del camarón siete barbas en la zona costera, Núñez y Wakida (1997) realizaron 28 muestreos mensuales en una red de estaciones ubicada entre dos y 10 brazas de profundidad, entre las localidades de Playa Bahamitas en Isla del Carmen, Campeche, y la desembocadura del Río Grijalva, en Tabasco, de mayo de 1994 a noviembre de 1996. Los valores de concentración mensual (densidad) de camarón siete barbas fluctuaron entre cero y 475.8 kilogramos por kilómetro cuadrado. En ninguno de los muestreos se encontró siete barbas a 10 brazas de profundidad. Las concentraciones en la zona de seis brazas fluctuaron entre cero y 46.2 kilogramos por km<sup>2</sup>, mientras que a profundidades menores, que son las preferidas para la operación de la flota de lanchas, fueron desde 28.3 hasta 387.05 kilogramos por km<sup>2</sup> en promedio (Fig. 4). Las concentraciones más altas se observaron a finales de abril y en noviembre de 1995, mientras que en los otros años hubo incrementos hacia julio y octubre de 1994, febrero, junio y

octubre de 1996.



**Figura 4.** Concentraciones (kilogramos por km<sup>2</sup>) mensuales de camarón siete barbas por estrato de profundidad. Fuente: Núñez y Wakida (1997).

El análisis de las concentraciones en profundidades de dos y cuatro brazas por mes y por transecto de muestreo permitió la agrupación de resultados en tres subzonas (Fig. 5): la denominada "Carmen" es el área principal de operación de prácticamente toda la flota de lanchas de pesca comercial y abarca desde Isla del Carmen hasta la localidad de Los Tubos, en la península de Atasta; la subzona denominada "Colonia" está centrada en la zona costera frente a la colonia Emiliano Zapata; y la subzona "Ríos" se ubica entre las desembocaduras de los ríos San Pedro y Grijalva.



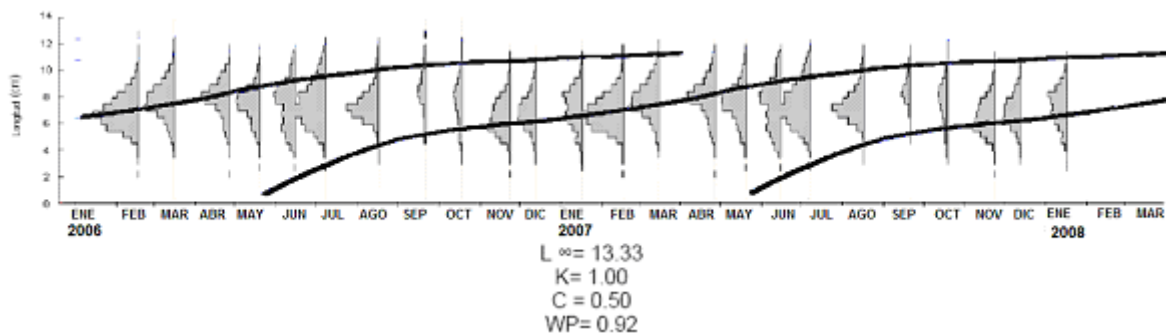
**Figura 5.** Subzonas de concentración diferencial mensual de camarón siete barbas entre dos y cuatro brazas de profundidad. Fuente: Núñez y Wakida (1997).

Los resultados de meses cuando pudo efectuarse muestreo completo en toda el área de estudio indicaron que, en general, entre junio y octubre las concentraciones mayores de siete barbas se presentaron en la subzona de Colonia, mientras que en la subzona de los ríos las concentraciones principales ocurrieron particularmente de marzo a mayo de 1995 y en la subzona Carmen en agosto y diciembre de 1994, y en mayo de 1996 (Núñez y Wakida, 1997). En estudios posteriores se encontró que el camarón siete barbas apareció concentrado en mayo y en agosto en Punta Disciplinas y hacia la subzona de Colonia, mientras que en junio y julio fue más abundante entre las desembocaduras de los ríos (Núñez y Wakida, 2002; Wakida-Kusunoki *et al.*, 2000; Ramos Miranda *et al.*, 2005; Wakida-Kusunoki *et al.*, 2006 a y b). Estudios en 2003-2004 y 2005-2006 señalan que esta especie fue más abundante en el litoral de Campeche en la región conocida como Punta Disciplinas (Flores Hernández *et al.*, 2003; Ramos Miranda, 2005; Flores Hernández *et al.*, 2006 y Flores Ramos, 2008).

Núñez (2009) trató de establecer movimientos o migraciones de los grupos que conforman la población reproductora principal del camarón siete barbas, mediante el análisis de las composiciones promedio mensuales por tamaños de las hembras por región, desde Isla del Carmen hasta Chiltepec, de mayo de 2002 a abril de 2003; caracterizó cada región-mes según las particularidades de los grupos de camarón presentes, los cuales se relacionaron con los de otras regiones y otros meses mediante dos métodos gráficos. Se encontró que de mayo del 2002 a abril del 2003 la estructura por cohortes del

camarón siete barbas fue compleja, con muchos grupos distintos de tallas, múltiples cohortes y polos de abundancia dentro de una misma cohorte. Se observaron cambios en la distribución espacial al transcurso de los meses, tanto en época de veda como en época de pesca. De entre los más relevantes, durante la veda del 2002 se observó un desplazamiento progresivo de las concentraciones de las hembras de la cohorte principal desde las regiones del Este hacia las del Oeste. La reproducción progresó según las concentraciones de hembras aumentaban hacia el Oeste y culminó en la región de la desembocadura del río San Pedro en agosto-septiembre, lejos de las regiones del Este donde opera la mayor flota pesquera con puerto base en Ciudad del Carmen, donde sólo en julio de 2002 se observó una concentración elevada de hembras adultas en reproducción. Al repetir el análisis con los datos de otras vedas, se encontró que estos cambios de la población en reproducción no se repitió en todos los años restantes analizados, y en algunos de ellos fue totalmente lo contrario, con las concentraciones en reproducción tendiendo a aumentar hacia las áreas del Este durante las vedas del 2000 y del 2001.

El camarón siete barbas es una especie de crecimiento rápido, madurez gonádica temprana y longevidad baja. Núñez y Wakida (1997) ajustaron varios modelos de crecimiento individual y encontraron que el de von Bertalanffy que incluye oscilaciones estacionales representó adecuadamente los patrones de cambio en las tallas medias del camarón siete barbas de Campeche y Tabasco. El modelo predijo crecimiento rápido en los meses de mayo a noviembre, que es la época más cálida en esta región, y crecimiento lento en la época menos cálida de diciembre a abril. Los valores de los parámetros del modelo ajustado fueron (sexos combinados)  $L_{\infty}=137$  mm LT y  $K=2.3$  (por año), con los valores de  $C=0.9$  y  $WP=0.15$  para los parámetros que determinan el comportamiento oscilatorio estacional de la curva de crecimiento. Los estudios de crecimiento realizados por Flores Hernández *et al.* (2006) señalaron la presencia de una cohorte en mayo con parámetros de crecimiento:  $L_{\infty}=133.3$  mm,  $K=1.0/\text{año}$  y  $t_0=-0.023/\text{año}$ , obtenidos para valores de estacionalidad de  $C=0.5$  y  $WP=0.92$  con  $R_n=0.052$  por el modelo de von Bertalanffy (Fig. 6). Determinaciones de crecimiento también fueron realizadas por sexo debido al crecimiento diferencial que presenta la especie (hembras más grandes que machos). Los valores fueron los siguientes: para las hembras,  $L_{\infty}=133.9$  mm,  $K=1.0/\text{año}$  y  $t_0=-0.003/\text{año}$  (ecuación inversa de von Bertalanffy),  $C=0.55$  y  $WP=0.9$ ;  $R_n=0.059$ . Para los machos los valores fueron:  $L_{\infty}=123.4$ ,  $K=1.1/\text{año}$ ,  $t_0=-0.017/\text{año}$ ,  $C=0.5$  y  $WP=0.85$ ;  $R_n=0.133$ .



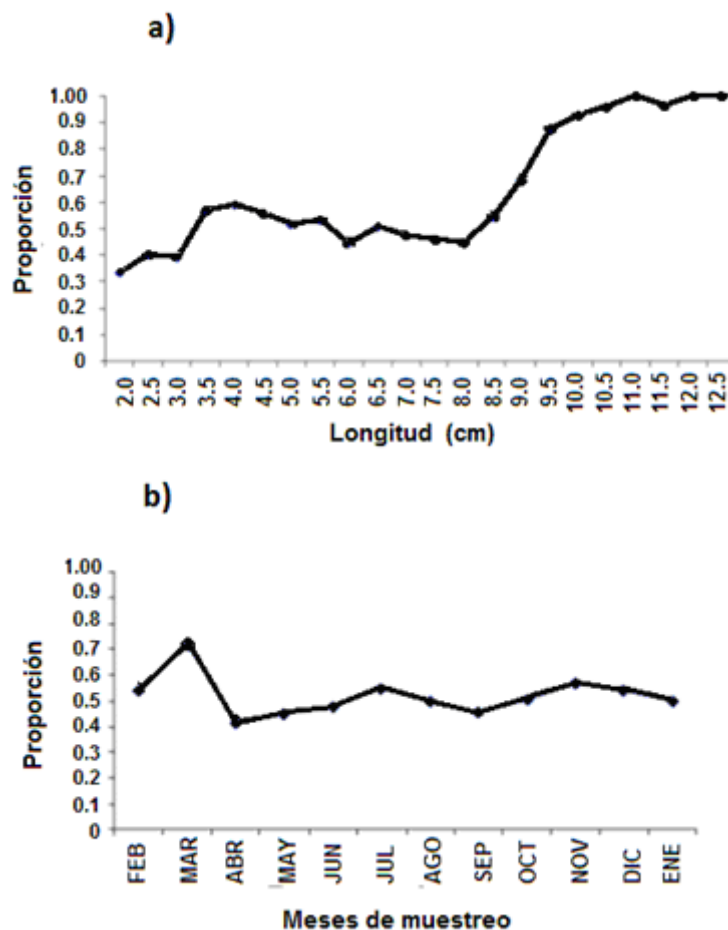
**Figura 6.** Curva de crecimiento de *X. kroyeri* (ambos sexos), realizada en ELEFAN I. Fuente: Flores Hernández *et al.* (2006).

La talla de primera madurez es la talla promedio en la que 50% de las hembras están maduras sexualmente, es decir hembras en fases III y IV listas para reproducirse. Para el periodo de enero de 1994 a julio de 1996, en la zona entre Isla del Carmen y la desembocadura del Río Grijalva en profundidades de dos a seis brazas, Núñez y Wakida (1997) encontraron hembras maduras (estadio de madurez IV) dentro del intervalo de longitudes de 47 a 126 mm LT; y estimaron una talla de primera madurez de 88.5 mm LT (8.8 cm). Re Regis Ramos y Miranda (2000) calcularon 8.7 cm. En ambos casos se trató de determinaciones de madurez realizadas con base en observación de las características macroscópicas de las gónadas. Histológicamente, Del Río Rodríguez *et al.* (2005) encontraron hembras de *X. kroyeri* tan pequeñas como 4.6 cm (46 mm) sexualmente maduras. Para la especie homóloga de Brasil se ha reportado una talla de 31-33 mm (Mota Alves y Rodríguez, 1977). Estos autores encontraron ejemplares incluso más pequeños, en los cuales no se encontró evidencia de



diferenciación ovocitaria. Lo anterior indica que hembras tan pequeñas como de 46 mm pueden entrar la población reproductora de las poblaciones. Sin embargo, son las hembras de mayor talla a partir de 61 mm- las que contribuyen significativamente a la producción de progenie.

La proporción de sexos por clase de talla y de manera mensual durante 2005-2006 fue determinada por Flores Hernández *et al.* (2006). A nivel talla la relación general obtenida fue de 1.1:1. Entre las clases de talla de 2.0 a 3.0 cm los machos se encontraron en mayor proporción; entre 3.5-8.5 cm tendió a ser de 1:1 y las hembras predominaron entre las clases de 9.0 cm a 12.5 cm. Los machos tendieron a disminuir presentándose con baja frecuencia después de los 10.0 cm llegando a desaparecer después de los 11.5 cm (Fig. 7a). La proporción de sexos mensual durante el mismo período fue de 1:1, aunque en marzo se observó un incremento de hembras (0,71) con una relación 2.47:1. En el resto del año se observó un incremento de machos en abril 0.59 con una relación 1:1.42 (Fig. 7b). Existió diferencia significativa entre el número de individuos por sexo en las estaciones de muestreo a favor de hembras. Esto muestra que esta especie al igual que muchos camarones presenta un comportamiento gregario por sexos (Penn, 1984). La distribución y densidad por tallas en los sitios de muestreo reflejaría también focos de poblaciones más maduras o sitios de mayor intensidad en encuentros reproductivos denominados "zonas reproductivas" por Penn, 1984.

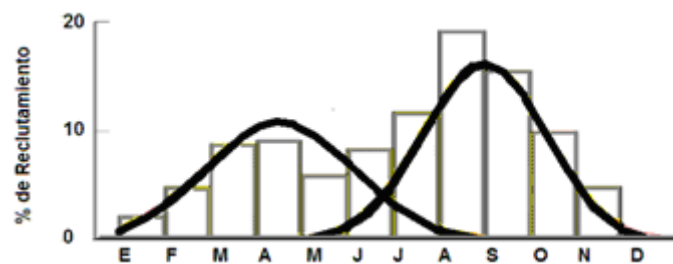


**Figura 7.** Proporción de sexo por clase de talla de *X. kroyeri* (a). Proporción de sexo por mes (b).

La mortalidad del camarón siete barbas puede ser alta. Para el período de 1994 a 1996, Núñez y Wakida (1997) estimaron coeficientes de mortalidad total de  $Z = 2.28$ , mortalidad natural de  $M = 0.9$  y mortalidad por pesca de  $F = 1.38$ , en todos los casos por mes para organismos de ambos sexos. En general, estos valores implican que las cohortes de siete barbas presentaron una sobrevivencia de entre 10 y 41 por ciento por mes después del reclutamiento y que, dependiendo de la fuerza de la cohorte, sobrevivieron con números apreciables aproximadamente de dos a cinco meses después del reclutamiento. Mediante el mismo método pero con datos de un periodo posterior, Flores Hernández *et*

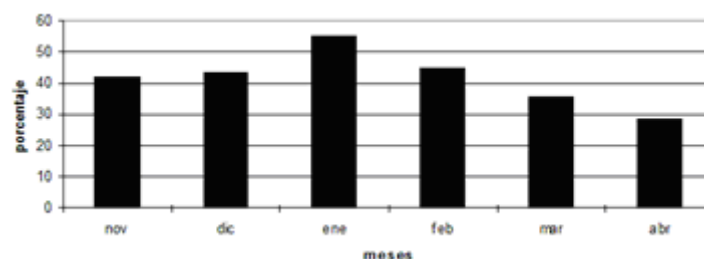
al. (2006) calcularon valores mucho más altos para ambos sexos ( $Z=4.74$ ,  $M=2.213$  y  $F= 2.527$ , respectivamente). Para las hembras, el valor de  $M$  fue de 2.21,  $F=2.23$  y  $Z= 4.44$ ; y finalmente para los machos  $M=2.41$ ,  $F=3.24$  y  $Z=5.65$ .

En el estrato de dos a cuatro brazas de profundidad frente a Campeche y Tabasco en el periodo de 1994 a 1996, Núñez y Wakida (1997) determinaron reclutamiento de cohortes en febrero y junio de 1996, durante septiembre de 1995 y 1996, en octubre de 1994 y 1996 y en noviembre de 1995. Las cohortes que se reclutó en febrero de 1996 habría nacido en septiembre-octubre del año anterior; y aquella que se reclutó en junio de 1996 habría nacido entre noviembre de 1995 y enero de 1996; ambas serían de camarones de crecimiento lento. Las cohortes que se reclutaron en octubre fueron generadas en agosto-septiembre, los reclutas de septiembre nacieron en junio-julio y los reclutas de noviembre de 1995 nacieron en agosto-septiembre de 1995: los camarones de estas cohortes serían de crecimiento rápido. Las cohortes que se reclutaron en octubre presentaron números similares (67 y 63 millones de animales); los reclutas de septiembre se presentaron con números que fueron aproximadamente la mitad de los anteriores (38 y 39 millones); la cohorte recluta de noviembre de 1995 fue la más numerosa con 93 millones de animales. Para la cohorte de febrero de 1996 se estimaron aproximadamente 64 millones de animales, mientras que la de junio de 1996 reclutó 47 millones de animales. Flores Hernández *et al.*, (2006) señalan que existen dos épocas de reclutamiento en la misma zona; la primera entre marzo-abril y la segunda en agosto-septiembre, el cual sería la época más importante para el reclutamiento de la especie (Fig. 8).

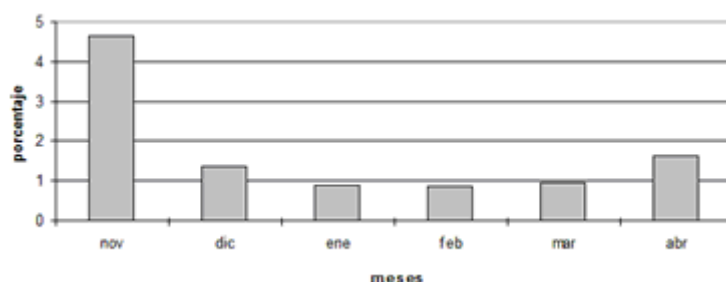


**Figura 8.** Patrón de reclutamiento de *X. kroyeri* (Ambos sexos), elaborado en ELEFAN I. Fuente: Flores Hernández *et al.*, (2006).

El camarón siete barbas es una especie objetivo en la pesquería ribereña de camarón de la región de Isla del Carmen, pero la flota de lanchas de pesca comercial también capturan incidentalmente muchas otras especies. Núñez y Wakida (1997) estudiaron esta incidencia de noviembre de 1996 a abril de 1997. En ese período, las capturas estuvieron constituidas por un máximo de 55% de camarón siete barbas, el cual se obtuvo en enero (Fig. 9).



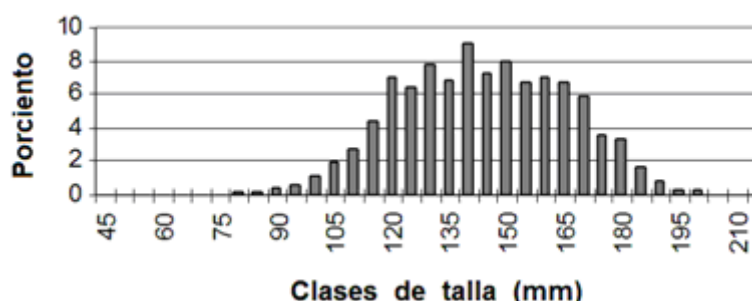
**Figura 9.** Porcentaje en peso de camarón siete barbas con respecto a la captura de fauna de acompañamiento de noviembre de 1996 a abril de 1997. Fuente: Núñez y Wakida (1997).



**Figura 10.** Porcentaje en peso de camarones comerciales con respecto a la captura de siete barbas y fauna de acompañamiento de noviembre de 1996 a abril de 1997. Fuente: Núñez y Wakida (1997).

En los meses siguientes la especie objetivo fue disminuyendo paulatinamente su contribución porcentual a las capturas hasta alcanzar su mínimo absoluto en abril, con sólo 28% del peso de la captura promedio por viaje. Las proporciones de fauna de acompañamiento - camarón siete barbas fueron de 1:1.81 a 3.54:1. Dentro de la fauna de acompañamiento los camarones blanco, rosado y café presentaron una tendencia inversa a la del siete barbas (Fig. 10), con máximos en noviembre (4.6%) y abril (3.06%), es decir que según el camarón siete barbas fue disminuyendo su contribución a las capturas fue aumentando la presencia de otros camarones de importancia comercial. Las mayores capturas reportadas de camarón blanco fueron en noviembre y diciembre.

El resto de la fauna de acompañamiento estuvo dominada principalmente por cinco especies: la jaiba *Callinectes similis*, la gurrubata *Stellifer* sp., el lenguado "lengüita" *Symphurus* sp.; la curvina blanca *Cynoscion arenarius* y la cinta *Trichiurus lepturus*, aunque solamente las dos primeras fueron dominantes durante toda la temporada de pesca. Además de éstas se presentaron especies que sólo fueron dominantes durante dos meses, como fueron los casos del bagre bandera *Bagre marinus*, el bagre *Ariopsis felis* y otras durante un mes, como el camarón blanco *Litopenaeus setiferus* y el calamar *Loligo* sp. Los porcentajes de estas especies fueron variables a lo largo del periodo de estudio, posiblemente debido a los cambios en las zonas de pesca escogidas por los pescadores de siete barbas. Las principales especies de peces comerciales que aparecieron dentro de la fauna de acompañamiento fueron la corvina blanca *Cynoscion arenarius*, la cinta *Trichiurus lepturus* y las especies de bagre marinos como el bandera *Bagre marinus* y *Ariopsis felis*. La mayoría de los especímenes que se encontraron de estas especies se presentaban en estado juvenil; esto mismo se presentó para las otras especies de peces, pero también se encontraron ejemplares adultos de especies que se caracterizan por presentar movimientos lentos, como *Sphoeroides* sp., que los hacen susceptibles al arte de pesca. En cuanto al camarón blanco *Litopenaeus setiferus* sus tallas variaron de 67 a 210 mm (Fig. 11) durante el periodo de estudio. En noviembre, mayo y abril sus promedios fueron más altos (Tabla 1), esto debido a la cercanía de las temporadas de reproducción de esta especie.}



**Figura 11.** Distribución de tallas de *Litopenaeus setiferus* durante la temporada 1996-1997. Fuente: Núñez y Wakida (1997).

**Tabla 1.** Tallas (mm) del camarón blanco, *Litopenaeus setiferus*, encontradas durante el periodo de muestreo. Fuente: Núñez y Wakida (1997).

