

DOF: 28/03/2014

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*), de la Sonda de Campeche.

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

ROSADO (*FARFANTEPENAEUS DUORARUM*), DE LA SONDA DE CAMPECHE

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado (*farfantepenaeus duorarum*), de la Sonda de Campeche.

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 3 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 ROSADO (*Farfantepenaeus duorarum*), DE LA SONDA DE CAMPECHE

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

14. Anexo

1. Resumen ejecutivo

El recurso camarón rosado, *Farfantepenaeus duorarum*, de la Sonda de Campeche está en deterioro, sobreexplotado y para algunos autores, colapsado. La población de camarón ha disminuido, su hábitat ha sido impactado fuertemente, el área de pesca ha sido reducida y la rentabilidad de la actividad y la calidad de vida de los pescadores han disminuido. El reconocimiento de todo esto llevó

a formular la presente propuesta de plan de manejo pesquero, que se hizo con el propósito 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 talleres de planeación participativa. El resultado son cuatro componentes que se refieren a la buena salud del hábitat, a la recuperación del recurso, al aumento de la rentabilidad y al mejoramiento del entorno social. Dentro de estos cuatro componentes se proponen 17 líneas de acción que engloban 83 acciones para, por ejemplo, diagnosticar la calidad de los hábitats, identificar los elementos externos de impacto por actividades humanas y establecer medidas de prevención y mitigación, evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón rosado, diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación, promover la creación de alternativas de empleo para pescadores. En todos los casos las acciones tienen estipuladas las metas y los plazos, las instituciones involucradas de ejecutarlas y de darles seguimiento. Se espera que la implementación del plan de manejo ocasione que el rendimiento de pesca, el ingreso económico y la calidad de vida del pescador de camarón rosado 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.

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 acuacultura 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 Acuacultura 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 rosado está administrada con base en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-002-PESC-1993 (DOF, 1993, y sus modificaciones de 1997 y 2006) que regula las zonas de operación, tamaño luz de malla y otras características de las artes de pesca; NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) veda temporal variable mediante Acuerdos según el procedimiento establecido en la NOM-061-PESC-2006 (DOF, 2007) referente a las especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas.

3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo.

3.1. Ámbito biológico.

Los peneidos (Penaeidae) son una familia de crustáceos del orden de los decápodos que incluye varias especies de importancia económica. Todos los decápodos tienen diez patas; los tres primeros pares funcionan como piezas bucales. Un par de patas tienen pinzas alargadas. El cuerpo está dividido en dos partes, el caparazón y el abdomen. El caparazón es liso con tegumento fino, pulido y translúcido y es el escudo sobre el cefalotórax; contiene la cabeza y los órganos vitales, incluyendo el estómago; el *rostrum* cuenta con ocho a nueve dientes en el margen dorsal, y de uno a tres dientes en el margen ventral, su punta más bien es corta (1/4 o menos de la longitud del *rostrum*); también presenta un canto orbital detrás de los ojos (FAO, 2002). El abdomen está dividido en seis segmentos, el último termina en una estructura puntiaguda llamada telson (con un surco medio profundo y punta acuminada). El camarón rosado, *Farfantepenaeus duorarum*, (Burkenroad, 1939) pertenece al grupo de los crustáceos y su clasificación taxonómica es la siguiente.

Phyllum: *Arthropoda*

Clase: *Crustacea*

Subclase: *Malacostraca*

Serie: *Eumalacostraca*

Superorden: *Eucarida*

Orden: *Decapoda*

Suborden: *Dendrobranchiata*

Superfamilia: *Penaeoidea*

Familia: *Penaeidae*

Género: *Farfantepenaeus*

Especie: *F. duorarum* (Burkenroad, 1939)

Nombre común: camarón rosado

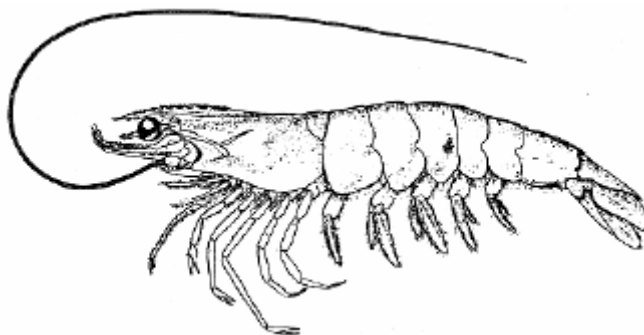


Figura 1. *Farfantepenaeus duorarum* (Burkenroad, 1939). Fuente: Costello y Allen (1970).