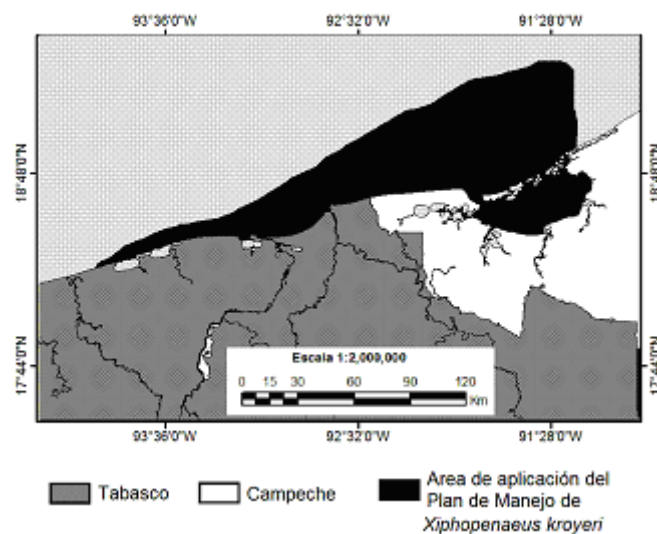
Mes	Longitud mínima (mm)	Máxima (mm)	Promedio (mm)
Noviembre	105	210	164.1
Diciembre	77	182	111.5
Enero	50	203	135.5
Febrero	80	194	137.9
Marzo	67	194	151.1
Abril	68	184	150.27

Estudios realizados en años más recientes han confirmado que la fauna de acompañamiento es abundante y diversa. Entre febrero de 2003 y febrero de 2004 Ayala Pérez *et al.* (2005) determinaron un total de 94 especies de peces agrupadas en 63 géneros, 35 familias y 12 órdenes. El orden de los Perciformes fue el más representativo con 15 familias, dentro de las cuales se destacó la familia Sciaenidae con siete géneros y 11 especies, resaltando la familia Ariidae ya que a pesar de contar con tan sólo tres especies, su abundancia numérica y en peso representaron 51% y 60% respectivamente de la captura total. Entre estas especies, el bagre *Cathorops melanopus* fue la más abundante y alcanzó una proporción de 42% en número y 46% en peso de la captura total con amplia distribución y preferencia bien localizada.

Entre 2005-2006, Flores Hernández *et al.* (2007) realizaron un estudio anual con frecuencia mensual en la zona de pesca para el camarón siete barbas, pudiéndose identificar 93 especies de peces. En esta ocasión se identificaron a 38 familias con 65 géneros. La familia Carangidae fue la mejor representada con un total de seis géneros y 10 especies, y la familia Ariidae destacó por el número de individuos y peso en las capturas; así como cuatro especies de camarones peneidos (camarón blanco, rosado, café, siete barbas) y cuatro de brachiuridos, un cefalópodo (*Lolliguncula brevis*, calamar) y un estomatópodo (*Squilla empusa*). La mayoría de los organismos capturados correspondieron a juveniles de especies importantes comercialmente como son los sargos, pargos, bagres, jureles, anchoas, lisas, robalos, palometas, mojarras, roncós, corvinas y rayas.

### 3.2. Ámbito geográfico.

Estudios realizados por el INAPESCA en la zona costera marina desde Isla del Carmen en Campeche hasta Chiltepec en Tabasco, particularmente durante las vedas de 1994 a 2004, pero también un estudio de mayo de 2002 a abril de 2003 (Núñez, 2004), incluyendo en todos los casos muestreos directos de las poblaciones de camarón, señalan la presencia de pesca de camarón siete barbas a lo largo de toda esta zona. Agrupaciones de pescadores de Isla Aguada, Ciudad del Carmen, Península de Atasta, Colonia Emiliano Zapata y Nuevo Campechito en el estado de Campeche; y en San Pedro, Frontera y Chiltepec en el estado de Tabasco han tenido y tienen permisos oficiales de pesca. Las mayores concentraciones del recurso se ubican en la zona costera aledaña a la Isla del Carmen en Campeche y la desembocadura del río Grijalva en Tabasco (Núñez, 2004); 85% de las embarcaciones con permiso de pesca se ubican en Campeche y 97% de la producción se genera en este estado (DOF, 2010). El presente Plan de Manejo Pesquero del recurso camarón siete barbas tendrá aplicación dentro del polígono imaginario que inicia frente a las costas de Tabasco en las coordenadas 18°25'78 N, 93°98'74W y que se extiende aproximadamente 2 km hacia mar adentro hasta el punto 18°31'78 N, 93°2'34W para posteriormente expandirse en dirección hacia las costas de Campeche frente al municipio del Carmen entre los puntos 18°93'13 N, 91°32'734 W y adentrándose hacia el mar aproximadamente unos 70 km hasta el punto 19°41'14 N, 91°1'32 W. El criterio empleado para establecer los límites del polígono imaginario considera los límites geográficos y profundidad a los cuales la flota ribereña realiza las capturas (Fig. 12).



**Figura 12.** Área aproximada de aplicación del Plan de Manejo Pesquero del camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en Campeche y Tabasco.

### 3.3. Ámbito ecológico

Las condiciones de temperatura, luz, densidad, corrientes, mareas, vientos, variaciones en el nivel del mar y cambio climático son factores que contribuyen de manera determinante a definir y explicar los patrones de diversidad, distribución y abundancia de las comunidades (Yáñez-Arancibia y Aguirre-León, 1988; Ramos-Miranda *et al.*, 1999; Ramos-Miranda, 2000; y Flores Ramos, 2008).

En la zona de pesca del camarón siete barbas las principales variables ambientales que se asociaron a las abundancias de las especies fueron la salinidad, el pH y en menor grado los niveles de clorofila (Flores Hernández *et al.*, 2006). El camarón *X. kroyeri* y los peces *Stellifer lanceolatus* (corvinilla o ronco) y *Polydactylus octonemus* (ratón) presentaron una relación con niveles de temperatura y concentraciones mayores de materia orgánica y se ubicaron principalmente en la región desde la costa de la península de Atasta frente a Isla del Carmen hasta la desembocadura del río Grijalva, donde se aprecia fuerte turbidez y niveles de pH bajos por efecto de las descargas de este río. *X. kroyeri* se observa asociado a bajas cantidades de clorofila, por lo que sus movimientos espaciales pueden deberse a la variación fitoplanctónica reflejada en la cantidad de clorofilas. El ratón y la corvinilla se alimentan de crustáceos en una parte de su vida, lo que probablemente indicaría que son consumidores de *X. kroyeri*. El camarón blanco *L. setiferus* y el bagre *Cathorops melanopus* se ubicaron al interior de la Laguna de Términos en la región de fuerte influencia de agua dulce frente al río Palizada y Boca Chica, y se asociaron principalmente a salinidades bajas. Esta asociación entre *C. melanopus* y *L. setiferus* pudiera estar relacionada por aspectos de una presa común y tolerancia a cambios en la salinidad. La zona donde habita el camarón blanco es un área estuarina porque la salinidad inferior a la del agua marina es primordial para su etapa juvenil; para el bagre *C. melanopus*, el camarón constituye alimento al menos durante alguna fase de su ciclo de vida, ya que tiende a alimentarse de organismos del fondo.

El camarón siete barbas coexiste en el hábitat costero estuarino con el camarón blanco juvenil y preadulto; en este caso, el traslape de nichos es parcial porque aunque tienen en común una preferencia por temperaturas bajas, zonas de poca penetración de luz, bajos valores de materia orgánica, altos valores de clorofila y de pH, el camarón siete barbas prefiere zonas de mayor salinidad, mientras que el camarón blanco se asocia a zonas de fuerte influencia dulceacuícola (Ramos Miranda, 2000). Entre 1980 y 1999 hubo un incremento en la abundancia del camarón siete barbas y una disminución en la abundancia del camarón blanco y también cambios en la distribución y abundancia de algunas especies dominantes de peces en la zona de pesca camaronera ribereña (Flores Hernández *et al.*, 2000). Más recientemente se ha determinado que de manera general todas las especies disminuyeron su abundancia y que la dominancia entre ellas se vio modificada substancialmente, al parecer debido a

una modificación en las características del hábitat o bien al incremento de la pesca furtiva (Sosa López *et al.*, 2012). Estos autores no saben si estos cambios en el ambiente se deben a oscilaciones en el tiempo y en el espacio, pero se piensa que las especies dominantes y sus nichos pudieran también oscilar de la misma manera, a menos que el cambio ambiental fuera lo suficientemente fuerte para afectar definitivamente el equilibrio ecológico.

### **3.4 Ámbito socioeconómico**

La pesquería de camarón siete barbas desde 1997, ha sido una de las actividades productivas de mayor importancia en Campeche, 85% de las embarcaciones cuentan con permiso para su pesca y 97% de la producción se genera en este estado (DOF, 2010), dando empleo a por lo menos a 741 personas de Isla del Carmen, asimismo existen agrupaciones de pescadores en las localidades de Isla Aguada, Península de Atasta, Colonia Emiliano Zapata y Nuevo Campechito.

La tripulación de cada embarcación está conformada por dos pescadores y uno o más ayudantes, que pueden ser niños y mujeres. En 2011 reportaron capturas en Ciudad del Carmen 41 agrupaciones de pescadores, 23 Sociedades de Producción Bienes y Servicios, 15 Sociedades Cooperativas, dos Uniones de pescadores y una Sociedad de Solidaridad Social.

En el estado de Tabasco en las localidades de San Pedro, Frontera y Chiltepec; también existen pescadores con permisos oficiales de pesca, siendo la zona costera aledaña a isla del Carmen, en Campeche y la zona de desembocadura del río Grijalva donde se ubican las mayores concentraciones del recurso (Núñez, 2004).

Las presentaciones para consumo nacional (Distrito Federal, Puebla, Cancún y otras ciudades del interior) son: fresco, cocido y seco salado. El precio de playa por kg es controlado principalmente por los intermediarios, raramente supera los \$40.00/kg descabezado.

En 2012 en los estados de Tabasco y Campeche se registró en total 1,532.41 t en peso de desembarco, con valor de \$40,935.53 miles de pesos (CONAPESCA, 2012).

La declinación de la captura en la última década entraña problemas no sólo de tipo económico sino también social para el estado.

## **4. Diagnóstico de la pesquería**

### **4.1. Importancia**

El camarón siete barbas es explotado casi exclusivamente por embarcaciones menores y la flota principal tiene puerto base en Ciudad del Carmen. Una revisión directa de los avisos de arribo de 2001 a 2011 muestra que las capturas de camarón siete barbas reportadas por la flota ribereña en Ciudad del Carmen han representado entre 54% y 76% de la captura total anual de camarón en peso vivo reportada por barcos y lanchas en esta ciudad. Sólo en 2009 y 2010 las capturas de siete barbas representaron menos del 60%. Con base en los datos de avisos de arribo se calculó que el valor de la captura de camarón siete barbas durante el año 2011 fue de 13.6 millones de pesos. Según el Anuario Estadístico de Pesca 2009, la captura de camarón siete barbas reportada en avisos de arribo el año 2009 representó el 1.14% de la producción nacional de camarón (pesca y acuicultura), en peso vivo. A nivel estatal, la captura de camarón siete barbas reportada en avisos de arribo del año 2000 al 2009 representó entre 1.5% y 3.6% de la producción pesquera total en peso vivo, y entre el 12% y 32% de la captura de camarón anual en peso vivo de Campeche (CONAPESCA, 2009). Esta pesquería da empleo a por lo menos a 741 personas de Isla del Carmen. Conjuntamente, en Campeche y Tabasco tienen permiso de pesca 290 lanchas; la flota de Campeche serían 246 lanchas en Ciudad del Carmen y en Nuevo Campechito. Personal del CRIP-Carmen realizó durante el año 2008 estimaciones del esfuerzo de pesca mediante conteos directos de embarcaciones, y se reporta que en once meses se observaron un máximo de 139 lanchas/día con red para camarón siete barbas, a partir de lo cual se calculó que ese día operaron un máximo de 181 embarcaciones sietebarberas, pero no es posible determinar cuántas de ellas tenían permiso de pesca. Durante la veda de ese año se observaron un máximo de 39 lanchas por día y se calcularon un máximo de 59 embarcaciones por día en actividad de pesca ilegal con redes sietebarberas.

#### 4.2. Especie objetivo

La especie objetivo es: *Xiphopenaeus kroyeri* (camarón siete barbas).

#### 4.3. Captura incidental y descartes

En la sección correspondiente al ámbito biológico del presente documento ya se abordaron los aspectos iniciales del tema de la captura incidental y descartes en la pesca del camarón siete barbas. En la Tabla 2 se presenta una lista de especies dominantes por mes durante la temporada de pesca 1996-1997 (Núñez y Wakida, 1997; Wakida, 2005) y en la Tabla 3, una lista de especies en la captura incidental más reciente (Flores Hernández *et al.*, 2006).

**Tabla 2.** Especies dominantes por mes durante 1996-1997. Fuente: Núñez y Wakida (1997).

Mes	Nombre Común	Nombre Científico	% Dom
Noviembre	siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	87.24
	jaiba	<i>Callinectes similis</i>	2.98
	bagre bandera	<i>Bagre marinus</i>	2.38
	barrigón (carideo)	<i>Exhippolysmata aplophoroides</i>	1.33
	gurrubata "a"	<i>Stelliefer sp.</i>	1.30
	sardina	<i>Cetengraulis edentulus</i>	1.24
	camarón blanco	<i>Litopenaeus setiferus</i>	0.80
	Bagre	<i>Ariopsis felis</i>	0.61
Diciembre	siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	88.69
	jaiba	<i>Callinectes similis</i>	2.52
	bagre	<i>Ariopsis felis</i>	2.06
	bagre bandera	<i>Bagre marinus</i>	1.60
	lenguado	<i>Symphurus sp</i>	0.98
	gurrubata "a"	<i>Stelliefer sp.</i>	0.94
	sardina	<i>Cetengraulis edentulus</i>	0.58
Enero	siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	92.30
	cintilla	<i>Trichiurus lepturus</i>	2.85
	curvina blanca	<i>Cynoscion arenarius</i>	1.11
	jaiba	<i>Callinectes similis</i>	0.86
	gurrubata "a"	<i>Stelliefer sp.</i>	0.60
	lenguado	<i>Symphurus sp</i>	0.58
	barrigón (carideo)	<i>Exhippolysmata aplophoroides</i>	0.53
Febrero	siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	90.82
	barrigón (carideo)	<i>Exhippolysmata aplophoroides</i>	2.17
	jaiba	<i>Callinectes similis</i>	1.65
	cintilla	<i>Trichiurus lepturus</i>	1.38
	lenguado	<i>Symphurus sp</i>	0.73
	gurrubata "a"	<i>Stelliefer sp.</i>	0.57
	curvina blanca	<i>Cynoscion arenarius</i>	0.51

Marzo	siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	80.35
	barrigón (carideo)	<i>Exhippolysmata aplophoroides</i>	9.15
	jaiba	<i>Callinectes similis</i>	2.94
	cintilla	<i>Trichiurus lepturus</i>	2.39
	lenguado	<i>Symphurus sp</i>	1.27
	curvina blanca	<i>Cynoscion arenarius</i>	1.03
	gurrubata "a"	<i>Stelliefer sp.</i>	0.81
	sardina	<i>Cetengraulis edentulus</i>	0.53
Abril	siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	67.93
	barrigón (carideo)	<i>Exhippolysmata aplophoroides</i>	12.97
	cintilla	<i>Trichiurus lepturus</i>	6.20
	gurrubata "a"	<i>Stelliefer sp.</i>	3.73
	jaiba	<i>Callinectes similis</i>	2.86
	curvina blanca	<i>Cynoscion arenarius</i>	2.20
	lenguado	<i>Symphurus civiatus</i>	1.29
	calamar	<i>Loligo sp.</i>	0.61

**Tabla 3.** Listado sistemático de especies. Fuente: Flores Hernández *et al.* (2006).

Familia	Especie
Rhinobatidae	1. <i>Rhinobatos lentiginosus</i> (Garman, 1880)
Narcinidae	2. <i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)
Gymnuridae	3. <i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)
Urolophidae	4. <i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier, 1816)
Dasyatidae	5. <i>Dasyatis americana</i> (Hildebrand & Schroeder, 1928)
	6. <i>Dasyatis sabina</i> (Lesueur, 1824)
Myliobatidae	7. <i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill, 1815)
Ophichthidae	8. <i>Echiophis punctifer</i> (Kaup, 1860)
	9. <i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)
Muraenidae	10. <i>Gymnothorax nigromarginatus</i> (Girard, 1858)
Clupeidae	11. <i>Dorosoma anale</i> (Meek, 1904)
	12. <i>Dorosoma petenense</i> (Günther, 1867)
	13. <i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865)
Engraulidae	14. <i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)
	15. <i>Anchoa mitchilli</i> (Valenciennes, 1848)
	16. <i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)
Ariidae	17. <i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)



	18. <i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)
	19. <i>Cathorops melanopus</i> (Günther, 1864)
Synodontidae	20. <i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)
Batrachoididae	21. <i>Opsanus beta</i> (Goode & Bean, 1880)
	22. <i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)
Mugilidae	23. <i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)

Syngnathidae	24. <i>Hippocampus erectus</i> (Perry, 1810)
	25. <i>Hippocampus</i> sp.
Triglidae	26. <i>Prionotus carolinus</i> (Linnaeus, 1771)
	27. <i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)
	28. <i>Prionotus scitulus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)
	29. <i>Prionotus tribulus</i> Cuvier, 1829
	30. <i>Prionotus</i> sp.
Centropomidae	31. <i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)

32. <i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	
Carangidae	33. <i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)
	34. <i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831
	35. <i>Caranx</i> sp.
	36. <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)
	37. <i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)
	38. <i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
	39. <i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)
	40. <i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)
	41. <i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)
	42. <i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)
Lutjanidae	43. <i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)
Lobotidae	44. <i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)
Gerreidae	45. <i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)
	46. <i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)
	47. <i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)
	48. <i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)
	49. <i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)
	50. <i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)
Haemulidae	51. <i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)
	52. <i>Haemulon bonariense</i> (Cuvier, 1830)

	53. <i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)
	54. <i>Orthopristis chrysoptera</i> (Linnaeus, 1766)
Sparidae	55. <i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)
	56. <i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)
	57. <i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)
	58. <i>Menticirrhus saxatilis</i> (Bloch & Schneider, 1801)
	59. <i>Menticirrhus</i> sp.
	60. <i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766)
Bothidae	61. <i>Bothus robinsi</i> (Topp & Hoff, 1972)
Polynemidae	62. <i>Polydactylus octonemus</i> (Girard, 1858)

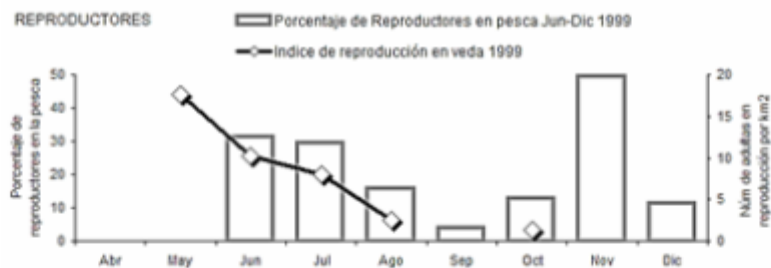
Sciaenidae	63. <i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)
	64. <i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)
	65. <i>Cynoscion arenarius</i> Ginsburg, 1930
	66. <i>Cynoscion nebulosus</i> (Cuvier, 1830)
	67. <i>Cynoscion nothus</i> (Holbrook, 1848)
	68. <i>Stellifer lanceolatus</i> (Holbrook, 1855)
	69. <i>Ophioscion</i> sp.
Gobiidae	70. <i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)
Ephippidae	71. <i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)
Trichiuridae	72. <i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)
Scombridae	73. <i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)
Stromateidae	74. <i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)
Paralichthyidae	75. <i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)
	76. <i>Cyclopsetta chittendeni</i> (Bean, 1895)
	77. <i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)
	78. <i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)
Achiridae	79. <i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)
	80. <i>Gymnachirus texae</i> (Gunter, 1936)
	81. <i>Trinectes maculatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
Cynoglossidae	82. <i>Symphurus plagiusa</i> (Linnaeus, 1766)
	83. <i>Symphurus</i> sp.
Monacanthidae	84. <i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)
Monacanthidae	84. <i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)
	85. <i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)
Ostraciidae	86. <i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)

Tetraodontidae	87. <i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)
	88. <i>Sphoeroides nephelus</i> (Goode & Bean, 1882)
	89. <i>Sphoeroides pachygaster</i> (Müller & Troschel, 1848)
	90. <i>Sphoeroides parvus</i> (Shipp & Yerger, 1969)
	91. <i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)
	92. <i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)
Diodontidae	93. <i>Chilomycterus schoepfii</i> (Walbaum, 1792)

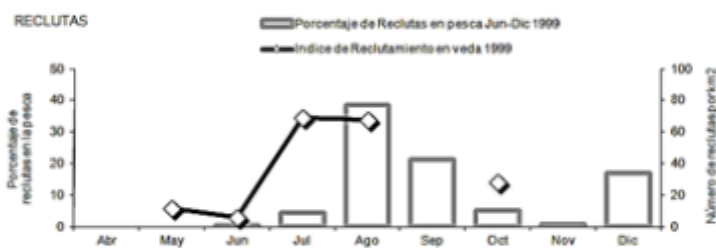
El posible impacto de la pesca de camarón siete barbas sobre el ecosistema a lo largo de una temporada de pesca en 1996-1997 fue evaluada por Núñez y Wakida (1997). La proporción de fauna de acompañamiento-camarón siete barbas en las capturas fue considerada baja, comparada con la reportada por Slavin (1981) para la flota arrastrera industrial del Norte del Golfo de México (19:1), lo cual fue atribuido a la estrategia que utilizan los pescadores sietebarberos de hacer un lance de pesca muy corto al inicio del viaje para determinar si la cantidad de camarón amerita continuar con lances de mayor duración en esa zona de pesca o buscar otra. Sin embargo, se recomendó poner atención en el resultado de que una gran parte de la fauna de acompañamiento son organismos juveniles.

El cambio de las especies dominantes en la captura incidental a lo largo de la temporada de pesca fue interpretado como un resultado del movimiento de la flota, de cambios naturales en el ecosistema y/o de una posible perturbación en el ecosistema debido a las redes de arrastre. La flota ribereña inicia la temporada pescando frente a Isla del Carmen, donde la mayor parte del sedimento es arenoso, pero después realiza sus arrastres frente a la península de Atasta, donde predomina el sedimento lodoso (Wakida-Kusunoki y Núñez, 2003; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986). Por otra parte, el aumento del porcentaje de los invertebrados conforme transcurre la temporada también se ha observado en el Alto Golfo de California (Nava Romo, 1994) y en el Golfo de Tailandia (Pauly, 1983, citado por Nava Romo, 1994); esto podría ser resultado de un efecto ecológico negativo debido al uso de la red de arrastre. Para tratar de contrarrestar o reducir los efectos ecológicos negativos, los autores recomendaron mantener la misma época de pesca (noviembre-abril); también recomendaron continuar con el monitoreo de la captura incidental para diferenciar los cambios naturales de los provocados por la pesca (Núñez y Wakida, 1997; Wakida-Kusunoki, 2005).

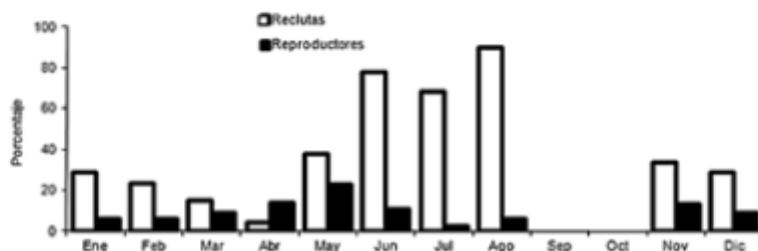
Los porcentajes de reproductores y de reclutas de camarón blanco en la pesca incidental del camarón siete barbas coincide con la tendencia de los índices independiente de reproducción y de reclutamiento de esa especie (Fig. 13 y Fig. 14) y la situación promedio de los años con más meses de pesca ha indicado que en este sentido el periodo de abril a agosto es el más crítico, porque ocurren dos "picos" de reproducción y dos reclutamientos de camarón blanco y los porcentajes de reproductores y de reclutas en la pesca incidental alcanzan sus máximos (Fig. 15) (Wakida *et al.*, 2003).



**Figura 13.** Distribución temporal de los porcentajes de incidencia de camarón blanco reproductor en las capturas y del índice de reproducción en la zona de Isla del Carmen en 1999. Fuente: Wakida *et al.* (2003).



**Figura 14.** Distribución temporal de los porcentajes de incidencia de reclutas de camarón blanco en las capturas y del índice de reclutamiento en la zona de Isla del Carmen en 1999. Fuente: Wakida *et al.* (2003).



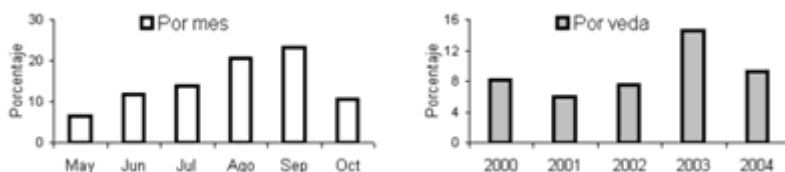
**Figura 15** Distribución temporal de los porcentajes de reclutas y de reproductores de camarón blanco en las capturas incidentales en la zona de Isla del Carmen. Promedios de 1996 a 1999. Fuente: Wakida *et al.*, 2003.

Esta situación en realidad representa una cosecha anticipada del camarón blanco nacido entre enero y mayo que en promedio aporta alrededor de la mitad de las capturas de los barcos al inicio de temporada, ya como camarón grande de "línea". Para evitar esta captura indeseable también se han establecido vedas completas o continuas de mayo a octubre para ambas especies, porque cuando se ha permitido pesca de siete barbas después de abril, el camarón blanco ha representado la mayor parte de los animales reportados como captura incidental entre junio y agosto (Tabla 4).

**Tabla 4.** Contribución promedio de dos cohortes de camarón blanco a las capturas de lanchas y barcos de 1996 a 1999. Flotas de Ciudad del Carmen. Fuente: Wakida *et al.*, (2003).

Cohorte (meses de nacimiento) de camarón blanco	Porcentaje en las capturas incidentales de las lanchas							Porcentaje de las capturas de los barcos al inicio de temporada	
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Noviembre	Diciembre
Enero-Marzo	5	38	72	27	19	0	0	29	0
Abril-Mayo	0	0	9	68	66	0	0	32	44
Enero-Mayo (Total)	5	38	81	95	85	0	0	61	44

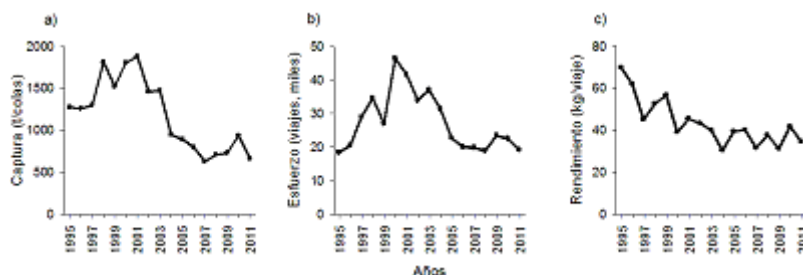
Por otra parte, los muestreos directos de la composición de la captura por parte del INAPESCA indican que la captura incidental puede ser alta en agosto-septiembre, que se reduce en octubre y que en algunas vedas presentó una tendencia creciente (Fig. 16). En octubre de 2003 las lanchas que pescan camarón siete barbas reportaron nueve toneladas de colas de camarón blanco y seis toneladas en octubre de 2004. En los muestreos de las capturas realizados por el INAPESCA en los sitios de descarga de las lanchas se encontró que, en octubre de 2003 la captura incidental por viaje fue de 1.5 kilogramos de camarón blanco entero, y que en octubre del 2004 se redujo a 0.8 kilogramos por viaje (Wakida *et al.*, 2005).



**Figura 16.** Indicadores de incidencia posible de camarón blanco en las capturas de camarón siete barbas, promedio por mes y por último trimestre de cada veda en la zona de Isla del Carmen. Fuente: Wakida *et al.*, 2005.

#### 4.4. Tendencias históricas

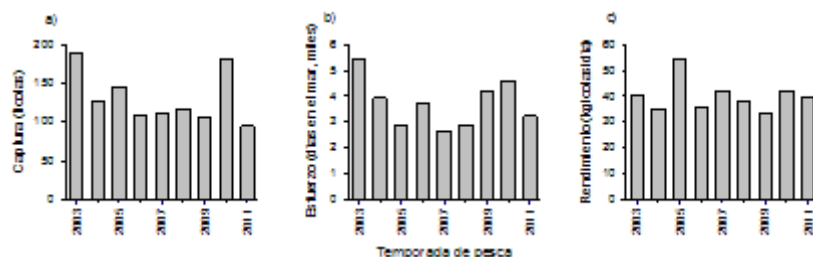
La pesquería de siete barbas se mantuvo en un esquema de pesca de fomento de 1994 a 1997, periodo en el que las lanchas de Ciudad del Carmen reportaron en avisos de arribo capturas estables cercanas a 1,300 t de camarón entero por año, con esfuerzo de pesca creciente estimado en 23 mil viajes de pesca promedio por año y rendimiento de 59 kg de camarón entero por viaje en promedio pero a la baja (Fig. 17).



**Figura 17.** Indicadores pesqueros anuales del camarón siete barbas de las lanchas de Ciudad del Carmen, Campeche, de 1994 a 2011. a) Captura b) Esfuerzo y c) Rendimientos. Calculados a partir de datos de avisos de arribo y muestreos directos de los rendimientos de pesca en los sitios de desembarco de las lanchas. (Fuente: Wakida *et al.*, 2012).

A partir de 1998, primer año como pesquería comercial y hasta 2003, las capturas se incrementaron a alrededor de 1,900 t anuales, con niveles de esfuerzo alrededor de 39 mil viajes de pesca por año y rendimientos de pesca promedio anual de 49 kg de camarón entero por viaje. Desde el 2004 la captura promedio se ubica en 779 t anuales, esfuerzo de 22 mil viajes de pesca y rendimientos de 36 kg en promedio por viaje.

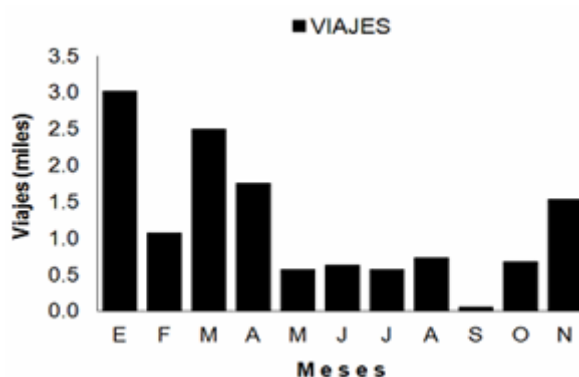
Desde el año 2003 la pesquería ribereña de camarón siete barbas ha entrado en una etapa de estabilización. Los camarones que nacen durante la mayor parte de la veda contribuyen a la pesquería de octubre a diciembre, y en este primer trimestre de la temporada de pesca las capturas han fluctuado alrededor de 131 toneladas por mes en promedio, con niveles de esfuerzo alrededor de 3,700 viajes por mes en promedio y rendimientos de pesca en torno a los 35 kg de camarón entero por viaje (Fig. 18).



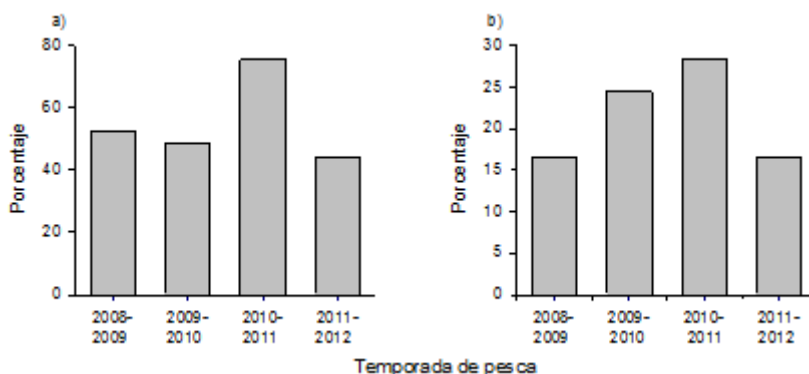
**Figura 18.** Indicadores pesqueros del camarón siete barbas durante los tres primeros meses de la temporada de pesca de las lanchas de Ciudad del Carmen, Campeche. a) Captura, b) Esfuerzo y c) Rendimientos. Calculados a partir de datos de avisos de arribo y muestreos directos de los rendimientos de pesca en los sitios de desembarco de las lanchas. (Fuente: Wakida *et al.*, 2012).

Existe pesca de camarón siete barbas durante las vedas establecidas para proteger la reproducción principal del recurso. Para la veda del año 2008 se calculó que hasta 59 embarcaciones por día pescaron con redes de arrastre sietebarberas, haciendo un total de 2,700 viajes de pesca de mayo a septiembre; como referencia, en la temporada legal de capturas (octubre-abril) realizaron 10,500 viajes (Núñez-Márquez, 2012; Figura 19).

Por otra parte, la flota que era de pesca autorizada específicamente de camarón siete barbas crecientemente se ha estado convirtiendo ilegal pero abiertamente en una flota de pesca de camarón en general. De 2008 a 2011 de 44% a 75% de las lanchas sietebarberas llevan a bordo una red ilegal para pescar camarón blanco durante el primer trimestre de la temporada de pesca, y como resultado los porcentajes de esta especie en las capturas de la flota en ese periodo se ha colocado en niveles de entre 16% y 28% (Fig. 20), cuando los porcentajes promedio de incidencia del camarón blanco en la pesca con redes sietebarberas en octubre-diciembre eran de 1.5% a 6.3%.



**Figura 19.** Distribución temporal del esfuerzo pesquero con redes sietebarberas calculado en número de viajes para la flota camaronera ribereña de Ciudad del Carmen, Camp. Datos de conteos directos de embarcaciones. Fuente: Núñez-Márquez (2012).



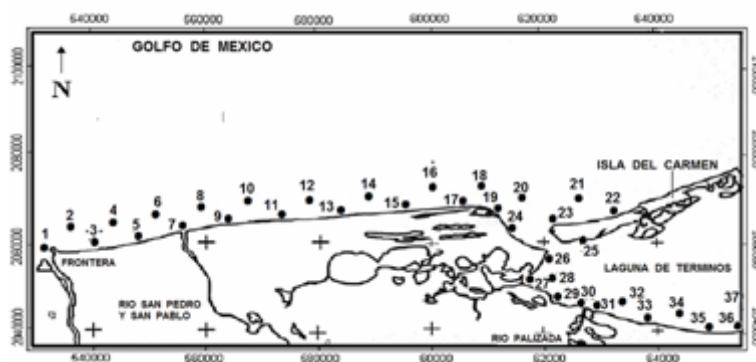
**Figura 20.** Indicadores de la pesca ilegal de camarón durante el trimestre octubre-diciembre de

la temporada de pesca de las lanchas de Ciudad del Carmen, Campeche. a) Porcentaje promedio mensual de embarcaciones menores que llevan a bordo al menos una red no autorizada para pescar camarón. b) Porcentaje promedio mensual de camarón blanco en la captura de las lanchas. Calculados a partir de datos de avisos de arribo y muestreos directos de los rendimientos de pesca en los sitios de desembarco de las lanchas. Datos de conteo de embarcaciones, observación directa y entrevistas en los embarcaderos de las lanchas (Fuente: Wakida *et al.*, 2012).

#### 4.5. Disponibilidad del recurso

Flores Hernández *et al.* (2006) calcularon que en el área de pesca durante 2005-2006 hubo una población de *X. kroyeri* de entre 1,339 y 1,674 toneladas. Núñez (2011) estimó el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y el nivel correspondiente de esfuerzo de pesca con datos de producción y CPUE anuales desde 1994 hasta 2011. La CPUE como índice de abundancia señaló que en la primera parte de ese periodo las existencias del recurso disminuyeron; las capturas altas se mantuvieron durante tres o cuatro años y la abundancia tuvo una recuperación al principio, pero luego empezó a disminuir nuevamente y la captura declinó también; a partir del año 2004 y hasta la actualidad la población de camarón y la producción se han estabilizado en sus niveles históricos más bajos. Se calculó una biomasa disponible actual de 4,950 toneladas (Núñez, 2011). Para el periodo 2005-2006 se calculó una biomasa disponible de 3,300 toneladas, que es muy

diferente a la calculada por Flores Hernández *et al.* (2006) para el mismo periodo. La magnitud de la diferencia amerita la necesidad de obtener estimados mejores y de manera periódica.



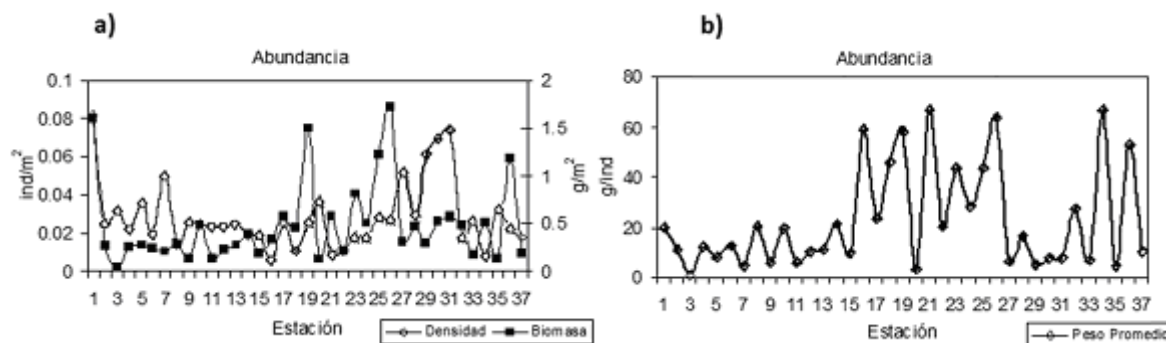
**Figura 21.** Área de estudio y representación de la ubicación de los sitios de muestreo en la porción occidental de la costa de Campeche y oriental de la costa de Tabasco. Fuente: Ramos-Miranda *et al.* (2005); Flores-Hernández (2008).

En la Laguna de Términos los estudios de densidad y biomasa para esta especie fueron realizados desde 1971 por Signoret (1974), quien encontró que en un ciclo anual la especie es poco abundante al interior de la laguna (400 individuos). En 1981 y 1982 se determinó una densidad mayor (3,767 individuos) con la mayor abundancia en junio, julio y noviembre (Aguilar Sierra, 1985). Para 1996-97 estudios realizados por Flores Ramos (2008) determinaron los valores más altos de densidad y biomasa en agosto y noviembre (0.031 ind/m<sup>2</sup> y 0.130 ind/m<sup>2</sup> y 0.084 g/m y 0.0580 g/m) respectivamente. Para 2003-2004, las densidades y las biomásas más altas se presentaron durante agosto y noviembre (0.049 ind/m<sup>2</sup> y 0.642 gm<sup>2</sup>) y en 2005-2006, en julio (0.041 ind/m<sup>2</sup> y 0.092 g/m<sup>2</sup>). En estos trabajos se pone de manifiesto la preferencia de la especie por fondos lodosos con concentraciones importantes de materia orgánica y alta salinidad.

Ayala Pérez *et al.* (2005) realizaron un estudio en 37 estaciones de muestreo en el área de pesca del camarón siete barbas (Fig. 21).

La distribución espacial de la densidad mostró los valores más altos en la estación 30 (frente a la zona conocida como Boca Chica) con 0.11 ind/m<sup>2</sup> y los más bajos en la 16 con 0.005 ind/m<sup>2</sup>; la biomasa presenta un pico en la estación 31 (Boca del Río Palizada) con 1.71 g/m<sup>2</sup> y un descenso en la 6 (Frente al Río San Pedro y San Pablo) con 0.11 g/m<sup>2</sup>. El peso promedio más elevado se registró en la estación 25 (Interior de la Isla del Carmen) con 45.64 g/ind, mostrando una caída en la estación 26 con 5.37 g/ind. La densidad y la biomasa tuvieron un patrón temporal similar, siendo septiembre el

mes que presentó los pulsos máximos con 0.049 ind/m<sup>2</sup> y 0.80 g/m<sup>2</sup>, disminuyendo en enero con 0.012 ind/m<sup>2</sup> y 0.18 g/m<sup>2</sup>. El valor predominante del peso promedio se encontró en agosto con 25.50 g/ind y un declive en noviembre con 10.75 g/ind (Fig. 22).



**Figura 22.** Abundancia por estación de muestreo, densidad y biomasa (a); peso promedio (b).

#### 4.6. Unidad de pesca

Oficialmente, desde el año 2003 en Campeche y Tabasco tienen permiso de pesca para camarón siete barbas 290 lanchas en total. En Campeche son 246 lanchas entre Ciudad del Carmen y Nuevo Campechito. Durante los conteos directos de embarcaciones que realizó en 2008 el INAPESCA se observó un máximo de 181 lanchas/por día con redes de arrastre en general, de las cuales 139 lanchas/día portaban una red para camarón siete barbas, a partir de lo cual se calculó que ese día operaron un máximo de 189 embarcaciones arrastreras y 181 embarcaciones sietebarberas; sin embargo, no fue posible determinar cuántas de ellas tenían permiso de pesca. Con base en estos conteos se calculó un esfuerzo de pesca de 10,500 viajes

durante la temporada de pesca de siete barbas (Núñez-Márquez, 2012).

En el Anexo Normativo del Aviso por el que se da a conocer la autorización para la pesca comercial de camarón siete barbas en las aguas marinas costeras de los estados de Campeche y Tabasco se dan Las características y especificaciones del sistema de pesca de arrastre para la captura de camarón siete barbas (DOF, 1997). El arrastre es operado desde embarcaciones menores con un motor fuera de borda y su componente característico es una red de arrastre de fondo con una dimensión máxima de 12.2 m (40 pies) de relinga superior, paño de hilo poliamida o polietileno multifilamento, con mallas en forma "diamante" y tamaño mínimo de 25.4 mm (1 pulgada) en el cuerpo, alas y bolso. Debe llevar instalado un dispositivo excluidor de tortugas marinas (DET) que debe ser del tipo "suave. Las puertas o portones deben ser de madera, con un máximo de 1.06 m (3.5 pies) por 0.71 m (28 pulgadas). La duración del arrastre debe ser de un máximo de 60 minutos. Únicamente podrán utilizarse embarcaciones menores con un máximo de 7.65 m de eslora (25 pies), equipadas con un motor fuera de borda hasta de 75 caballos de fuerza y una sola red.

La tripulación de cada embarcación se integra por dos pescadores. En general las capturas son realizadas cerca de la costa generalmente entre 10 y 12 m de profundidad. La duración de la jornada de pesca es aproximadamente de cinco horas, la jornada inicia a las 06:00 hrs y termina a las 13:00 hrs; los pescadores realizan varios lances (entre cuatro y seis) los cuales tienen una duración en general de una hora. Como las jornadas de pesca son relativamente cortas, no llevan provisiones ni dispositivos de conservación de la captura. El camarón es seleccionado y la fauna de acompañamiento es regresada al mar; a reserva de encontrar peces o jaibas de buen tamaño, los cuales son entonces consumidos por los pescadores. Respecto al camarón blanco, hay una pequeña proporción de éste como fauna de acompañamiento, el cual es comercializado. Se estima que menos del 10% de las capturas de siete barbas son realizadas por los barcos de la flota industrial, porque en teoría no arrastran en zonas poco profundas (Rivera Arriaga y Flores Hernández, 2005).

#### 4.7. Infraestructura de desembarco

En Ciudad del Carmen el principal sitio de desembarque del camarón siete barbas es Arroyo Grande, un canal de marea casi totalmente urbanizado en donde se calcula que se concentra 79% de las lanchas que pescan camarón siete barbas. En Arroyo Grande el sector gubernamental construyó un



malecón de concreto que tiene adosados diez muelles de madera que son utilizados para amarrar las lanchas camaroneras y escameras, recibir y pesar la captura y descabezar el camarón. El malecón tiene iluminación artificial pero los muelles no cuentan con agua ni instalaciones especiales para manejar o procesar la captura, de manera que todos los restos de camarón y fauna de acompañamiento muerta son arrojados al agua; asimismo, toda la basura relacionada con alimentos y bebidas, envases de aceite y desechos en general. La zona de los muelles es utilizada como sanitario al aire libre, ya que ninguno cuenta con instalaciones cerradas de ese tipo, ni fijas ni móviles. Frente al malecón, calle de por medio, las agrupaciones de pescadores tienen bodegas rústicas para almacenar sus redes, motores y bidones para gasolina. Estos lugares a veces funcionan también como oficina y todas cuentan con energía eléctrica y agua; debido a las condiciones del suelo de Isla del Carmen, en estos lugares sólo se tiene servicio sanitario de fosa séptica como en el resto de la ciudad. En esa misma zona de bodegas y oficinas se encuentra una planta procesadora de camarón, que fue construida con fondos gubernamentales y entregada a una de las Federaciones de asociaciones de pescadores ribereños. La planta cuenta con un área de procesamiento y empaque que consiste en una zona interior con mesas para descabezar el camarón, tinas para lavarlo y estufas de gas para hervirlo; y un patio descubierto para secar el camarón cocido. La planta cuenta con una cisterna para agua potable, dos baños con fosa séptica, una oficina administrativa y una bodega. Se cuenta con un cuarto refrigerado para conservación de productos del mar que opera de manera intermitente y requiere mantenimiento. La planta funciona actualmente como receptora y procesadora de camarón siete barbas seco-salado.