Farfantepenaeus duorarum se distingue de otros miembros del género por presentar una mancha oscura entre el tercer y cuarto segmento abdominal, con la que se distingue de otros miembros del género (Hill, 2002) (Fig. 1). Los machos se distinguen de las hembras por la presencia del órgano sexual masculino llamado petasma. En la hembra, el órgano distintivo externo es el télico, que se presenta cerrado. La coloración del camarón rosado varía según la localidad, el período circadiano y la edad. En la Sonda de Campeche el color es desde rosa pálido a rosa oscuro (Idyll, 1964). A lo largo de la costa Norte del Golfo de México es común la coloración amarillo limón (Anderson, 1962), pero en el Sur de Texas se torna rojo brillante al atardecer (Hoese *et al.*, 1968). Los jóvenes y los adultos jóvenes son de color gris, marrón rojizo, o gris azulado, y los adultos

mayores son rojo, rosáceo o casi blanco (Williams, 1965). La talla máxima usual de la especie es de 200 mm cuando tienen 10.5 meses de edad, llegan a vivir de 18 a 22 meses (INAPESCA, 2006). Las hembras suelen alcanzar un tamaño mayor que los machos y tienen una longitud de caparazón mayor a la de los machos de la misma longitud total (Kutkuhn, 1966). Los organismos adultos pueden alcanzar una longitud total de 170 mm los machos y 280 mm las hembras.

Los camarones peneidos se reproducen durante todo el año con dos periodos de reproducción masiva, uno en primavera y otro a finales de verano y principios de otoño. Estos periodos son de magnitud variable y coinciden con las variaciones estacionales de la temperatura. En ambos picos participan individuos pertenecientes a diferentes generaciones (INAPESCA, 2012). Cuando los camarones van alcanzando su talla de primera madurez los ovarios de las hembras empiezan a madurar; toman una coloración blanco-opaco y crecen, de tal forma que son visibles a través del tegumento (Cummings, 1961). Los machos maduran cuando alcanzan los 112 mm de longitud total, 12 g de peso total (con cabeza) y 3.2 meses de edad. El 50% de las hembras se encuentra en estado de primera maduración sexual a los 127 mm de longitud, 17 g de peso y 3.8 meses. Cuando miden 140 mm tienen alrededor de 4.5 meses de edad y ya tuvieron cuando menos un desove (Re-Regis, 1989).

Una vez maduros la cópula sucede después de la muda y antes de endurecer el exoesqueleto de la hembra (Pérez-Farfante, 1969). El macho transfiere el espermatóforo a la hembra, sellando el télico con un cemento gelatinoso. La hembra desova en un periodo de 48 h, soltando a la vez el contenido del espermatóforo (Burkenroad, 1939). Las hembras reproductoras producen de 211 mil a 450 mil huevos (Re-Regis, 1989). Los huevos miden aproximadamente de 0.31 a 0.33 mm de diámetro, son opacos de color amarillo-marrón y el corion presenta una tonalidad azul bajo ciertos reflejos de luz (Costello y Allen, 1970). La eclosión ocurre después de 12 a 14 horas (Fuentes *et al.*, 1976) y a lo largo de 15 a 20 días los individuos pasan por 11 fases larvarias (5 nauplios, 3 protozoeas y 3 mysis), seguidas por dos de postlarva, una planctónica y otra bentónica (INAPESCA, 2006).

Los camarones se caracterizan por completar su ciclo de desarrollo en el mar abierto y en las lagunas costeras (Fig. 2). Los adultos desovan en aguas más profundas y de mayor salinidad; aparecen los estadios larvales de nauplios, protozoea y mysis en sucesivas mudas acercándose los más avanzados hacia aguas costeras; las postlarvas penetran en aguas salobres en esteros litorales para nutrirse intensamente y crecer y llegar a juvenil; los pre-adultos migran hacia los fondos de desove. La alimentación varía en el transcurso de la vida. Los nauplios se nutren de sus propias reservas; las protozoeas comen fitoplancton; las mysis se alimentan de zooplancton y algo de fitoplancton; las postlarvas comen zooplancton y otros organismos pequeños de origen animal. Los juveniles se nutren

de pequeños animales del bentos y del plancton. El substrato es blando, siendo más fangoso en la región de los esteros que en mar abierto. (Fig. 2)