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

El procesamiento del camarón siete barbas consiste inicialmente en descabezarlo, lo cual normalmente se realiza a bordo de la lancha empezando inclusive en la zona de captura, pero generalmente terminando en el muelle de desembarco; dependiendo del volumen de la captura, en este proceso participan los dos pescadores que hicieron el viaje y uno o más ayudantes, que pueden ser niños y mujeres. El camarón descabezado se vende fresco al público o entra al proceso de hervirlo con agua y sal para luego secarlo al sol, limpiarlo y empacarlo en cajas de cartón; éstas no son especiales para camarón sino que se utilizan las mismas cajas en las que se envasan huevos de gallina. El producto es llevado así empacado a la Ciudad de México. Cuando los volúmenes de captura por viaje son muy elevados, el camarón siete barbas es comercializado entero fresco al público o puede ser hervido y secado al sol y comercializado igual que el descabezado. En el año 2012 se conoce que hay dos lugares de procesamiento de camarón seco-salado en el área de Arroyo Grande, uno de ellos la planta procesadora; y al menos otros dos lugares en otras zonas de Ciudad del Carmen.

#### **4.9. Comercialización**

El precio de playa por kilogramo de camarón siete barbas es controlado principalmente por los intermediarios y raramente supera los \$40.00/kg descabezado. El proceso de descabezado incrementa el valor del producto hasta en un 100%. Este en los últimos años es realizado por los propios pescadores durante el trayecto de regreso y al llegar al sitio de desembarque. Los pescadores venden el producto a sus correspondientes cooperativas o SSS y éstas a su vez a los intermediarios; los pescadores libres pueden vender directamente a los intermediarios o a las asociaciones de pescadores. La poca desarrollada cadena de producción pesquera se ha traducido en una escasa o nula transformación de los productos pesqueros, esto incluye los ineficientes canales de comercialización, en donde predomina el intermediarismo, que para el caso de siete barbas no ha permitido un fuerte desarrollo a escala nacional, teniendo como consecuencia un escaso crecimiento del sector pesquero. Este desarrollo se ve limitado también por el hecho de que la explotación del recurso es variable. De esta forma, aunque la demanda es alta comparable con los rendimientos de la pesquería, el recurso es comercializado localmente en fresco y enviado también al mercado nacional, principalmente el Distrito Federal, Puebla, Cancún y otras ciudades del interior. El proceso de comercialización del camarón cocido es poco conocido, se lleva a cabo por medio de intermediarios generalmente no establecidos en un domicilio determinado, no están dados de alta y no existen registros disponibles de los volúmenes de siete barbas comercializados a cada destino.

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

La pesca del recurso camarón siete barbas se realiza por pobladores de dos estados, Campeche

y Tabasco. El estado de Campeche tiene una extensión territorial de 56,858.82 km<sup>2</sup> y una población total de 822,441 habitantes según el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI). De los 11 municipios del estado, solamente en el Carmen, que tiene una población total de 259,005 habitantes, 26.9% de la población del estado, realiza la pesca de camarón siete barbas. Las localidades dentro del municipio en las que hay pescadores de camarón siete barbas son, Isla Aguada (3.0% de la población del municipio), Atasta (1.2% de la población), Nuevo Campechito (0.22%), Emiliano Zapata (0.6%), Nuevo Progreso (2.4%) y Ciudad del Carmen (82.8%). Tabasco cuenta con 18 municipios y una población total de 2,238,603 habitantes. En los poblados de San Pedro, Frontera y Chiltepec se realiza oficialmente la pesca de siete barbas. El más importante es el poblado de Chiltepec que cuenta con 752 habitantes. Bueno *et al.* (2005) citan que se pesca artesanalmente en Tabasco, pero que no existe una pesquería organizada.

El Programa Sectorial de Crecimiento Económico 2010-2015 del estado de Campeche identifica a la pesca como una actividad de alto perfil económico. Aunque el sector tiene una aportación muy pequeña a la Producción Bruta de la entidad (0.08%) contiene, junto con la agricultura, cría, explotación de animales, aprovechamiento forestal y caza, 4% del empleo local (Gob. Edo. Campeche, 2010). En el Programa no se particulariza la problemática de la pesquería del camarón siete barbas, pero se reconoce su importancia (junto con el camarón de altamar de línea) como el segundo recurso de mayor producción pesquera del estado.

Tradicionalmente, dentro de los grupos de productores de siete barbas existe una organización entre los pescadores y los dueños de las embarcaciones. Los pescadores se organizan en patrones y tripulantes, los cuales son clasificados por la experiencia que tienen dentro de la pesca. Las ganancias se dividen en dos partes, una para el dueño de la embarcación y la otra dividida generalmente en partes iguales entre los dos pescadores; esta repartición se realiza después de cargar la gasolina y el aceite para el próximo viaje de pesca. Los gastos de reparaciones de los instrumentos de pesca son pagados por los dueños de las embarcaciones. En el caso del pago de impuestos y otros gastos (facturación y pago de servicios) son pagados por los compradores por medio de un incremento al precio de la captura y por medio del pago de una cuota por kilogramo de producto entregado por parte de los pescadores y dueños. Algunos grupos poseen embarcaciones no registradas y sus producciones son incluidas en las de las otras lanchas del grupo; hay dueños de embarcaciones que no son de extracción pesquera, a diferencia de la situación al inicio de la pesca de fomento, cuando la mayoría sí lo eran (Wakida-Kusunoki, 1994; Núñez y Wakida, 1997; Rivera Arriaga y Flores Hernández, 2005).

En un trabajo reciente se ha considerado que la forma de organización social entorno a la pesquería de camarón siete barbas se encuentra conformada como una red que sirve como base para el funcionamiento del proceso pesca-comercialización (Navarro Pérez, 2012). Se identificaron a los pescadores, a los directivos de las organizaciones y a las instituciones gubernamentales incluyendo las encargadas de la vigilancia, como los actores principales en la actividad y con base en los resultados de encuestas se elaboró la siguiente caracterización de cada uno de ellos.

De las instituciones gubernamentales se destaca que se encuentran jerarquizados, es decir que las instituciones Municipales deben acatar lo que establecen las Federales y las Estatales y estas últimas se atienen a lo establecido por el nivel Federal. Las instituciones de estos tres niveles y los diversos grupos que componen la red de pesca-comercialización de camarón siete barbas también tienen relaciones de jerarquía. Las relaciones más estrechas se dan entre las instituciones administrativas de nivel estatal y las Cooperativas Pesqueras, pero también existen relaciones de éstas con el nivel Federal. En cuanto a las relaciones entre las instituciones gubernamentales administrativas y los pescadores ilegales existe algún tipo de interacción, pero únicamente en las prohibiciones que las Instituciones han establecido en documentos dirigidos a los pescadores, y los pescadores a su vez interactúan por medio de peticiones de entrega de un mayor número de permisos y apoyos al sector. No se ven muchas relaciones directas entre las instituciones gubernamentales administrativas y los intermediarios ilegales, sino únicamente por las reglamentaciones establecidas sobre la actividad de compra-venta. Las relaciones del nivel Municipal con el sector son prácticamente inexistentes hasta la fecha (Navarro Pérez, 2012).

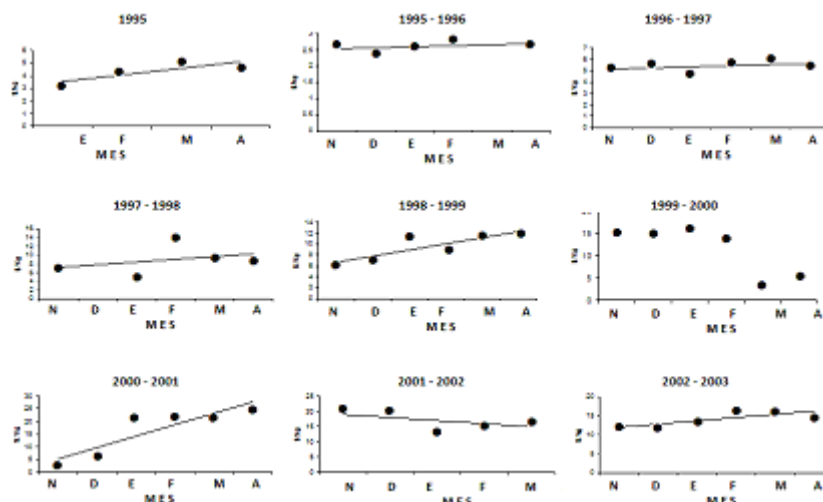
Con respecto a la vigilancia, se señala que los principales problemas descritos por los encargados

de la inspección y vigilancia son la falta de recursos y personal para cubrir una extensión enorme de litoral, lo que los obliga a priorizar la atención a las denuncias; también, la unidad dentro de las comunidades, que en algunos casos donde se presentan ilícitos no permite que se sancione a los pescadores, ya que se reúnen una gran cantidad de personas en el lugar de los hechos y presionan a los "inspectores" (oficiales federales de pesca) para bloquear y desalentar las acciones de vigilancia (Navarro Pérez, 2012).

Las agrupaciones formales registradas de pescadores son muy importantes dentro de la cadena pesca - comercialización del camarón siete barbas en Ciudad del Carmen, ya que es por medio de éstas que los pescadores reciben los apoyos por parte del gobierno y el subsidio que PEMEX otorga a dicho sector por medio del Programa de Empleo Temporal (Navarro Pérez, 2012). Por ejemplo, en 2003-2004 la Secretaría de Pesca del Estado de Campeche otorgó durante la época de veda un salario mínimo a cada pescador registrado. El apoyo global al sector fue de \$6'000,000.00 (seis millones de pesos 00/100 M.N.). A cambio de este apoyo los pescadores se dedicaron a realizar trabajos de mantenimiento en su área. Este apoyo si bien exiguo, amortiguó de alguna manera el impacto económico de la veda sobre las familias de los pescadores (Rivera Arriaga y Flores Hernández, 2005). Comparados con los socios pescadores, los directivos presentan un nivel de escolaridad más alto, lo que podría significar una menor dependencia de la actividad pesquera, ya que en general parecen más capacitados y con mayor posibilidad de desarrollar alguna otra actividad productiva. El tiempo que llevan relacionados con la actividad es bastante amplio, lo cual podría tener alguna relación directa con el nivel de conocimiento sobre el recurso (Navarro Pérez *et al.*, en Flores Hernández *et al.*, 2006).

El análisis bioeconómico aplicado originalmente a la pesca de camarón siete barbas de Campeche consistió en determinar los cambios de la captura por viaje a través de los meses y compararla con la necesaria para pagar el costo total del viaje; calcular el porcentaje de las ganancias atribuibles a la captura de camarón siete barbas y a la captura de camarón blanco, por ser ésta la especie con mayor valor comercial reportada como incidental en las capturas; y aplicar un modelo bioeconómico para calcular el esfuerzo pesquero óptimo (Núñez y Wakida, 1997). En este documento se analizan dos temporadas de pesca en las que se observa que las mayores ganancias por captura de camarón siete barbas se obtuvieron entre noviembre y enero; y las ganancias menores se obtuvieron en abril y en julio. El porcentaje de las ganancias debido a la pesca de camarón blanco reportada como incidental fue alto en noviembre, diciembre, abril, junio y julio (de 25 a 45%) y se mantuvo relativamente bajo y estable entre enero y marzo y hasta mayo (de 6 a 11%). El esfuerzo óptimo para alcanzar el máximo rendimiento económico se calculó de 19,000 a 24,000 viajes de pesca, con un promedio de 21,500 viajes y un tamaño de flota de entre 158 y 200 embarcaciones. El máximo rendimiento sostenible biológico se alcanzaría con una flota de 200 lanchas realizando sólo 31,000 viajes de pesca al año (Núñez y Wakida, 1997).

En estudios posteriores se trató de establecer un balance entre los beneficios generados y los costos asociados a la producción, analizando el valor económico de la captura asociado al volumen de la misma y al precio en el mercado y la relación costo-beneficio. De 1995 a 2003 los desembarques en peso y el valor total desembarcado (ganancia bruta) presentaron una tendencia al incremento los dos o tres primeros meses de la temporada de pesca; el valor máximo se presentó con mayor frecuencia en enero y febrero. A excepción de dos años (1999-2000 y 2001-2002), el precio por kilogramo siguió una tendencia al incremento de noviembre a abril (Fig. 23), lo cual fue atribuido a que la época de pesca se encuentra entre dos periodos de alto consumo de productos del mar, los festejos de fin de año y los meses de cuaresma y semana santa (marzo-abril). Los valores de producción superaron los valores de precio por kilogramo para la temporada de pesca de 2003; esto supone que la captura de siete barbas fue una actividad muy poco redituable ese año. Cabe mencionar que la venta del producto descabezado adquiere un valor mucho más alto que el mismo entero, siendo este proceso el que da un valor agregado interesante al producto (Rivera Arriaga y Flores Hernández, 2005).



**Figura 23.** Evolución del precio promedio mensual de Siete Barbas (1995-2003). Datos de SAGARPA.

Para 2003 fue notorio que el costo de producción superó al valor de venta del producto, pero cabe recordar que estos índices están calculados teniendo como base el peso entero del organismo. Esto significa que para la muestra analizada, el proceso de extracción no fue rentable, situación que mantuvo a los pescadores en una situación de marginalidad económica muy fuerte. Considerando el producto sin cabeza (colas) en lugar de entero, el comportamiento del valor comercial en la época de pesca y el costo de producción por mes para ese periodo mostraron resultados muy diferentes. En todos los meses los costos de producción fueron inferiores a los valores comerciales generados, lo cual permitió una "ganancia neta" en estemomento de la producción. Esto implica que el proceso de descabezar el producto incrementó notablemente el valor del producto, contrarrestando el "excesivo costo" de extracción de siete barbas, esto al menos en la muestra analizada. Como consecuencia, existió una ganancia neta cuando se agregó este "descabezado"; sin embargo esta ganancia fluctuó fuertemente para la muestra analizada, presentándose las mayores ganancias durante febrero y marzo (Rivera Arriaga y Flores Hernández, 2005).

Para determinar la organización de los pescadores llevaron a cabo encuestas semiestructuradas en Ciudad del Carmen, Campeche, para conocer a los actores inmersos en la actividad pesquera de camarón siete barbas, las visiones de cada actor sobre el estado actual de la pesquería, el rol que juega cada actor dentro de la actividad productiva, el precio del producto, y los procesos que se llevan a cabo para la comercialización. También para conocer la distribución de las ganancias obtenidas en la extracción del producto y las responsabilidades que cada elemento tiene en el desarrollo de la pesquería.

De acuerdo a su estatus legal se identifican como pescadores "libres", y pescadores cooperativados. Desde una forma puramente estructural, existe una falsa tricotomía entre el mercado, la jerarquía y las redes como forma de organización. Lo anterior debido a que en general las tres funcionan como redes, ya que el mercado y la jerarquía pueden ser representados con la construcción analítica básica de una red que son los nodos (los diversos actores u organizaciones) y lazos (las relaciones entre cada nodo). Entonces toda forma de organización es una red, y el mercado y jerarquía son manifestaciones diferentes de éstas.

Se identificaron los actores que participan en el proceso pesca-comercialización de camarón siete barbas en Ciudad del Carmen, para describir sus características, relación histórica y cultural con el recurso, y el papel que juegan en el proceso, y finalmente jerarquizarlos en actores primarios, secundarios y terciarios. Posteriormente analizaron cómo estos factores podrían llegar a alterar las relaciones y formas de organización existentes en la red que conforma la cadena de pesca-comercialización del camarón siete barbas.

De la muestra, se tiene que 86.06% de los entrevistados pertenecen a una cooperativa o SSS, 11.63% mencionaron no pertenecer a ninguna cooperativa o SSS, y el restante 2.33% no respondió la pregunta. Entonces se infiere que más del 12% de los pescadores son considerados "libres" y los

demás son considerados cooperativados. Se encontró que la mayoría de los pescadores entrevistados son del estado de Campeche, también se encontraron pescadores provenientes de los estados de Tabasco, Yucatán y Veracruz que actualmente residen en Ciudad del Carmen y que usan el mismo espacio de pesca que los pescadores que son nativos.

En cuanto a la edad, se presentaron entre los pescadores entrevistados rangos de entre 32 hasta los 62 años, con un promedio de 52.57 años. La edad de los niños y jóvenes oscila entre los 8 a 17 años cuando incursionan en la actividad pesquera, a estos últimos no se les considera como pescadores entre la comunidad, sino como ayudantes y aprendices. Así como existe un amplio intervalo de edades en los pescadores entrevistados, el tiempo que llevan dedicándose a la pesca es igual de amplio ya que se encontraron pescadores que llevan tres meses dedicándose a la pesca, hasta pescadores que tienen 51 años de experiencia dentro de esta actividad en Ciudad del Carmen, aunque en general, el promedio en años es de

25.76 años.

Otro aspecto importante es el motivo por el cual decidieron dedicarse a la actividad pesquera. Esta pregunta ayuda a determinar si la relación del actor con la actividad es debido a un aspecto cultural (si lo relacionamos con el tiempo que se han dedicado) se puede determinar si fue por necesidad y desde entonces adoptó la actividad pesquera como su principal ingreso económico, o si la actividad se debió a herencia familiar (87%). Sin embargo, existe un gran porcentaje que dicen dedicarse a dicha actividad debido a la falta de actividades económicas alternativas (30.23%). Esto podría explicar el aumento en el esfuerzo pesquero (principalmente de pescadores libres), y por lo tanto una mayor presión al recurso y una disminución de los ingresos económicos para los pescadores cooperativados o pertenecientes a SSS.

El grado de escolaridad encontrado indica que 44.6% no terminó la primaria; 35.71% de los actores entrevistados mencionaron haber completado la secundaria, de los cuales dos aseguraron haber terminado la preparatoria, uno dijo presentar el bachillerato trunco, y finalmente dos que abandonaron los estudios al término de la secundaria. Se puede observar que a diferencia de los actores analizados anteriormente (pescadores) presentan un nivel de escolaridad más alto, lo que podría hablar, tal vez, de una menor dependencia a la actividad ya que en general parecen más capacitados y con mayor posibilidad de desarrollar alguna otra actividad productiva. El 85.71% mencionaron haber sido pescadores con anterioridad, el restante 14.28% (mujeres) nunca habían sido pescadores. Una de las entrevistadas fue dueña de una tienda de abarrotes, y la otra era hija de pescador, ex presidente de la cooperativa a la que pertenecía, que al fallecer el padre le heredó el puesto. Asegura que "siempre ha estado en el puerto".

Finalmente, se les preguntó si la actividad que realizan les permite cubrir sus gastos. El 42.85% (seis) consideran que si les permite cubrir sus gastos, 35.71% consideran que no, y el restante 21.42% respondieron que a veces. Si bien la mayoría consideran que si les permite cubrir sus gastos, también comentaron que para lograrlo deben "*saber administrarse*" y/o "*ahorrar para malas temporadas*".

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

La pesquería del camarón siete barbas está generalmente en el límite del rendimiento máximo sostenible (RMS). En estas condiciones, el sistema post-explotación (procesamiento y comercialización) debiera jugar un papel importante para incrementar los beneficios socio-económicos sin la necesidad de incrementar las capturas. Después de pasar por los pescadores, los intermediarios, los procesadores y los mayoristas, es importante considerar la venta al minorista o consumidor. En este caso es importante considerar dos tipos: las preferencias de los consumidores y la demanda de consumidores (Charles, 2001). Las preferencias del consumidor están asociadas a las presentaciones del producto para satisfacer su gusto. En el caso del camarón siete barbas, las presentaciones de consumo son en fresco, cocido y seco-salado. La demanda de consumo está centrada sobre la relación entre el precio y la cantidad de producto que los consumidores están dispuestos a comprar, calificado por la habilidad de paga (poder de compra) de alguna parte de los consumidores. Es importante conocer este aspecto para analizar los posibles impactos que puede tener algunas acciones de manejo sobre el sistema pesquero. En el caso del siete barbas existe un mercado local y otro nacional. Todo el producto extraído es comercializado ya sea localmente o hacia el mercado nacional, lo que quiere decir que el precio del producto no satura la demanda del consumidor, incluso esta demanda es la que

induce a una sobreexplotación del recurso y a la pesca ilegal. Si bien la captura es totalmente comercializada, cuando hay abundancia del recurso el precio por kilogramo puede disminuir fuertemente afectando a los pescadores.

#### **4.12. Grupos de interés**

En la pesquería de camarón siete barbas existen diversos grupos de interés, entre los que destacan en primer lugar pescadores agrupados o afiliados a alguna organización pesquera, algunos pescadores libres y los ilegales. Las agrupaciones pesqueras con permisos para camarón siete barbas en Ciudad del Carmen son Sociedades Cooperativas (SC), Sociedades de Solidaridad Social (SSS), Uniones de pescadores y Sociedades de Producción Bienes y Servicios (SCPBS). Durante 2011 reportaron capturas de camarón siete barbas en Ciudad del Carmen 41 agrupaciones de pescadores, 23 de ellas fueron Sociedades de Producción Bienes y Servicios, 15 fueron Sociedades Cooperativas, 2 Uniones de pescadores y 1 SSS. La Sociedad Cooperativa es una sociedad mercantil, con denominación de capital variable fundacional, representado por certificados de aportación nominativos, suscritas por cooperativistas que responden limitadamente, salvo responsabilidad suplementada, cuya actividad se desarrolla en su beneficio. Cabe mencionar que la Sociedad Cooperativa se rige por su propia ley, la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC). La sociedad de solidaridad social se constituye con un patrimonio de carácter colectivo, cuyos socios deberán ser personas físicas de nacionalidad mexicana, en especial ejidatarios, comuneros, campesinos sin tierra, parvifundistas y personas que tengan derecho al trabajo, que destinen una parte del producto de su trabajo a un fondo de solidaridad social y que podrán realizar actividades mercantiles. Los socios convendrán libremente sobre las modalidades de sus actividades, para cumplir las finalidades de la sociedad. Otros grupos de interés son: Autoridades Municipales, Estatales, Federales, Consejo Estatal de Pesca, Intermediarios, Inversionistas.

#### **4.13. Estado actual de la pesquería**

Al caracterizar los diferentes ámbitos de la pesquería de camarón siete barbas de Campeche y Tabasco se encontraron cuatro grandes aspectos problemáticos que definen su estado actual.

En el tema ambiental, destaca la posibilidad de que el hábitat del camarón siete barbas se esté deteriorando, algo que se manifestó por la disminución de la abundancia y de la dominancia de las especies en su zona de distribución, principalmente en la laguna de Términos. Los expertos consideran que estos cambios podrían estar fuertemente asociados a causas naturales o bien deberse a efectos negativos de la pesca de arrastre, legal e ilegal. Se considera posible que el efecto de la pesca incidental sobre la diversidad de especies sí sea importante, tomando en cuenta que la mayoría de los organismos capturados correspondieron a juveniles; se considera también que la intensidad de uso de las artes de pesca utilizadas para la captura del camarón puede tener un importante impacto o causar mortalidad sobre otros componentes de la comunidad, además de provocar una alteración mecánica del sustrato y de las zonas de vegetación sumergida de pastos marinos que son utilizados por numerosas especies como zonas de refugio. Dada la importancia que tiene el camarón siete barbas como cohabitante de varias especies en la laguna de Términos, se previene que una modificación importante de esta podría implicar una modificación de comportamiento e incluso de abundancia del camarón siete barbas, lo que podría tener implicaciones sociales y económicas importantes. Al respecto, los expertos consideran conveniente mantener el status de Área Natural Protegida de la Laguna de Términos en particular y mejorar los mecanismos de vigilancia para que esta protección sea efectiva; señalan diversos aspectos ecológicos que deben ser conservados para mantener la biodiversidad, entre ellos la calidad del agua, la protección de hábitats críticos, la restauración de zonas de manglar, pastos marinos y macrofitas, entre otras (Sosa López *et al.*, 2012).

El recurso biológico mostró indicios de problemas desde el año 2000. Entre el año 2000 y el 2004 la captura de siete barbas empezó a disminuir hacia los niveles que tenía durante la pesca de fomento (1,300 t) y se calculó que el reclutamiento de camarones jóvenes y la abundancia consecuente habían tendido a disminuir. Los resultados de otros estudios confirmaron de varias maneras que el recurso no estaba del todo saludable. Según Mex Gasca (2002) la población se encontraba en un nivel de explotación intenso, con las hembras ligeramente más explotadas por su mayor vulnerabilidad por ser de mayor talla. Flores Hernández *et al.* (2004) determinaron que en la temporada de pesca 2003-2004

los desembarques estaban disminuyendo con respecto a la captura promedio (1,500 t/año). Núñez Márquez (2004) concluyó que durante el ciclo de veda-pesca mayo 2002 a abril 2003 las mayores capturas se obtuvieron en febrero y marzo con el mayor esfuerzo de pesca, pero con el menor rendimiento. Ramos Miranda *et al.* (2005) determinaron que el esfuerzo de pesca se encontraba en el nivel máximo, impactando a organismos que no habían alcanzado la primera madurez gonádica. En la Carta Nacional Pesquera de 2006 se establece que el recurso estaba en su nivel máximo sostenible. Wakida Kusunoki *et al.* (2005a) concluyeron que la población del camarón siete barbas se encontraba explotada a su máxima capacidad y recomendaron reducir los niveles de captura y de esfuerzo para evitar la sobrepesca y recuperar los niveles de biomasa. Ramos-Miranda *et al.* (2005a) concluyeron que ya no era posible aumentar el esfuerzo de pesca sin poner en riesgo a la población Pérez Sánchez (2007) reportó que en la temporada 2006 la actividad llegó a niveles de sobreexplotación del recurso, señalando que era conveniente mantener los mecanismos de regulación del recurso y sobre todo no aumentar el esfuerzo pesquero. Flores Hernández *et al.* (2006) concluyeron que el recurso estaba siendo explotado a su máxima capacidad.

Está documentado que durante las vedas existe esfuerzo pesquero sobre el recurso, aplicado por una flota de embarcaciones que aparentemente sólo restringen su actividad cuando existen condiciones del mar desfavorables para la operación de las redes de arrastre. Esta captura durante la veda podría tener un efecto negativo sobre los resultados al inicio de la temporada de captura. Por otra parte, la pesca ilegal sobre el camarón blanco por parte de las lanchas sietebarberas al inicio de la temporada de pesca puede ser un elemento en contra del ordenamiento y mejoramiento de la propia pesquería legal de camarón siete barbas, por lo cual debe ser evitada tanto por las autoridades encargadas de la vigilancia, como por los propios pescadores de camarón siete barbas. Las estimaciones de la biomasa disponible son muy diferentes, lo cual puede atribuirse a la calidad distinta de los datos o a las discrepancias en la idoneidad de los métodos utilizados para los cálculos. En cualquier caso, es necesario un monitoreo permanente de la población de camarón y de los desembarcos para obtener mejores datos; y la coordinación de las instituciones de investigación para el monitoreo y las estimaciones.

En sus aspectos sociales, la pesquería tiene un alto porcentaje de pescadores que se dedican a esta actividad debido a la falta de actividades económicas alternativas o a que no están capacitados para desempeñar otras actividades; el grado escolar de los pescadores es bajo y ello limita la posibilidad de inducirlos a una actividad productiva alternativa a la pesca para aminorar la presión sobre el recurso biológico. El bajo nivel de escolaridad también limita el acceso al conocimiento de la normatividad vigente, lo cual puede estar contribuyendo al aumento de la pesca ilegal. Todo lo anterior implica que los pescadores tienen una alta dependencia del recurso debido a la falta de capacitación y de apoyos para llevar a cabo otra actividad productiva; si se agrega que entre ellos son comunes las adicciones y que el producto tiene un mercado muy reducido, la conclusión de los expertos es que la pesquería tiene un sector de pescadores débil o vulnerable.

Los directivos de las organizaciones pesqueras presentan un nivel de escolaridad más alto que el de los pescadores y es bastante amplio el tiempo que llevan relacionados con la actividad, por lo que se espera que tengan un mejor conocimiento del recurso y del mejoramiento de su explotación. Las relaciones en la pesquería parecen ser todas de jerarquía, es decir que tanto las instituciones de gobierno entre sí y con los pescadores sólo mantienen relaciones de subordinación y obediencia, al menos aparente. Las relaciones del nivel Municipal con el sector parecen ser al menos temporalmente inexistentes, a pesar de la mayor cercanía física con los pescadores. Las relaciones de jerarquía se fomentan porque se pretende controlar a través de las sociedades cooperativas los asuntos de la pesquería tales como el número de pescadores, el tipo de embarcaciones y artes de pesca, los registros de la captura y la entrega de los apoyos. Las relaciones entre las instituciones gubernamentales de carácter administrativo y los pescadores son menores, ya que se prefiere crear la relación con los directivos de las agrupaciones, que sin embargo también se dan de manera jerárquica. Las formas en que se relacionan las instituciones encargadas de la Inspección y Vigilancia con los pescadores libres y cooperativados, intermediarios ilegales y directivos de cooperativas también presentan las características que definen a la jerarquía.

En cuanto a los problemas de rentabilidad económica, se ha visto que cuando el producto se

comercializa entero los costos de producción pueden superar los valores de precio por kilogramo, lo cual hace que en esas condiciones la captura de siete barbas sea una actividad muy poco redituable y eso mantenga a los pescadores en una situación de marginalidad económica muy fuerte. La venta del producto descabezado adquiere un valor mucho más alto, siendo este proceso el que da un valor agregado interesante al producto. El proceso de descabezado incrementa el valor del producto hasta en un 100%. El procesamiento del camarón siete barbas consiste únicamente en cocerlo, secarlo y salarlo entero o bien, descabezarlo para su venta en fresco. El precio de playa por kilogramo de camarón siete barbas es controlado principalmente por los intermediarios y normalmente es muy bajo. La cadena de producción pesquera está poco desarrollada y eso se ha traducido en una escasa o nula transformación de los productos pesqueros, esto incluye los ineficientes canales de comercialización, en donde predomina el intermediarismo, que para el caso de siete barbas no ha permitido un fuerte desarrollo a escala nacional, teniendo como consecuencia un escaso crecimiento del sector pesquero. Este desarrollo se ve limitado también por el hecho de que la explotación del recurso es variable. La pesquería de siete barbas está generalmente en el límite del rendimiento máximo sostenible (RMS). En estas condiciones, el sistema post-explotación (procesamiento y comercialización) debiera jugar un papel importante para incrementar los beneficios socio-económicos sin la necesidad de incrementar las capturas. En el caso de siete barbas existe un mercado local y otro nacional. Todo el producto extraído es comercializado ya sea localmente o hacia el mercado nacional, lo que quiere decir que el precio del producto no satura la demanda del consumidor, incluso esta demanda es la que induce a una sobreexplotación del recurso y la pesca ilegal. Si bien la captura es comercializada totalmente, cuando hay abundancia del recurso el precio/ kilogramos puede disminuir fuertemente afectando a los pescadores. La infraestructura de desembarco y servicios es muy deficiente y las condiciones de manejo del producto son muy malas para la sanidad del mismo.

Los problemas detectados en los cuatro ámbitos caracterizados han sido percibidos y encarados de diferente manera por los involucrados. El gobierno del estado de Campeche considera que la estacionalidad de la actividad por las vedas y la sobreexplotación de recursos han provocado la disminución de la producción del sector (25% menor con respecto al inicio de la década del 2000, según los Anuarios Estadísticos Pesqueros) y la consecuente falta de ingresos para los empleados del mismo; asimismo, que otras amenazas a la producción pesquera son la restricción de zonas de pesca por las exploraciones y por la expansión de la industria petrolera, la desvinculación de usuarios en la cadena productiva y el aumento de la frecuencia de fenómenos meteorológicos que disminuyen los días de pesca. En este último tema, Rivera Arriaga y FloresHernández (2005) anotan que las condiciones atmosféricas son sin duda un indicador importante para los rendimientos de pesca y por lo tanto impacta en la economía del pescador. Para 2003-2004, el número de días que los puertos cerraron a la navegación de embarcaciones menores por cuestiones atmosféricas fue de 35 y 37 respectivamente; paradójicamente, el mayor número de cierre a la navegación se presentó durante la época de captura, 34 días en 2003 y en 2004. Sin embargo, asociados a estos días de cierre a la navegación se encuentran días en los que el oleaje y/o la velocidad del viento condicionan las circunstancias en las que se desarrolló la pesca, haciéndola por una parte más riesgosa para la seguridad de los pescadores (periodos de mayor oleaje y velocidad de viento), pero por otra, más aleatoria en lo que corresponde a los rendimientos esperados. Finalmente, se consideró un número de "días de pesca efectivos" (DEP), en el cual no se tuvieron ninguna de las condiciones anteriores, esto independientemente si se pescó o no, por días festivos, fines de semana. Durante la época de pesca se tuvieron 251 DEP nominales en 2003 y 264 en 2004.

A partir del 2001 la pesca ribereña de camarón siete barbas en Campeche y Tabasco ha tenido una veda de cinco o seis meses continuos a partir del 01 de mayo. El objetivo primordial es mantener a la población evitando toda pesca durante su época principal de reproducción, porque las redes tradicionales capturan principalmente ejemplares de tamaños menores a la talla media de primera reproducción (Núñez y Wakida, 1997; Ramos-Miranda *et al.*, 2005 a y b). El seguimiento de la población durante las vedas indica que la protección de cinco o seis meses continuos es necesaria para evitar la pesca de la fracción reproductora,

porque aunque en promedio su actividad principal ocurre en julio-agosto, existen variaciones espaciales y temporales (mensuales y anuales) importantes. El reclutamiento y la abundancia en



biomasa normalmente aumentan hacia octubre, lo cual se debe al crecimiento de los camarones que se reclutaron al principio de la veda y fueron protegidos por ésta, más el inicio del reclutamiento de los animales que nacieron durante la primera parte de la veda, de manera que iniciar la pesca en octubre o noviembre permite aprovechar esa biomasa creciente una vez que ya ha pasado el periodo principal de reproducción de la población. Es decir que es razonable el esquema de protección, aumento de la biomasa y luego cosecha, implícito en el régimen de veda que se ha estado aplicando. La parte reproductora de la población de camarón siete barbas durante la veda está compuesto principalmente por organismos que nacieron en el segundo semestre del año anterior, que sobrevivieron a la temporada de pesca y que participan en los procesos de reproducción que se pretende proteger con la veda, es decir, los que ocurren entre abril y agosto. Las generaciones o cohortes de camarón siete barbas que nacen en este periodo alcanzan su máximo de biomasa entre agosto y diciembre, es decir que formarán casi la totalidad de las capturas durante el primer trimestre de la temporada de pesca. Un análisis tipo rendimiento por recluta, fundamentado en análisis de población virtual, muestra que proteger con veda a estas cohortes promueve incrementos de entre 3% y 11% en la captura que se puede obtener de cada una de ellas y que además la biomasa de la parte reproductora puede incrementarse entre 10% y 41%, en ambos casos con respecto a una situación hipotética en la que no hay veda; la captura, la biomasa media en la población y la biomasa aportada a la población reproductora también resultaron mayores en un régimen con veda en todas las situaciones hipotéticas posibles de combinaciones de las condiciones observadas de tres niveles de reclutamiento, tres patrones diferentes de mortalidad por pesca por talla-edad, tres distintos meses de nacimiento de las cohortes y dos inicios distintos de la temporada de pesca (Núñez, 2011). Cuando se integran los análisis de todas las cohortes es posible estimar los resultados de periodos de veda alternativos.

Se probaron los efectos sobre la parte reproductora y sobre la captura hasta diciembre de vedas menores en un mes, fuera al inicio o al final del periodo, comparando los resultados con los estimados para un periodo "normal" de veda de mayo a septiembre (se denomina "normal" debido a que ese periodo de veda se ha establecido en los últimos nueve años). Se encontró que una veda de junio a septiembre sólo tiene desventajas con respecto a una veda "normal", ya que promueve menos captura y menores tamaños de la población reproductora. Por el contrario, una veda de mayo a agosto promueve una captura acumulada ligeramente mayor y una parte reproductora promedio igual que una veda "normal"; sin embargo, al final del año la población reproductora está en menos de la mitad del tamaño promovido por una veda "normal". Los resultados sugieren que la estrategia de regulación mediante una veda espacial y temporalmente continua es correcta, porque protege el principal periodo de reproducción y permite el crecimiento y el reclutamiento de las cohortes que dan los mayores rendimientos de pesca de octubre a diciembre. Por lo anterior, normalmente se recomienda mantener la veda de mayo a septiembre para el camarón siete barbas de Campeche y Tabasco. También se recomienda que el periodo de veda se complemente con una estrategia de vigilancia que evite el esfuerzo de pesca ilegal que se ejerce sobre el recurso camarón en general durante la temporada de veda y al menos durante el primer trimestre de la temporada de pesca. Los pescadores organizados piensan que todos sus problemas los resolverán si logran influir en el establecimiento de una veda que les permita explotar cualquier población de camarón sin tomar en cuenta aspectos de protección para el recurso.

En términos generales, el estado de la pesquería de camarón siete barbas de Campeche y Tabasco se pueden resumir en que ha declinado desde su reconocimiento como actividad legal en 1997. El hábitat del recurso está en riesgo de deterioro, la población de camarón está explotada al máximo y sus rendimientos de pesca, la ganancia económica de la actividad y la calidad de vida de los pescadores han disminuido.

#### **4.14. Medidas de manejo existentes**

La pesquería de camarón está regida por la NOM-002-PESC-1993 (DOF 1993, modificada el 30 de julio de 1997 y el 28 de noviembre de 2006), que establece las regulaciones generales para el aprovechamiento de las diferentes especies de camarón en aguas marinas y en los sistemas lagunares, estuarinos y bahías. La NOM-002-PESC-1993 original excluía la pesca de siete barbas, ya que en el apartado 4.3.1 establecía que la pesca de camarón en aguas marinas sólo podría realizarse por embarcaciones con capacidad de bodega de 10 toneladas métricas o más, que contarán con el permiso

o concesión correspondiente. Sin embargo, en la modificación de julio de 1997 dicho apartado se cambió, abriendo la posibilidad de que embarcaciones con menor capacidad de bodega puedan pescar en aguas marinas en caso de que así lo determinara la Secretaría con base en la opinión técnica del Instituto Nacional de Pesca. Finalmente, la modificación denoviembre de 2006 permite que continúe vigente la potencia nominal máxima de 55.93 Kilowatt (75 caballos de fuerza) en la pesquería de camarón siete barbas de los estados de Campeche y Tabasco.

Con el fin de dar sustento jurídico a la pesca de camarón siete barbas, el 14 de noviembre de 1997 se publicó en el DOF el Aviso que autoriza la pesca comercial de dicha especie y establece además especificaciones de las embarcaciones, motores, redes y aditamentos, zonas geográficas y batimétricas de pesca, entre otras. Las especificaciones técnicas normativas para la pesca consisten en una dimensión máxima de la relinga superior de la red de arrastre, material del hilo del paño, forma de las mallas y tamaño mínimo en el cuerpo, alas y bolso; la obligatoriedad de llevar instalado un dispositivo excluidor de tortugasmarinas (DET) de tipo "suave"; material y dimensiones de las puertas o portones de arrastre; duración máxima de los arrastres y zonas donde en ningún caso podrá realizarse la pesca de camarón, especificando

particularmente al sistema Lagunar de Términos, delimitando el mismo mediante una línea imaginaria que va desde Punta de las Disciplinas al puerto pesquero Laguna Azul. Se establece que únicamente podrán utilizarse embarcaciones menores con un máximo de 7.65 m de eslora (25 pies), equipadas con un motor fuera de borda hasta de 75 caballos de fuerza y una sola red (DOF, 1997).

Aunque las redes de pesca de camarón siete barbas obligatoriamente deben llevar un dispositivo excluidor de tortugas marinas, sus especificaciones técnicas no están establecidas en la NOM-061-PESC-2006 sobre los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción mexicana (DOF 2007), porque esta NOM se refiere exclusivamente a dispositivos de tipo rígido y el obligatorio para las redes de camarón siete barbas son de tipo "suave"

De forma complementaria, la NOM-009-PESC-1993 (DOF 1994) establece que los periodos y zonas de veda que se determinen tendrán que estar fundamentados en los resultados de investigaciones biológico-pesqueras que se realicen, avalados por el Instituto Nacional de la Pesca; y que las fechas de inicio y término de los periodos de veda que se estimen necesarios para cualquiera de las especies de la flora y fauna acuática, así como la delimitación de las zonas geográficas de aplicación de dichas medidas, serán dadas a conocer mediante avisos que se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

La explotación del camarón siete barbas se efectúa en gran parte del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, por lo cual las autorizaciones y prohibiciones en materia pesquera siguen siendo competencia de la SAGARPA, quien sin embargo debe atender siempre a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el decreto de creación del área, la categoría de manejo, su programa de manejo, avisos de veda, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables. En el reglamento de la LGEEPA se establece que en materia de Áreas Naturales Protegidas se requiere de autorización por parte de la SEMARNAT para realizar todo aprovechamiento de recursos pesqueros dentro de un ANP (art. 88 fracc VI); y éste deberá llevarse a cabo en las áreas, épocas y límites, artes y equipos que el Programa de Manejo correspondiente establezca atendiendo a su zonificación establecida, avisos de veda y NOMs. En el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos" (DOF 1997) se contempla al camarón siete barbas específicamente como parte de la fauna acuática, y de manera general como parte del grupo de camarones de importancia comercial y ecológica objeto de acciones de investigación ecológica-pesqueros y de dinámica poblacional, de mercado y aplicación de metodologías alternativas, decomercialización para el mejoramiento de la actividad pesquera, entre otras.

Los controles de manejo de este recurso son: zona de pesca y épocas de veda, tamaño de la embarcación, potencia nominal de los motores, dimensiones y materiales de construcción de las redes de arrastre, tipo y materiales de construcción del dispositivo excluidor de tortugas marinas, dimensiones y materiales de construcción de las puertas de arrastre; y duración de los arrastres. Se ha establecido como punto de referencia el esfuerzo de pesca que produce el rendimiento máximo sostenible (RMS) del recurso, calculado mediante el ajuste no lineal de modelos de producción

excedente a datos de captura por unidad de esfuerzo obtenidos mediante el monitoreo rutinario de los desembarcos en los muelles (DOF, 2010). Estepunto de referencia establece un límite de esfuerzo en número de viajes de pesca, que es convertido en un número de embarcaciones que se controla mediante un permiso de pesca.

### **Zonificación administrativa para el manejo**

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993 (modificada el 30 de julio de 1997 y el 28 de noviembre de 2006) para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón, la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) que dicta el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, el Aviso por el que se da a conocer la autorización para la pesca comercial de camarón siete barbas en Campeche y Tabasco (DOF, 1997) y los Acuerdos anuales por los que se dan a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda, así como los correspondientes para notificar el fin de la veda e iniciar la captura de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunares estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, regularmente se ha establecido como zona de operación la franja marina costera de 0 a 9.15 m de profundidad (0 a 5 brazas), frente a los litorales de Campeche y Tabasco.

### **Tallas mínimas**

El objetivo de la talla mínima legal (TML), es permitir que los organismos desoven al menos una vez antes de ser capturados. Para el camarón siete barbas no existe una talla mínima de captura porque las redes tradicionales capturan principalmente ejemplares de tamaños menores a la talla media de primera reproducción (Núñez y Wakida, 1997; Ramos-Miranda *et al.*, 2005; Ramos-Miranda *et al.*, 2008) y ha resultado imposible diseñar mejores artes de pesca. Sin embargo la reproducción se protege de otra manera, con una veda continua durante la época principal de reproducción del recurso.

### **Vedas temporales**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994), al Aviso por el que se da a conocer la autorización para la pesca comercial de camarón siete barbas y a los acuerdos anuales, para la pesca ribereña de camarón siete barbas en Campeche y Tabasco se ha establecido una veda de cinco o seis

meses continuos iniciando regularmente en mayo. El objetivo primordial es mantener a la población evitando toda pesca durante su época principal de reproducción. El seguimiento de la población durante las vedas indica que la protección de cinco o seis meses continuos es necesaria para evitar la pesca de la fracción reproductora, porque aunque en promedio su actividad principal ocurre en julio-agosto, existen variaciones espaciales y temporales (mensuales y anuales) importantes.

Por otra parte, en forma complementaria, con el fin de proteger al proceso reproductivo y el reclutamiento de todas las especies de camarón, el 4 de noviembre de 1996 se publicó en el DOF el Aviso que establece veda por tiempo indefinido para la pesca de las diferentes especies de camarón en las aguas de jurisdicción federal de la Laguna de Términos y sus bocas que la comunican con el mar.

### **Puntos de referencia**

En la Carta Nacional Pesquera se ha establecido como punto de referencia para la pesquería de camarón siete barbas el esfuerzo de pesca que produce el RMS. Se considera que este esfuerzo óptimo como punto de referencia es muy práctico porque, habiéndose calculado en número de viajes de pesca, se puede convertir fácilmente en número de lanchas, algo que se puede ajustar mediante el otorgamiento o el retiro de permisos de pesca. La primera estimación fue de 31 mil viajes de pesca al año, equivalente a la operación de 212 embarcaciones menores (Núñez y Wakida, 1997). En el 2005 se recalculó con datos del periodo desde 1994 hasta 2004 y resultó en casi 41 mil viajes de pesca por temporada de pesca (octubre-abril), equivalente a la operación de 276 embarcaciones menores (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2005). Los resultados indicaron además que de 1998 al año 2000 la pesca pudo sido excesiva, tal que en las temporadas de pesca de los años siguientes los rendimientos se redujeron considerablemente; se consideró que para el año 2004 el recurso se encontraba explotado en su máxima capacidad y se recomendó no aumentar el esfuerzo pesquero. Núñez (2011) estimó el esfuerzo de pesca como punto de referencia con los datos del periodo de 1994 a 2011. La CPUE como índice de abundancia señaló que a partir del año 2004 y hasta la actualidad la población de camarón y la producción se estabilizaron en sus niveles históricos más bajos. De acuerdo con esto, el nivel de

esfuerzo correspondiente al RMS es mucho menor, calculándose en el nivel de 25 mil viajes de pesca por temporada de pesca, equivalente a la operación de 177 embarcaciones menores.

Se contempla en el corto plazo realizar estudios más amplios incluyendo nuevos métodos de evaluación para identificar y evaluar otros puntos de referencia, mismos que serán actualizados periódicamente.

### **Reglas Generales de Decisión**

Los puntos de referencia estimados Wakida-Kusunoki *et al.* (2005) y por Núñez (2011) implican que es necesario reducir el tamaño actual de la flota de lanchas. Actualmente tienen permiso de pesca de camarón siete barbas 290 lanchas, que según los resultados del esfuerzo óptimo deberían reducirse a 276 o a 177. Esto tiene implicaciones sociales muy serias, por lo cual es razonable recomendar que se experimente con tamaños de flota sucesivamente menores operando sobre hipótesis y acuerdos establecidos con las organizaciones de pescadores ribereños de camarón de Campeche y Tabasco.

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

El Plan de Manejo Pesquero del camarón siete barbas para Campeche y Tabasco procede de la información proporcionada por los diferentes actores que intervienen directa o indirectamente en la pesquería del recurso. Para ordenar estos conocimientos se tomó como base un procedimiento de marco lógico, estableciendo la sustentabilidad como el objetivo central compartido y aceptado por todos estos actores.

Esta propuesta ha sido elaborada mediante la realización de tres talleres de planificación y una reunión organizados por el Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México de la Universidad Autónoma de Campeche (EPOMEX), el INAPESCA y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a través del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", llevados a cabo en los meses de febrero y noviembre del 2011 y en agosto y septiembre de 2012, con la participación de funcionarios de la CONAPESCA, SEMAR, PEMEX, INAPESCA, CONANP, Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Gobierno estatal, pescadores organizados, permisionarios, investigadores de diversas instituciones académicas y de investigación, así como otros interesados en el recurso camarón siete barbas. En los primeros talleres se obtuvieron los principales ejes o problemas que los actores directos enfrentan en torno a la pesquería del camarón siete barbas, en el último taller por medio del método de marco lógico se estructuró el árbol de problemas (causa-efecto), las alternativas de solución, así como la planificación para el manejo pesquero.

El plan de manejo pesquero está integrado por objetivos jerarquizados: Fines, Propósito y Componentes, así como Acciones indispensables para lograrlos. Cabe mencionar que los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

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

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 han ocasionado que la pesquería no sea sustentable, por lo que con el presente Plan de Manejo Pesquero se espera lograr lo siguiente:

La población de camarón siete barbas y su hábitat en el Golfo de México son saludables. Los pescadores

que son usuarios del recurso están debidamente registrados y con la autorización correspondiente para realizar esta actividad. Las actividades de pesca son ejecutadas en total apego a las disposiciones legales señaladas para esta pesquería: -uso de artes de pesca autorizados, -respeto a las vedas y a las zonas de pesca, -uso de excluidores de tortugas, -actualización de herramientas de pesca cuando es dispuesto por las instancias correspondientes. Esto permite conservar los hábitats críticos que son fundamentales para la renovación de las poblaciones de camarón, y de otros recursos acuáticos que estén relacionados al recurso, que conformen la biodiversidad del ecosistema y alimento de niveles tróficos superiores.

Los actores involucrados están comprometidos con la pesca legal del recurso, las instancias a las que corresponde la vigilancia y sanción de la pesca ilegal adquieren atributos para ejecutarlos debidamente. Así mismo, los actores e instancias gubernamentales municipales, estatales y federales están involucrados en la reducción de aporte de contaminantes a los medios acuáticos participando activamente de la vigilancia y sanción de los incurridos.

Los canales de comercialización y mercado son mayores y mejores permitiendo cubrir la demanda local, regional y nacional. Este sistema de comercialización ha diversificado los mercados, el procesamiento y la presentación del producto, produciendo mayores demandas y mayores beneficios. Todos estos éxitos en la pesquería del recurso, provocan como consecuencia una mejora en la calidad de vida de los actores y sus familias.

El Plan de Manejo Pesquero se coordina con instituciones académicas, de gobierno y los actores directos de la pesquería (los pescadores) en un sistema de monitoreo de elementos clave del ecosistema y del recurso, lo que permite llevar a cabo un manejo con carácter precautorio y adaptativo a través del uso de diferentes indicadores del sistema pesquero, ambiental y social que permiten actualizar el Plan de Manejo Pesquero, con el consenso de los diferentes actores.

## 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 pesquería de camarón camarón siete barbas de Campeche y Tabasco 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 atención y solución de los principales problemas o causas que fueron identificados, asociados y adoptados y que impiden que se alcance la sustentabilidad tales como: i) El hábitat del camarón siete barbas está en riesgo de deterioro, ii) El recurso está explotado al máximo y sus rendimientos han disminuido, iii) La calidad de vida de los pescadores ha disminuido, y iv) La ganancia económica de la actividad ha disminuido, en respuesta los componentes establecidos en el Plan de Manejo Pesquero del camarón siete barbas son los siguientes:

C1. Recurso saludable.

C2. Actividad pesquera rentable.

C3. Condiciones de vida mejoradas.

C4. Hábitat saludable.

## 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 5 se presentan las 16 líneas de acción por componente.

**Tabla 5.** Componentes y líneas de acción del Plan de Manejo Pesquero de camarón siete barbas para Campeche y Tabasco.

<b>Componente 1. Recurso saludable.</b>	
Línea de acción 1.1. Evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón siete barbas.	Línea de acción 1.2. Asegurar el cumplimiento de la normatividad.
<b>Componente 2. Actividad pesquera rentable.</b>	

Línea de acción 2.1. Mejorar la calidad sanitaria del producto.	Línea de acción 2.2. Fomentar el desarrollo de alternativas tecnológicas para agregar valor al producto.	Línea de acción 2.3 Mejorar la comercialización.
<b>Componente 3. Condiciones de vida mejorada.</b>		
Línea de acción 3.1. Promover programas para incrementar los ingresos económicos de los pescadores.	Línea de acción 3.2. Establecer mejoras en la relación laboral.	Línea de acción 3.3. Promover la cobertura de programas gubernamentales de buena salud integral para los pescadores.
<b>Componente 4. Hábitat saludable.</b>		
Línea de acción 4.1. Diagnosticar y monitorear la calidad de los hábitats costeros asociados al camarón siete barbas.	Línea de acción 4.2. Identificar los elementos de impacto por actividades humanas y establecer medidas de prevención, mitigación, y recuperación.	Línea de acción 4.3. Disminuir los efectos ambientales negativos de las actividades de exploración y explotación de PEMEX en la Sonda de Campeche.
Línea de acción 4.5. Disminuir los efectos potenciales del cambio climático en la población y el hábitat del camarón siete barbas.	Línea de acción 4.6. Disminuir los efectos ambientales de la pesca de arrastre de camarón siete barbas.	Línea de acción 4.7. Controlar la descarga de contaminantes urbanos, industriales y agropecuarios al ambiente lagunar, ríos y marino.

## 5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El Plan de Manejo Pesquero de camarón siete barbas para Campeche y Tabasco está integrado por 81 acciones en 16 líneas. El componente uno integra 12 acciones para que el recurso se recupere y se mantenga saludable; el componente dos contempla 14 acciones para asegurar que la pesquería sea rentable; el componente tres incluye 12 acciones para mejorar las condiciones de vida de los pescadores y el componente cuatro considera 43 acciones para lograr un hábitat saludable.

En el Anexo se presentan las acciones, los indicadores de gestión y los actores involucrados en su instrumentación. 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 Acuicultura 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

La revisión, seguimiento y actualización del plan de manejo, se realizará a través del Comité Nacional de Pesca y Acuicultura, encabezado por la SAGARPA, en el cual participan representantes de instituciones de gobierno federal de los sectores: Pesquero y Acuícola, Marina, Turismo, Medio

Ambiente, Salud, Comunicaciones y Transportes, representantes de gobiernos estatales, así como de productores pesqueros y acuícolas entre otros; de esta forma conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de camarón siete barbas.

La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el plazo 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 Acuicultura del INAPESCA.

1. Realizar un estudio de calidad del agua.
2. Realizar un estudio de sedimentos.
3. Realizar investigación y monitoreo de los hábitats costeros asociados al recurso.
4. Determinar el impacto de las infraestructuras carreteras de la SCT en los afluentes y áreas costeras.
5. Evaluar alternativas para restablecer el flujo hídrico cerrado por las carreteras para la recuperación de manglares y aporte de agua dulce.
6. Determinar el impacto de la infraestructura de la CFE en los manglares y ecosistemas relacionados al recurso.
7. Evaluar métodos de prospección y extracción de petróleo y sus posibles efectos en las comunidades marinas.
8. Determinar el impacto de la infraestructura de PEMEX en los hábitats relacionados al recurso (costero y de altamar).
9. Evaluar y monitorear la presencia de especies invasoras.
10. Realizar un estudio sobre efectos potenciales del cambio climático en la población de camarón siete barbas.
11. Realizar un estudio sobre efectos potenciales del cambio climático en los ecosistemas asociados.
12. Realizar un estudio y monitoreo de la hidrodinámica del sistema lagunar de Términos.
13. Realizar un estudio sobre la flora y fauna asociadas al camarón siete barbas.
14. Realizar el estudio del impacto del arrastre en el ecosistema.
15. Monitorear la captura incidental en la pesca del camarón siete barbas.
16. Caracterizar el grado de infiltración de los contaminantes en el suelo del basurero municipal de Cd. del Carmen ubicado en Bahamitas.
17. Realizar un proyecto de bioremedación de suelos de áreas de basurero municipal de Cd. del Carmen.
18. Determinar las áreas de reproducción y crianza del recurso.
19. Evaluar la biomasa en las áreas de crianza del camarón siete barbas.
20. Evaluar la biomasa en las áreas de reproducción del camarón siete barbas.
21. Evaluar la biomasa total en las áreas de pesca (biomasa pescable).
22. Realizar un estudio para evaluar el impacto de agentes externos a la población de camarón siete barbas (cambio climático, contaminación, pérdida de manglar, presas, construcciones costeras y azolvamiento de bocas).

23. Fortalecer el programa de investigación y monitoreo de la población y de los desembarcos de camarón siete barbas.
24. Elaborar un estudio para determinar el esfuerzo de pesca óptimo.
25. Realizar un estudio del nivel económico de ingresos de la población dedicada a la pesca de camarón siete barbas.
26. Realizar un estudio de diagnóstico del nivel social de los pescadores.
27. Evaluar alternativas económicas viables para pescadores ribereños.
28. Realizar un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos que los pescadores adquieren con sus organizaciones pesqueras.
29. Realizar un diagnóstico de estado de sanidad del producto capturado.
30. Realizar un estudio para determinar alternativas de procesamiento del producto.
31. Realizar un estudio de mercado y comercialización.

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

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura 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 Acuacultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuacultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

1. Establecer un programa de capacitación en materia de normatividad pesquera y normatividad ambiental dirigido a pescadores.
2. Capacitar a los comercializadores sobre la normatividad correspondiente.
3. Actualizar la capacitación sobre la normatividad correspondiente a los inspectores.
4. Capacitar a pescadores en actividades productivas alternas.
5. Implementar talleres de administración de los ingresos dirigido a pescadores.
6. Establecer programas de capacitación del sector pesquero para intercambio generacional.
7. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.
8. Capacitar al sector sobre las alternativas de procesamiento del producto.
9. Establecer un programa de capacitación para la mejora de la administración de las organizaciones de producción pesquera.

#### **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.

Se deberán prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento federal, estatal, social o privado, para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

#### **12. Glosario**

**Actos ilícitos.** Son aquellos hechos humanos voluntarios, que son los que se efectúan con discernimiento intención y libertad, pero que son contrarios a lo dispuesto por las normas jurídicas, y por lo tanto son sancionables.

**Área Natural Protegida (ANP).** Es una porción del territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es



conservar la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas para asegurar el equilibrio la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas. Estas zonas son manejadas bajo el instrumento político con mayor definición jurídica para la conservación, regulando sus actividades bajo el marco normativo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, estando sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

**Área de Protección de Flora y Fauna.** Son áreas establecidas de conformidad con las disposiciones generales de la LGEEPA y otras leyes aplicables en lugares que contiene los hábitats de cuya preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestres.

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

**Bioeconómico.** Ofrece una nueva epistemología para investigar el sistema socioeconómico en asociación con el sistema biológico como un todo, y así estudiar las interacciones no-lineales entre sus componentes y no sólo entre las características de los componentes individuales

**Biomasa.** Masa total del conjunto de organismos que ocupan una zona.

**Brazas.** Es una unidad de longitud náutica, usada generalmente para medir la profundidad del agua. Se llama braza porque equivale a la longitud de un par de brazos extendidos, aproximadamente dos metros, o seis pies en el sistema de medición americano.

**Captura.** Número total de peces atrapados en las operaciones pesqueras (en ocasiones el término "captura" designa el peso de los peces capturados). La captura debe incluir todos los peces muertos por la acción de la pesca, no sólo aquellos que se desembarcan.

**Captura por unidad de esfuerzo (CPUE).** La cantidad de pescado capturado (en número o en peso) con una unidad estándar de esfuerzo de pesca; ej., número de peces capturados por 1,000 anzuelos por día, o peso del pescado, en toneladas, capturado por hora de arrastre. La CPUE a menudo se usa como índice de la biomasa (o abundancia) de los peces. Se conoce a veces como tasa de captura.

**Cefalotórax.** Porción anatómica del cuerpo de los crustáceos que contiene estructuras características tales como el rostro, rostrum o "espina", pedúnculos oculares ("ojos"), piezas bucales, antenas, anténulas y apéndices ambulacrales (pereiópodos).

**Certificación.** Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

**Chapopotera.-** Emanación natural de hidrocarburo fósil y de gas metano proveniente de acumulación de aceite o gas natural.

**Código.** Texto legal que define los delitos y las faltas, sus correspondientes penas y las responsabilidades de ello derivadas.

**Código de Conducta para la Pesca Responsable.** El Código establece principios y normas internacionales de comportamiento para unas prácticas responsables destinadas a garantizar la conservación, ordenación y desarrollo eficaces de los recursos acuáticos vivos, con el debido respeto por el ecosistema y la biodiversidad. El Código reconoce la importancia nutricional, económica, social, ambiental y cultural de la pesca, así como los intereses de todas las partes involucradas en el sector pesquero. El Código tiene en cuenta las características biológicas de los recursos y su entorno, así como los intereses de los consumidores y de otros usuarios.

**Contingencia.** Es un conjunto de medidas que se aplican cuando se presenta un episodio de contaminación severa.

**Cosecha.** Parte de la captura que, habiendo desechado el descarte, es retenida por su valor comercial.

**Crustáceos.** Clase de animales artrópodos de respiración branquial, que cuentan con dos pares antenas y un número variable de apéndices y que están cubiertos por un caparazón generalmente calcificado, ejemplo los camarones.

**Densidad.** Número de individuos de la misma especie que viven por unidad de superficie.

**Descartes.** Organismos no objetivo, componentes de la captura que son desechados de la embarcación al medio acuático.

**Diversidad.** Variedad de especies existentes en una región.

**Esfuerzo pesquero.** El 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.

**Especie.** Grupo de poblaciones naturales con semejanzas estructurales, funcionales o de desarrollo, que tienen capacidad de reproducirse entre sí, para producir una descendencia fértil y en condiciones naturales no se aparean con miembros de otras especies.

**Especies invasoras.** Son animales, plantas u otros organismos transportados e introducidos en lugares fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde resultan dañinos.

**Espermatóforo.** Cápsula o masa estable de espermatozoides generada por los especímenes machos de algunos invertebrados.

**Fitoplancton.** Conjunto de organismos generalmente microscópicos que forman parte del plancton que se caracterizan por tener capacidad fotosintética (autótrofos).

**Flota.** En el presente documento hace referencia al número total de unidades de cualquier tipo de actividad pesquera que utilizan un recurso concreto. En aras de la facilidad de comprensión, incluye aquí todas las actividades realizadas en la costa. Por ejemplo, una flota puede comprender todas las embarcaciones para la pesca con red de cerco existentes en una pesquería de sardinas, o todos los pescadores que echan redes en la costa en una pesquería tropical de múltiples especies.

**Hábitat.** Espacio vital en que una especie o grupo de especies obtiene las condiciones (climáticas, geológicas, marinas, geomorfológicas y biológicas) adecuadas para su desarrollo.

**Impacto.** El efecto que produce una determinada acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos.

**Inocuidad:** Condición de los alimentos, independientemente de su origen, que permite asumir que al consumirlos no causarán daños a la salud humana.

**Manglar.** Es un hábitat representado por plantas vasculares muy tolerantes a la sal, denominados comúnmente "mangles", mismos que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce, sobre la línea de costa en latitudes tropicales.

**Máximo rendimiento sostenible.** Biomasa que a lo largo del tiempo puede extraerse de una población de peces u otro grupo aprovechable sin poner en peligro su capacidad de regeneración, dando sustento así a la pesquería.

**Mitigación.** Medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar un riesgo, implementando la aplicación de cualquier política, estrategias o acción.

**Modelo.** Abstracción matemática de un fenómeno natural, de utilidad para la comprensión de éste, con base en el comportamiento de sus variables y la proyección de dicho comportamiento en el tiempo.

**Modelo de von Bertalanffy.** Modelo de crecimiento en función del tiempo de vida, que es un modelo de tipo exponencial para el crecimiento individual y que es aplicado a la gran mayoría de peces.

**Monitoreo.** Es una herramienta de gestión y de supervisión para controlar el avance de los proyectos, programas o planes en ejecución, el cual proporciona información sistemática, uniforme y fiable, permitiendo comparar los resultados con lo que se planificó.

**Mysis.** Tercer estadio larvario de los crustáceos peneidos.

**Nauplio.** Primer estadio larvario característico de los crustáceos.

**Nicho.** En ecología, un nicho es un término que describe la posición relacional de una especie o población en un ecosistema.

**Norma Oficial Mexicana (NOM).** Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el Artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos,

directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

**Normas.** Las normas expedidas de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables

**Peneidos.** Nombre común para los miembros de la familia de crustáceos *Penaeidae*, comúnmente denominados camarones o gambas.

**Pereiópodos.** Patas ambulatorias de los crustáceos.

**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.

**Pesca de altura.** Tipo de captura que realizan los barcos, desde profundidades y distancias a la costa propicias para su operación, hasta las aguas oceánicas, rebasando incluso los límites del mar territorial y la Zona Económica Exclusiva.

**Pesca de Fomento.** Es la que se realiza con fines de investigación, exploración, experimentación, conservación, evaluación de los recursos acuáticos, creación, mantenimiento y reposición de colecciones científicas y desarrollo de nuevas tecnologías.

**Pesca ilegal.** Actividades de pesca realizadas en contra de los principios de pesca responsable, proscritas por leyes y convenios nacionales e internacionales.

**Pesca incidental (captura incidental).** La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita.

**Pesca de ribera.** Captura o extracción que se realiza en bahías, sistemas lagunares o estuarinos y en el mar, hasta un límite de 3 millas náuticas a la costa (5.6 km.). En la mayoría de los casos, se practica con embarcaciones menores.

**Pesquería.** Conjunto de sistemas de producción pesquera, que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyos medios de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido.

**Petasma.** Estructura anatómica específica de los camarones peneidos macho, formada en el primer par de pleópodos, cuya función es la transferencia del espermatóforo al télico de la hembra.

**pH.** Potencial de hidrógeno.

**Plan de manejo pesquero.** Instrumento de política pesquera consistente en un documento que contiene las acciones y estrategias 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, elaborado en los términos de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

**Pleópodos.** Patas natatorias de los crustáceos.

**Población.** Conjunto de individuos de una misma especie que ocupa un hábitat determinado en un momento específico, entre los cuales existe un intercambio de información genética.

**Reclutamiento.** Proceso por el cual un grupo de edad se integra por primera vez a la población explotable.

**Remediación.** Aplicación de estrategias y ejecución de acciones para mitigar el daño y evitar a futuro la contaminación de los suelos

**Rendimiento.** Es la captura por unidad de esfuerzo en kg.

**Rostrum.** Prolongación anterior del caparazón de los crustáceos.

**Salinidad.** Es el contenido de sales minerales disueltas en un cuerpo de agua.

**Sustentabilidad.** Condición de los sistemas biológicos que se mantienen diversos y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere también al equilibrio de una especie con su entorno natural y que por extensión se aplica a la explotación de un recurso sin afectar la capacidad de renovación del mismo.

**Télico.** Es una modificación de la parte ventral del cefalotórax a la altura del 3°, 4° y 5° par

de pereiópodos, es donde el macho deposita su espermatóforo.

**Urópodos.** Estructuras pares con función natatoria ubicadas en el último segmento abdominal del cuerpo de los crustáceos.

#### **Acrónimos**

**CICAR-UNACAR.** Centro de Investigación de Ciencias Ambientales-Universidad Autónoma del Carmen.

**CINVESTAV.** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

**COFEPRIS.** Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

**CONAGUA.** Comisión Nacional de Agua.

**CONANP.** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

**CONAPESCA.** Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

**COPRISCAM.** Comisión para la Protección Contra Riesgos Sanitarios del Estado de Campeche.

**DOF.** Diario Oficial de la Federación.

**FAO.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

**FOMIX.** Fondos Mixtos.

**FUNDEC.** Fundación Desarrollo Educacional de Campeche.

**INAPESCA.** Instituto Nacional de Pesca.

**INEGI.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

**PROFEPA.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

**SAGARPA.** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

**SECTUR.** Secretaría de Turismo.

**SEMAR.** Secretaría de Marina.

**SMAAS.** Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Estado de Campeche.

#### **13. Referencias**

AGUILAR SIERRA, A. V. 1985. Camarones Penaeidos de la Laguna de Términos, Campeche: Composición, Distribución y Parámetros poblacionales. Tesis Biólogo, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 53+17pp.

AYALA PÉREZ, L. A., J. RAMOS MIRANDA, V. A. NAVA HERNÁNDEZ, F. GÓMEZ CRIOLLO y M. GONZÁLEZ JÁUGEGUI, 2005. Anexo 2. In: Ramos-Miranda., J. Pérez-Ayala., L. Arreguín, F., 2005. Caracterización ecológica y biológica, pesquera y social del camarón siete barbas *Xipopeneus kroyeri* de la costa sur del Golfo de México, SISIERRA 20020202. Informe final. 255 p.

BUENO, J., F. ÁLVAREZ y S. SANTIAGO (Eds.), 2005. Biodiversidad del Estado de Tabasco. CONABIO. Instituto de Biología-UNAM. 373 p.

CHARLES, A.T., 2001. Sustainable fishery systems. Fish and Aquatic Resources Series, vol. 5. Blackwell Science, UK.

CONAPESCA, 2009. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2009. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

CONAPESCA, 2012. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2012. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

COOK H. L., y M. J. LINDNER. 1970. Synopsis of biological data on the brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891. Food and Agricultural Organization Fisheries Report No. 57 4:1471-1497.

DEL RÍO RODRÍGUEZ R., J. RAMOS MIRANDA y A. CU ESCAMILLA. 2005. Anexo 4. En: Ramos-Miranda., J. Pérez-Ayala., L. Arreguín., F., 2005. Caracterización ecológica y biológica, pesquera y social del camarón siete barbas *Xipopeneus kroyeri* de la costa sur del Golfo de México, SISIERRA 20020202. Informe final. 255 p.

DOF, 1993. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993 para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados

Unidos Mexicanos. Publicada: 31 de diciembre 1993.

DOF, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993, que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 4 de marzo de 1994.

DOF, 1994. Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de

Carmen, Palizada y Champotón, Estado de Campeche. Diario Oficial de la Federación. México. 6 de junio de 1994.

DOF, 1997. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de julio de 1997.

DOF, 1997. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México. 14 de noviembre de 1997.

DOF, 2006. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2006.

DOF, 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de julio de 2007.

DOF 2007, Diario Oficial de la Federación. México. 22 de Enero de 2007. NOM. Norma Oficial Mexicana, NOM-061-PESC-2006. Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronesa en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF, 2010. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. En: [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/actualizacion\\_de\\_la\\_carta\\_nacional\\_pesquera\\_2010](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/actualizacion_de_la_carta_nacional_pesquera_2010)

DOF, 2012. Modificación a la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México, 30/05/2012.

DOF, 2012. Modificación a la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México, 07/06/2012.

DOF, 2014. Modificación a la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México, 23/01/2014

FISCHER, W. (ed.), 1978. FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31) Rome 7(2).

FLORES HERNÁNDEZ, D. 2008. Evaluación de los dos principales recursos de importancia comercial: camarón (siete barbas y blanco) y pulpo en el litoral de Campeche. Informe. FOMIX CAMP. 2005 C01040. 184 p.

FLORES HERNÁNDEZ, D., J. RAMOS MIRANDA y A. SOSA LÓPEZ, 2000. Fichas Técnicas de Peces importantes en la Laguna de Términos, Campeche. Corvina *Bairdiella chrysoura*: Sargo, Posta (*Archosargus rhomboidalis*) Jaina, 12 (2): 12-16.

FLORES HERNÁNDEZ, D., G. MEX-GASCA y J. RAMOS-MIRANDA, 2003. Ecología y dinámica poblacional del camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) de la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. Memorias del III Foro de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Campeche, México 2003. 96 p.

FLORES HERNÁNDEZ, D., J. RAMOS & J. SÁNCHEZ. 2004. Desembarques de Camarón Siete Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) por la flota ribereña de Campeche: temporada de pesca 2003-2004. Memorias. V Foro Nacional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Instituto Nacional de la Pesca. 19 p.

FLORES HERNÁNDEZ, D., J. RAMOS MIRANDA y F. GÓMEZ CRIOLLO. 2006. Evaluación de la Pesquería de Camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) en el sur del Golfo de México. Jaina Bol. Inf. 16(1). 61-66.

FLORES HERNÁNDEZ, D., M. PÉREZ SÁNCHEZ, J. RAMOS MIRANDA y J., F. GÓMEZ

CRIOLLO, 2007. Population dynamics and exploitation level assessment of the seabob, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1982) in Tabasco- Campeche coast, south of the Gulf of Mexico. TCS Mid-Year Meeting Crustacean Society. Coquimbo, Chile 14-17 october, 2007. Poster session.

FLORES RAMOS, E. F., 2008. Análisis de la abundancia del camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) y su relación con la variabilidad ambiental en la zona suroeste de la Laguna de Términos, Campeche, durante tres periodos (1998, 2003 y 2006). Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad Autónoma de Campeche.

GARCÍA S. y L. Le RESTE. 1987. Ciclos Vitales, Dinámica, Explotación y Ordenación de las Poblaciones de Camarones Penaeidos Costeros. FAO Doc. Tec. Pesca Nº. 203. 180 p.

Gobierno del Estado de Campeche, 2010. Programa Sectorial de Crecimiento Económico 2010-2015. Campeche, México. 298 p.

HENDRICKX, M .E. 1995. Camarones: 4 1 7-537. In: Fischer, W; F. Krupp, W Schneider, C Sommer, K.E. Carpenter & U.H. Niem (eds.), Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-oriental. Vol 1. Plantas e Invertebrados. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma.

INEGI, 2010. Resumen de los resultados de los Censos Económicos 2009 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, 2010. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/RD09-resumen.pdf>.

LINS OLIVEIRA J., 1991. Biología y dinámica de las poblaciones del camarón *Xiphopenaeus kroyeri* en la Guayana Francesa, Tesis de Doctorado de la Universidad de Paris 6. Especialidad de Biología Marina. 189 p.

MEX GASCA, G., 2002. Ecología y dinámica poblacional del camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Héller, 1862) de la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Campeche. Facultad de Ciencias Químico Biológicas. 49 p.

MOTA-ALVES, M.I. & M.M. Rodrigues. 1977. Aspectos da reprodução do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*(Heller) (Decapoda, Macrura), na costa do Estado do Ceará. Arquivo de Ciência Marinha, Ceará, 17 (1): 29-35.

NAVA-ROMO J. M. 1994. Impactos, a corto y largo plazo, en la diversidad y otras características ecológicas de la comunidad béntico - demersal capturada por la pesquería de camarón en el norte del Alto Golfo de California, México. Tesis de Maestría. ITESM. Guaymas Son. 82 p.

NAVARRO PÉREZ, PABLO. 2012. Identificación y análisis de la forma de organización social entorno a la pesquería de camarón siete barbas de Ciudad del Carmen, Campeche. Tesis de licenciatura. UMDY UNAM SISAL Yucatán.

NÚÑEZ MÁRQUEZ, G. 2004. Efectos de la pesca ribereña sobre la población de camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Informe final de proyecto. Convenio de Coordinación entre el Gobierno del Estado de Campeche y el Instituto Nacional de la Pesca de fecha 24 de marzo de 2003. 36 p., 1 anexo fotográfico.

NÚÑEZ MÁRQUEZ, G. 2009. Estimación del esfuerzo de pesca no declarado por la flota camaronera ribereña de Ciudad del Carmen, Campeche. X Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Tampico, Tam. 25 y 26 de marzo del 2009.

NÚÑEZ MÁRQUEZ, G. 2011. Actualización de puntos de referencia para la pesquería ribereña de camarón siete barbas de Campeche y Tabasco. Informe final de investigación 2011 (documento interno). Instituto Nacional de Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen, Camp. 20 p.

NÚÑEZ MÁRQUEZ, G. 2012. Pesca ilegal de camarón en la región de Isla del Carmen Campeche: indicadores para el periodo 2004-2012. XIII Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. San Francisco de Campeche, Camp. 6 de marzo de 2012.

NÚÑEZ MÁRQUEZ, G. & A.T. WAKIDA-KUSUNOKI. 1997. Pesca de fomento de camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*en Campeche y Tabasco 1994-1997. Instituto Nacional de la Pesca, CRIP de Ciudad del Carmen, Campeche, México. Informe técnico (inédito): 42 p.

NÚÑEZ MÁRQUEZ, G. & A. T. WAKIDA KUSUNOKI. 2002. Efectos de las vedas del 2000 y 2001 sobre la población y la pesca de camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) de Campeche,

México. Proceeding. III Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Instituto Nacional de Pesca. 13 p.

PEMEX, 2009. Petróleos Mexicanos. <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content&sectionID=119&catID=11480>

PENN J. W., 1984. The behavior and catchability of some commercially exploited penaeids and their relationships to stock and recruitment. In: Gulland, J. A. and B. J. Rothschild. Penaeid shrimps-their biology and management. Selected papers presented at the workshop of the scientific basis for the management of penaeid shrimp held at Key West, Florida, USA. 173-186.

PÉREZ FARFANTE, Y. y B. KENSLEY. 1997. Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera. Memoires Du Museum National d' Histoire Naturelle (Zoologie) 175. USA. 235 p.

RAMOS MIRANDA, J. 2000. Biologie, Ecologie, Exploitation de la Crevette Blanche *Litopenaeus setiferusen* Campeche, Mexique. Tesis de Ph. D. Universidad de Bretagne Occidental. Brest, Francia. 300 p.

RAMOS-MIRANDA, J., L. QUINIOU, D. FLORES-HERNÁNDEZ, L. AYALA-PÉREZ y A. SOSA-LÓPEZ. 1999. Evaluación de las comunidades neotónicas de la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México: Comparación de comunidades a 12 de años de los últimos estudios. Memorias del VIII Cong. Latin. Cienc. Mar, Trujillo-Perú. 592-594.

RAMOS MIRANDA, J., D. FLORES HERNÁNDEZ & F. GÓMEZ CRIOLLO. 2005. Análisis de la captura de camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) del sur del Golfo de México. VI Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Ciudad del Carmen, Camp.

RE-REGIS, M. C. y J. RAMOS-MIRANDA, 2000. Análisis de la Reproducción del Camarón Siete Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862), de la Laguna de Términos y Zona Costera adyacente, sur del Golfo de México. 20 p. (Reporte técnico).

RIVERA-ARRIAGA E., y FLORES HERNÁNDEZ D. 2005. Anexo 7. In: Ramos-Miranda., J. Ayala-Pérez., L. Arreguin, F, 2005. Caracterización ecológica y biológica, pesquera y social del camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* de la costa Sur del Golfo de México, SISIERRA 20020202. Informe final. 255 p.

ROMÁNCONTRERAS, R. 1988. Características ecológicas de los crustáceos decápodos de la Laguna de Términos. En Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: la región de la Laguna de

Términos, Yáñez-Arancibia, A. and J. W. Day (eds.). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM and Coast. Ecol. Inst. Editorial Universitaria, México, D. F. 305322 pp.

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.

SIGNORET M., 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustacea-Penaeidae) de la laguna de Términos, Campeche y su relación con algunos factores hidrológicos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 45 Ser. Zoología (1): 119-140.

SLAVIN, J. W. 1981. Utilization of the shrimp by-catch. In FAO (1981) Fish by catch Bonus from the sea. Report of a Technical Consultation on shrimp by catch Utilization held in Georgetown, Guyana. 27 - 30 October 1981. IDRC - 198e. 163 p.

SMITH M. K., 1984. Some ecological determinants of the growth and survival of juvenile penaeid shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus) in Terminos Lagoon, Campeche, México, with special attention to the role of population density. Ph. D. Thesis Univ. of California, Berkeley, Dept. Zoology: 151 p.

SOSA LÓPEZ, A., TOMASINI, J.A. y VILLEGGER, S. 2012. WP2. Changes in biodiversity. 30 p. In J. Ramos y D. Mouillot. Long term effects on environmental changes on the nekton biodiversity and the functioning of tropical estuaries (2010-2013). C004, 2009-01, 11465.

VENDEVILLE y L'HOMME., 1997. Ciclo vital y reclutamiento del camarón *Penaeus subtilis* en Guayana. Reporte O. R. S. T. O. M. 282 p.

WAKIDA KUSUNOKI, A.T. 1994. Estudio socio económico de la pesca de prospección del camarón siete barbas. Informe técnico interno. CRIP-Carmen, INP. 21 p.

WAKIDA KUSUNOKI, A.T. 2005. Análisis de la captura incidental en la pesquería ribereña del

camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* en las costas de Campeche, México. Proceedings. 56th Gulf and Caribbean Fisheries Institute Meeting.

WAKIDA KUSUNOKI A. T.; G. NÚÑEZ MÁRQUEZ; J. M. MARTÍN JIMÉNEZ V. GUZMÁN HERNÁNDEZ y I. ZAMUDIO VIDAL. 2000. La veda del camarón en la sonda de Campeche. Rev. El Timón. Secretaría de Pesca del Gobierno del Estado. 16-17 pp.

WaKida KUSUNOKI, A.T. y G. NÚÑEZ MÁRQUEZ., 2003. Análisis de la pesquería del camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* en Campeche, México. 31-33 pp. In: Wakida-Kusunoki, A.T., R. Solana Sansores y J.A. Uribe-Martínez (Eds.). Mems. del III Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. INP-SAGARPA. Campeche, Camp., 27 de Febrero al 1 Marzo de 2002. 92 p.

WAKIDA-KUSUNOKI, J. A. URIBE M., R. CASTRO M., A. GONZÁLEZ CRUZ., M. MEDELLÍN A., I. HERNÁNDEZ T., G. NÚÑEZ M. y M. SANDOVAL Q. 2003. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y mar Caribe (2003). Dictamen Técnico. SAGARPA-INP. 31 p.

WAKIDA KUSUNOKI, A.T., G. NÚÑEZ MÁRQUEZ y R. SOLANA SANSORES. 2005. Modelo de biomasa dinámica aplicado al camarón siete barbas en Campeche, México. VI Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Ciudad del Carmen, Camp.

WAKIDA-KUSUNOKI, A. T., E. MÁRQUEZ, M. DEL C. QUIROZ y E. ESCOBAR ESCALONA. 2012. Explorando las causas de la declinación de la población de camarones en la sonda de Campeche. XIII Foro de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. San Francisco de Campeche, 6 de marzo de 2012.

WAKIDA KUSUNOKI, A., A. GONZÁLEZ CRUZ., M. MEDELLÍN., I. HERNÁNDEZ TABARES, A. PECH PAT., G. NÚÑEZ MÁRQUEZ, J. URIBE MARTÍNEZ. y M. SANDOVAL. 2006(a). Fundamento técnico para el establecimiento de vedas a la pesca de camarón en el golfo de México y Mar Caribe (Dictamen Técnico). SAGARPA-INP. 35 p.

WAKIDA-KUSUNOKI, A. T., R. SOLANA SANSORES., M. E. SANDOVAL QUINTERO., G. NÚÑEZ MÁRQUEZ., J. URIBE MARTÍNEZ., A. GONZÁLEZ CRUZ. y M. MEDELLÍN ÁVILA. 2006(b). Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México Evaluación y Manejo 2001-2005. INP SAGARPA. 425-476 pp.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. & A. AGUIRRE-LEÓN. 1988. Pesquerías en la región de la Laguna de Términos. 431-452 pp. En A. Yáñez-Arancibia & J.W. Day Jr. (eds.). Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. Coast. Ecol. Inst. LSU. Ed. Universitaria. México.

YÁÑEZ-ARANCIBIA A. y SÁNCHEZ-GIL P. 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del Sur del Golfo de México. Caracterización ambiental ecológica y evaluación de las especies y comunidades An. Inst. Inst. Cienc.. Mar Limnol. UNAM, México, 9: 1230.

ZARUR M., A. 1961. Estudio Biológico Preliminar de la Laguna de Términos. Tesis Prof. Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autóm. México. 69 p.

**14. Anexo.** Acciones, indicadores de gestión e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de camarón siete barbas para Campeche y Tabasco.

**Acciones necesarias para evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón siete barbas.**

<b>Componente 1. Recurso saludable.</b>						
<b>Línea de acción 1.1. Evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón siete barbas.</b>						
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>			<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	



1.1.1. Determinar las áreas de reproducción y crianza del recurso.	Se determina las áreas actuales de crianza y fuentes de alimentación del camarón sietebarbas.	Informe final de estudio.	50 %	100 %		INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.2. Evaluar la biomasa de camarón sietebarbas en todas las áreas de distribución incluyendo las áreas de crianza, reclutamiento y reproducción.	Se conoce la biomasa de camarón sietebarbas en las áreas de crianza, reclutamiento y reproducción. Se han determinado los puntos de referencia	Informe de evaluación.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.3. Realizar un estudio para evaluar el impacto de agentes externos a la población de camarón sietebarbas (contaminación, pérdida de manglar, presas, construcción de costas, y a su vez el deterioro de las bocas).	Se cuenta con un estudio de evaluación del impacto de agentes externos a la población de camarón sietebarbas.	Informe final de evaluación.	50 %	100 %		INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.4. Fortalecer el programa de monitoreo de la población y de los desembarcos de camarón sietebarbas.	Se instrumenta un programa de monitoreo ampliado y estandarizado para la población de camarón sietebarbas y sus desembarcos.	Informe mensual de monitoreo.	100 %	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.5. Elaborar y revisar el dictamen técnico de veda anual.	Escenarios de veda propuestos por el INAPESCA, las organizaciones de pescadores ribereños, las instituciones de investigación, los gobiernos estatal y municipal son analizados y discutidos.	Dictamen técnico de veda aprobado.	100 %	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

1.1.6. Establecer un periodo de veda anual de acuerdo con el dictamen técnico correspondiente.	Se actualiza el periodo de veda anual con base en el dictamen técnico de INAPESCA y de acuerdo con la CONAPESCA, las organizaciones de pescadores ribereños, las instituciones de investigación y los gobiernos estatal y municipal.	Periodo de veda anual consensuado.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.7. Elaborar un estudio para determinar el esfuerzo de pesca óptimo.	Se determinaron los escenarios de esfuerzo de pesca.	Informe del esfuerzo actualizado.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.8. Actualizar el tamaño de la flota, de acuerdo al dictamen correspondiente.	Se actualiza el tamaño de la flota.	Tamaño de flota actualizado.		100%		INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

**Acciones necesarias para asegurar el cumplimiento de la normatividad.**

<b>Componente 1. Recurso saludable.</b>						
<b>Línea de acción 1.2. Asegurar el cumplimiento de la normatividad.</b>						
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>			<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	
1.2.1. Capacitar a los pescadores y comercializadores sobre la normatividad en materia de pesca.	Se elaboran y difunden trípticos, posters, en medios de comunicación.	Se difunden los materiales en cantidad igual al número de pescadores registrados.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPE SCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
	Los pescadores y comercializadores reciben la capacitación sobre normatividad pesquera.	Programa de capacitación en operación.	100%	100%	100%	

1.2.2. Promover la ampliación de los sitios de cobertura y frecuencia de operativos de inspección y vigilancia.	Se verifican las áreas de pesca, sitios de atraque, plantas procesadoras y rutas de desplazamiento del producto.	Se incrementa el número de operativos de inspección y vigilancia.		10%	Vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los estados y Ayuntamientos INAPESCA
1.2.3. Actualizar la capacitación a los inspectores del programa sobre la normatividad correspondiente.	Se capacita a los inspectores de pesca.	El 100% de los inspectores han recibido capacitación.	100%	Actualizar	Actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados y Ayuntamientos.
1.2.4. Promover ante el Congreso la tipificación de pesca ilegal como grave con base en estudios, y por consiguiente el establecimiento de penas más estrictas a infractores.	El congreso local solicita al congreso de la unión la iniciativa de modificación de ley.	Modificación publicada oficialmente.	25%	50%	100%	Gobierno federal y estatal. INAPESCA

**Acciones necesarias para mejorar la calidad sanitaria del producto.**

<b>Componente 2. Actividad pesquera rentable.</b>						
<b>Línea de acción 2.1. Mejorar la calidad sanitaria del producto.</b>						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Realizar un diagnóstico de estado de sanidad del producto capturado.	Se cuenta con un estudio diagnóstico de la calidad sanitaria del producto.	Informe final diagnóstico.	100%	Actualizar	Actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector salud, Sector productivo.

2.1.2. Establecer mecanismos para generar productos con certificación de sanidad e inocuidad.	Se cuenta con la certificación de sanidad e inocuidad del producto.	Productos certificados.	50 %	100%	Vigente	CONAPESCA, Sector productivo, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector salud.
2.1.3. Elaborar un protocolo de mejores prácticas de manejo del producto desde su captura hasta el punto de venta, de acuerdo con el programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.	Se promueven buenas prácticas de manejo e higiene durante la captura, manejo a bordo, entrega, recepción, transporte y procesamiento del producto.	Protocolo de buenas prácticas de manejo.	100 %			CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector salud, Sector productivo.

2.1.4. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.	Se capacita a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.	Programa de capacitación en operación y capacitación del 100% de los pescadores.	100 %	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector salud, Sector productivo.
2.1.5. Identificar y cubrir las necesidades de infraestructura en todos los puertos de desembarque e instalaciones de proceso para un adecuado manejo y conservación	Se fortalece la infraestructura asociada a la pesquería.	Programa de fortalecimiento de la infraestructura en operación.	50 %	100 %	Vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo. INAPESCA

del producto a pturado.						
2.1.6. Gestionar el desarrollo y construcción de centros de acopio en donde sean necesario.	Se cuenta con suficientes centros de acopio.	Existen centros de acopio con una cobertura de 100%.	50 %	100 %		CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo. INAPESCA

**Acciones necesarias para fomentar el desarrollo de alternativas tecnológicas para agregar valor al producto.**

<b>Componente 2. Actividad pesquera rentable.</b>						
<b>Línea de acción 2.2. Fomentar el desarrollo de alternativas tecnológicas para agregar valor al producto.</b>						
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>			<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	
2.2.1. Realizar un estudio para determinar alternativas de procesamiento del producto.	Se cuenta con alternativas de procesamiento del producto.	Informe final del estudio.	100 %			INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.2.2. Capacitar al sector sobre las alternativas de procesamiento del producto.	Se instrumentan programas de capacitación para el procesamiento del producto.	Programa de capacitación en operación.	100 %	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.2.3. Instrumentar un programa de equipamiento para el procesamiento del recurso.	Se cuenta con un programa de apoyo para equipamiento para el procesamiento.	Programa en operación.	25 %	75 %	100 %	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo.

**Acciones necesarias para mejorar la comercialización.**

<b>Componente 2. Actividad pesquera rentable.</b>							
<b>Línea de acción 2.3. Mejorar la comercialización.</b>							
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>				<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>		
2.3.1. Realizar un estudio y establecer nuevos mercados para la comercialización del producto.	Se han identificado nuevos mercados para la comercialización de camarón.	Informe final de estudio.	100%				CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
	Existen nuevos mercados con mejores precios y canales de comercialización eficientes y equitativos.	Se incrementa el número de canales de comercialización establecidos.		100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.3.2. Evaluar la oportunidad de establecer un sistema arancelario para el camarón de importación.	Se ha evaluado la factibilidad de establecer un sistema arancelario.	Informe final de evaluación.	100%				Instituciones federales y estatales del sector economía, CONAPESCA, Gobiernos de los estados. INAPESCA
2.3.3. Reforzar las medidas de seguridad para disminuir la importación ilegal de camarón.	Se controla la importación ilegal de camarón al país.	Se incrementan los operativos de inspección y vigilancia en sitios vulnerables.	25%	50%	100%		Instituciones federales y estatales del sector economía, CONAPESCA, Gobiernos de los estados. INAPESCA

2.3.4. Promover el establecimiento de un sistema de producto de camarón	Se crea el sistema de producto de camarón siete barbas.	Acta constitutiva del sistema de producto.	100%	Vigente	Vigente		Sector productivo, CONAPESCA, Gobiernos de los estados.
---	---	--	------	---------	---------	--	---

siete barbas que se vincule con el centro estatal de servicios empresariales.	Se ha vinculado el centro estatal de servicios empresariales con el sistema productivo.	Acuerdo de colaboración.	100 %	Vigente	Vigente	Sector productivo, CONAPESCA, Gobiernos de los estados. INAPESCA
2.3.5. Promover un programa de capacitación para la mejora de la administración de las organizaciones de producción pesquera.	Existe un programa de capacitación en temas relacionados con la administración de las organizaciones.	Programa en operación.	100 %	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados. Sector productivo.

**Acciones necesarias para promover programas para incrementar los ingresos económicos de los pescadores.**

<b>Componente 3. Condiciones de vida mejorada.</b>								
<b>Líneas de acción 3.1. Promover programas para incrementar los ingresos económicos de los pescadores.</b>								
Acción	Indicadores	Meta	Plazo					
			Año 1	Año 2	Año 3			
3.1.1. Realizar un estudio del nivel económico de ingresos de la población dedicada a la pesca de camarón y siete barbas.	Se cuenta con un estudio sobre el nivel económico de los pescadores.	Informe final del estudio.	100 %			INAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la sociedad civil.		
3.1.2. Realizar un diagnóstico del nivel social de los pescadores.	Se cuenta con un diagnóstico del nivel social de los pescadores.	Informe final del estudio.	100 %			INAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la sociedad civil.		
3.1.3. Evaluar alternativas económicas viables para pescadores ribereños.	Se evalúan alternativas económicas para pescadores ribereños.			Informe final de evaluación.		50 %	100 %	Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del sector de desarrollo social, INAPESCA,

							Sector productivo.
3.1.4. Implementar medidas viables de diversificación de empleo durante la temporada de veda de camarón siete barbas (pago por servicios ambientales, turismo sustentable y otros).	Se aplican programas de empleo temporal a pescadores durante la veda.	Programas en operación.	100%	Vigente	Vigente		Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal, INAPESCA, Sector productivo.

3.1.5. Capacitar a pescadores en actividades productivas alternas.	Se implementa un programa de capacitación a pescadores sobre actividades productivas alternas.	Programa de capacitación en operación.	100%	Vigente	Vigente		Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector desarrollo social, Sector productivo, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la sociedad civil.
3.1.6. Implementar talleres a pescadores de administración de sus ingresos.	Los pescadores reciben capacitación para la administración de sus ingresos.	100% de los pescadores han recibido capacitación.	100%	Vigente	Vigente		Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector desarrollo social, Sector productivo, INAPESCA.

#### Acciones necesarias para establecer mejoras en la relación laboral.

Componente 3. Condiciones de vida mejorada.						
Línea de acción 3.2. Establecer mejoras en la relación laboral.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	



3.2.1.	Realizar un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos que los pescadores adquieren con sus organizaciones pesqueras.	Se conocen las relaciones y los compromisos que ocasionan inequidad.	Informe final del estudio.	100 %			INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.2.2.	Evaluar esquemas de jubilación y retiro para pescadores.	Se determina la viabilidad de esquemas de jubilación y retiro para pescadores.	Informe final de evaluación.	100 %			Sector productivo, Gobiernos de los estados. INAPESCA
3.2.3.	Promover espacios de discusión entre directivos y pescadores enfocados a los problemas de la actividad pesquera, con pleno respeto a su autonomía.	Se promueve el mejoramiento de las relaciones patrón-empleado en reuniones de participación.	Informe de acuerdo de reuniones de participación.	100 %	Vigente	Vigente	Gobiernos de los estados, Sector productivo, INAPESCA, Organizaciones de la Sociedad Civil.

**Acciones necesarias para promover la cobertura de programas gubernamentales de buena salud integral para los pescadores.**

<b>Componente 3. Condiciones de vida mejorada.</b>						
<b>Línea de acción 3.3. Promover la cobertura de programas gubernamentales de buena salud integral para los pescadores.</b>						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	

3.3.1. Generar y ejecutar campañas de difusión en contra de las adicciones.	Existen campañas de difusión dirigidas a pescadores en contra de las adicciones.	Una campaña anual.	100 %	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del sector desarrollo social, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la sociedad civil.
3.3.2. Vincular a las instituciones especializadas en rehabilitación de adicciones con el sector pesquero.	Se cuenta con convenios entre Instituciones de rehabilitación de adicciones y el sector pesquero.	Campañas de rehabilitación de adicciones en operación.	100 %	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno federal, estatal y municipal del sector desarrollo social, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la sociedad civil.

#### Acciones necesarias para generar intercambio generacional con capacitación.

Componente 3. Condiciones de vida mejorada.						
Línea de acción 3.4. Generar intercambio generacional con capacitación.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.4.1. Establecer programas de capacitación del sector pesquero para intercambio generacional.	Existen programas de capacitación dirigidos a jóvenes aspirantes a participar en la actividad pesquera e hijos de pescadores.	Programas de capacitación en operación.		100 %		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la sociedad civil.

#### Acciones necesarias para diagnosticar y monitorear la calidad de los hábitats costeros asociados al camarón siete barbas.

##### Componente 4. Hábitat saludable.

**Líneas de acción 4.1. Diagnosticar y monitorear la calidad de los hábitats costeros asociados al camarón siete barbas.**

Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	

4.1.1. Realizar un estudio de calidad del agua y sedimentos en la zona de distribución de camarón siete barbas.	Se ha determinado la calidad del agua y sedimentos en la zona de distribución de camarón siete barbas.	Informe de investigación.	50 %	100 %		INAPESCA, Instituciones de Gobierno federal, estatal y municipal del sector medio ambiente, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.1.2. Instrumentar un programa de monitoreo de los hábitats costeros asociados al recurso.	Se instrumenta un protocolo y programa de monitoreo de la calidad del agua y sedimentos.	Programa establecido, Informe actualizado.		100 %	Actualizar	INAPESCA, Instituciones de Gobierno federal, estatal y municipal del sector medio ambiente, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

**Acciones necesarias para identificar los elementos de impacto por actividades humanas y establecer medidas de prevención, mitigación, y recuperación.**

**Componente 4. Hábitat saludable.**

**Línea de acción 4.2. Identificar los elementos de impacto por actividades humanas y establecer medidas de prevención, mitigación, recuperación y control.**

Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	

4.2.1. Determinar el impacto de la infraestructura carretera de la SCT en los afluentes y áreas costeras donde se distribuye el camarón sietebarbas.	Se ha determinado el impacto de la infraestructura carretera de la SCT.	Informe de evaluación.	50 %	100 %		Instituciones de Gobierno Federal y estatal de los sectores comunicaciones y transportes y medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.2. Establecer programas de prevención y mitigación de infraestructuras de carreteras de la SCT construidas y futuras que impactan las zonas de distribución del camarón sietebarbas.	Se establece un programa de prevención y mitigación de infraestructura de SCT.	Programa de prevención y mitigación en operación.	25 %	50 %	100 %	Instituciones de Gobierno federal y estatal de los sectores comunicaciones y transportes y medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.2.3. Evaluar alternativas para restablecer el flujo hídrico cerrado por las carreteras para la recuperación de manglares y aporte de aguadulce.	Se han identificado alternativas para restablecer el flujo hídrico.	Informe de evaluación.	100 %			Instituciones de Gobierno federal y estatal de los sectores comunicaciones y transportes y medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.4. Realizar obras para restablecer el flujo hídrico para la recuperación de manglares y aporte de aguadulce, previo estudio de impacto ambiental.	Se ha establecido el flujo hídrico para la recuperación de los manglares y aporte de aguadulce en sitios cerrados por obras para el transporte.	Obras para el restablecimiento del flujo hídrico concluidas.		50 %	100 %	Instituciones de Gobierno federal y estatal de los sectores comunicaciones y transportes y medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.2.5. Determinar el impacto de la infraestructura de la CFE en los manglares y ecosistemas relacionados al recurso.	Se determina el impacto de la infraestructura de la CFE para ser amigables con los ecosistemas que se relacionan con el camarón siete barbas.	Informe de estudio.	25 %	50 %	100 %	Instituciones de Gobierno federal y estatal de los sectores comunicaciones y transportes y medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.6. Vincular y reforzar los programas establecidos de reforestación y conservación de los manglares de la línea de costa del estado.	Se vincula y refuerza el programa de reforestación y conservación de manglares.	Programas vinculados y reforzados de reforestación y conservación.	50 %	100 %	Vigente	Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.2.7. Evaluar posibles alternativas para prevenir, mitigar y remediar el efecto negativo de las presas que retienen nutrientes necesarios para el camarón.	Se evalúan alternativas de prevención, mitigación y remediación del impacto de las presas.	Informe de evaluación.	25 %	50 %	100 %	Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.8. Establecer programa para mitigar el efecto negativo de las presas para recuperar el aporte de agua y nutrientes dulces necesarios para el camarón.	Se establece programa de mitigación.	Programa de mitigación en operación.	25 %	50 %	100 %	Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.2.9. Establecer un programa de Infraestructura Hidráulica para incrementar la productividad (rehabilitación de bocas de los ríos que alimentan la Laguna de Términos y descarga al mar mediante su limpieza y desazolve).	Se realiza el desazolve de las bocas de los ríos que alimentan la laguna de Términos y descarga al mar.	Programa de limpieza y desazolve en operación.	25 %	50 %	100 %	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación.
---	---	--	------	------	-------	--

**Acciones necesarias para disminuir los efectos ambientales negativos de las actividades de exploración y explotación de PEMEX en la Sonda de Campeche.**

<b>Componente 4. Hábitat saludable.</b>						
<b>Línea de acción 4.3. Disminuir los efectos ambientales de las actividades de exploración y explotación de PEMEX en la Sonda de Campeche.</b>						
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>			<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	
4.3.1. Gestionar ante la instancia competente y difundir los mecanismos de compensación en caso de chapopoterías (aflojamiento de hidrocarburos) para su atención por parte del SENAPRED.	Se conocen los mecanismos de compensación.	Programa de difusión en operación.	50 %	100 %	Vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.

4.3.2. Promover mejores procedimientos administrativos para que los ayuntamientos accedan a los fondos del SENAPRED ante arribazones a playas causados por chapopoterías.	Se mejoran los procedimientos administrativos para acceder a los fondos del SENAPRED.	Acceso a fondos SENAPRED.	50 %	100 %	Vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
---	---	---------------------------	------	-------	---------	---

4.3.3. Promover la evaluación y monitoreo de los métodos de prospección y extracción de petróleo y sus posibles efectos en las comunidades marinas.	Se han evaluado los métodos de prospección y se conoce sus efectos sobre las comunidades marinas.	Informe de evaluación.	25 %	50 %	100 %	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
	Se monitorean los métodos de prospección y extracción de petróleo.	Programa de monitoreo en operación.	25 %	50 %	100 %	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
4.3.4. Promover la difusión de la información sobre la metodología empleada para estudios de prospección sísmica y posibles efectos en las comunidades marinas.	Se difunden métodos de estudio de prospección.	Difusión de métodos de estudio de prospección.	100 %	Vigente	Vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
4.3.5. Gestionar estudios para determinar el impacto de la infraestructura de PEMEX en los hábitats relacionados al recurso (costero y de altamar).	Se determina la magnitud del impacto de la infraestructura de PEMEX sobre los hábitats del recurso marino.	Informe de estudio.	25 %	50 %	100 %	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.

4.3.6. Promover un programa de prevención y mitigación de impactos ocasionados por infraestructuras de PEMEX construidas y futuras.	Se establece un programa de prevención, mitigación, y remediación.	Programa de prevención y mitigación en operación.	25 %	50 %	100 %	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
---	--	---	------	------	-------	---

4.3.7. Promover la ampliación de espacios públicos (ferias, museos interactivos) para la difusión de información sobre acciones y logros que se realizan a favor del medio ambiente por parte de PEP.	Se difunde en espacios públicos información sobre acciones que realiza PEMEX en favor del medio ambiente.	Una feria anual.	50 %	100 %	Vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
4.3.8 Promover la difusión de las acciones de atención a planes de contingencia por los derrames petroleros con influencia en la pesca.	Se difunden las acciones de atención a planes de contingencia por los derrames petroleros.	Programas de difusión en operación.	50 %	100 %	Vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
4.3.9. Gestionar ante la instancia competente si se difunden los mecanismos para acceder a la información sobre emisiones naturales (chapopoterías) y accidentales, como parte de la operación petrolera.	Se difunden mecanismos para acceder a la información sobre emisiones naturales y accidentales por operación de PEMEX.	Informe de difusión de información.	50 %	100 %		PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo, INAPESCA.
4.3.10. Promover el cumplimiento del Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de buques (D.O.F. 18/12/07).	Cumplimiento del Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de buques.	Informes de verificación e inspección.	100 %	Vigente	Vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno federal y estatales de los sectores medio ambiente y comunicaciones y transportes, Ayuntamientos, INAPESCA.

**Acciones necesarias para controlar la presencia de especies invasoras.**

<b>Componente 4. Hábitat saludable.</b>				
<b>Línea de acción 4.4. Controlar la presencia de especies invasoras.</b>				
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>	<b>Involucrados</b>



			Año 1	Año 2	Año 3	
4.4.1. Evaluar y monitorear la presencia de especies invasoras.	Se evalúa y monitorea la presencia de especies invasoras.	Informe anual de investigación y monitoreo.	50 %	100 %	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.4.2. Diseñar e instrumentar una estrategia para el control de las especies invasoras.	Se cuenta con una estrategia para el control de especies invasoras.	Estrategia en operación.		100 %	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

**Acciones necesarias para disminuir los efectos potenciales del cambio climático en la población y el hábitat del camarón siete barbas.**

**Componente 4. Hábitat saludable.**

**Líneas de acción 4.5. Disminuir los efectos potenciales del cambio climático en la población y el hábitat del camarón siete barbas.**

Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.5.1. Realizar un estudio sobre efectos potenciales del cambio climático en la población de camarón siete barbas y ecosistemas asociados.	Se conocen los efectos potenciales del cambio climático en la población del camarón siete barbas y ecosistemas asociados.	Informe final de investigación	30 %	60 %	100 %	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.5.2. Diseñar e instrumentar un programa de contingencia específico para el sector pesquero ribereño o ante los efectos potenciales del cambio climático.	Se instrumenta un programa de contingencia para el sector pesquero ribereño ante los efectos potenciales del cambio climático.	Programa de contingencia en operación.			100 %	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

climático.	Se realizancampañas dedifusión yconcientizaci ónde los riesgosderivados delcambio cli mático.	Una campañaan ual.	10 0%	Vige nte	Vige nte	
------------	---	--------------------	-------	----------	----------	--

4.5.3. Realizar un estudio y monitoreo de la hidrodinámica del sistema lagunar de Términos.	Se cuenta con un estudio de la hidrodinámica del sistema lagunar de Términos y se definen áreas definidas donde se requiere realizar obras hidráulicas para mejorar el funcionamiento hidrológico del sistema lagunar.	Un informe final de estudio.	50 %	10 0%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
	Se realiza monitoreo de la hidrodinámica del sistema lagunar.	Programa de monitoreo o en operación.			100%	
4.5.4. Gestionar ante las instancias competentes la implementación de una red de monitoreo hidrometeorológico en el sistema lagunar de Términos.	Existe una red de monitoreo hidrometeorológico en el sistema lagunar.	Red de monitoreo hidrometeorológico en operación.		10 0%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.5.5. Gestionar ante las instancias competentes la construcción de arrecifes artificiales que favorezcan la retención de sedimentos en los sitios erosionados.	Se han construido arrecifes artificiales para la retención de sedimentos en sitios erosionados.	Arrecifes artificiales construidos en el 100% de los sitios identificados con degradación física, para asegurar la retención de sedimentos.	50 %	100 %	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
--	---	---	------	-------	--

**Acciones necesarias para disminuir los efectos ambientales de la pesca de arrastre de camarón siete barbas.**

<b>Componente 4. Hábitat saludable.</b>						
<b>Líneas de acción 4.6. Disminuir los efectos ambientales de la pesca de arrastre de camarón siete barbas.</b>						
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>			<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	

4.6.1. Realizar un estudio sobre la flora y fauna asociadas al camarón siete barbas y el impacto del arrastre sobre las mismas.	Se conoce la flora y fauna asociada al camarón siete barbas y el impacto del arrastre sobre las mismas.	Informe final de investigación.	25 %	50 %	100 %	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.6.2. Diseñar e instrumentar un programa de prevención, mitigación y remediación de los efectos del arrastre.	Se instrumenta un programa de prevención, mitigación, y remediación de los efectos del arrastre.	Programa en operación.	50 %	100 %	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.6.3. Monitorear la captura incidental en la pesca del camarón siete barbas.	Se monitorea la pesca incidental en la pesca de altura.	Informe anual de monitoreo.	100 %	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

4.6.4. Establecer y controlar depósitos de lubricantes, hidrocarburos y otros residuos sólidos utilizados en la actividad pesquera ribereña.	Existen depósitos de lubricantes, hidrocarburos y residuos sólidos en las localidades pesqueras.	Depósitos establecidos y controlados.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
---	--	---------------------------------------	------	---------	---------	---

**Acciones necesarias para controlar la descarga de contaminantes urbanos, industriales y agropecuarios al ambiente lagunar, ríos y marino.**

<b>Componente 4. Hábitat saludable.</b>						
<b>Línea de acción 4.7. Controlar la descarga de contaminantes urbanos, industriales y agropecuarios al ambiente lagunar, ríos y marino.</b>						
<b>Acción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Meta</b>	<b>Plazo</b>			<b>Involucrados</b>
			<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	
4.7.1. Instalar plantas de tratamiento de aguas negras, modernas y eficaces en las zonas urbanas.	Se instalan plantas de tratamiento de aguas negras en zonas urbanas ubicadas en el área de influencia al hábitat del camarón.	Plantas instaladas	25 %	75 %	100 %	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente. INAPESCA

4.7.2. Gestionar la instalación de sistemas de drenaje por succión en Cd. Carmen.	Se instalan sistemas de drenaje por succión en Cd. del Carmen.	Sistemas de drenaje en operación.	25 %	75 %	100 %	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente. INAPESCA
4.7.3. Monitorear permanentemente los incrementos algales nocivos.	Se establece un programa de monitoreo permanente para detectar los incrementos algales nocivos.	Programa de monitoreo en operación.	100 %	Actualizar		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector salud, INAPESCA, CONAPESCA.

4.7.4. Gestionar la instancia competente un programa para utilización de agroquímicos de menor impacto ambiental, en el área de influencia ambiental de las zonas de crianza del camarón.	Existe un programa de fomento para la utilización de agroquímicos de menor impacto ambiental.	Programa en operación.	100 %	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los sectores agropecuario y medio ambiente, Asociaciones de agricultores, Asociaciones de ganaderos, Ayuntamientos, INAPESCA.
4.7.5. Gestionar la prohibición de agroquímicos que ocasionan efectos dañinos al ambiente.	Se prohíben agroquímicos con alta capacidad tóxica.	Prohibiciones legales establecidas.	25 %	50%	100 %	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los sectores agropecuario y medio ambiente. INAPESCA
4.7.6. Promover un programa de mitigación para disminuir el impacto de los agroquímicos drenados a los afluentes de las áreas de crianza del camarón.	Existe un programa de mitigación de los efectos de los agroquímicos en los cuerpos de agua.	Programa de mitigación en operación.	50 %	100 %	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA.
4.7.7. Promover el establecimiento de centros de acopio y manejo de contenedores de productos agroquímicos.	Se cuenta con centros de acopio de contenedores y residuos de productos agroquímicos.	Centros de acopio y manejo en operación.	100 %	Vigente	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los sectores agropecuario y medio ambiente, Asociaciones de Agricultores, Asociaciones de ganaderos, Ayuntamientos, INAPESCA.

4.7.8. Caracterizar el grado de infiltración de los contaminantes en el suelo del basurero municipal.	Se ha determinado el grado de infiltración de contaminantes en el suelo del basurero municipal de Cd. de Carmen.	Informe final de estudio.	25 %	50%	100%	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA.
4.7.9. Gestionar un programa de eliminación del foco contaminante del basurero municipal de Cd. del Carmen ubicado en Bahamitas.	Se ha establecido un programa para la eliminación del foco contaminante del basurero municipal de Cd. del Carmen.	Programa en operación.	25 %	50%	100%	Ayuntamiento, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente, INAPESCA.
4.7.10. Promover la biorremediación de suelos de áreas de basurero municipal en Bahamitas.	Se realiza el proyecto de biorremediación.	Informe final de proyecto.	25 %	50%	100%	Ayuntamiento, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente.
4.7.11. Gestionar el diseño y establecimiento de un programa de acopio y depósito de residuos sólidos (pet, latas de aluminio, entre otros) en puertos de arribos de ribereño y de altamar.	Se ha diseñado y establecido el programa para la recolección y depósito de residuos en puertos de arribos de ribereño.	Programa de recolección y depósito en operación.	100 %	Vigente	Vigente	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector medio ambiente. INAPESCA