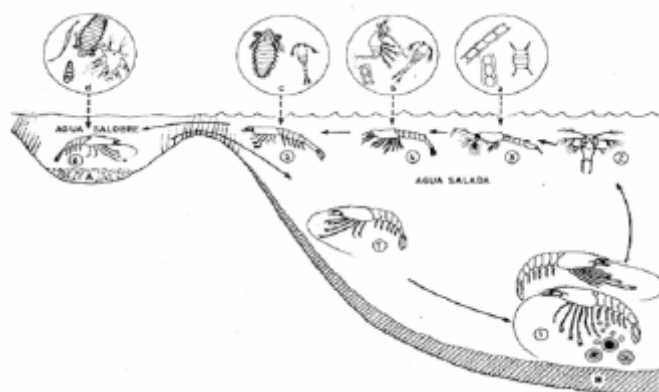


Figura 2. Ciclo de vida más típico de Penaeidae tropical o subtropical del género *Penaeus*- Fuente: Boschi (1974).

Las tasas de crecimiento reportadas para las larvas de camarón rosado indican que aumentan su longitud total de aproximadamente 0.38 mm (nauplios) a 4.1 mm (postlarvas) en dos a tres semanas (Dobkin, 1961; Ewald, 1965). Los juveniles crecen de aproximadamente 7 a 52 mm de longitud total por mes (Williams, 1955; Costello y Allen, 1959; Costello, 1961; Eldred *et al.*, 1961; Tabb *et al.*, 1962), mientras que los camarones subadultos y adultos crecen hasta aproximadamente 22 mm por mes (Costello, 1960; Iversen *et al.*, 1960; Iversen y Jones, 1961; Costello, 1963; Kutkuhn, 1966; Knight, 1966; McCoy y Brown, 1967).

Las estimaciones de parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy para el camarón rosado en el Golfo de México indican que crece más rápido y alcanza mayores tamaños en la Sonda de Campeche que en los Bancos del Santuario de Camarón Tortugas (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy para *F. duorarum* en el Golfo de México; \emptyset' = índice de patrón de crecimiento. Fuente: Ramírez- Rodríguez (2002).

| Localidad | Autor | Año | Sexo | L ∞ (LT mm) | K (1/ año) | t ₀ | W ∞ (g) | \emptyset |
|-----------|-----------------------------------|------|------|--------------------------|------------------|----------------|-------------------|-------------|
| Tortugas | Lindner (1985) | | A | 185 | 3.26 | | 57.8 | 3.04 |
| | Berry (1967) | | H | 199 | 2.64 | -0.024 | 73.3 | 3.02 |
| | | | M | 168 | 2.64 | -0.024 | 42.3 | 2.87 |
| | Rothschild y Brunenmeister (1984) | | A | 183 | 2.60 | | | 2.94 |
| | Klima <i>et al.</i> , (1987) | 1979 | A | 161 | 4.26 | | | 3.04 |
| Campeche | Arreguin-Sánchez y Chávez (1985) | | A | 262.4 | 3.72 | -0.019 | 125.2 | 3.41 |
| | Guzmán-Hernández (1987) | 1975 | A | 228 | 3.10 | -0.027 | 103.5 | 3.21 |
| | | 1976 | A | 225 | 3.36 | -0.025 | 99.9 | 3.23 |
| | | 1977 | A | 222 | 3.00 | -0.027 | 96.1 | 3.17 |
| | Gracia (1995) | | A | 203-226 | 2.52 | -0.025 | | 3.02 |
| | | | | | | -0.047 | | |
| | Gracia y Vázquez-Bader- 1998 | | A | 203 | 3.36 | - 4.0047 | | 3.23 |

La proporción promedio mensual macho:hembra es de 4:6 en altamar, pero cambia estacionalmente. Al inicio y al final del periodo de máxima reproducción (de mayo a septiembre), la proporción es 3:7. Cuando se inician los principales periodos de reclutamiento masivo de juveniles a la pesquería, la proporción se invierte a 7:3 (INAPESCA, 2006).

El proceso por el cual un grupo de edad se integra por primera vez a la población explotable se conoce como "reclutamiento". Este es un suceso más o menos progresivo que está en función de la edad o el tamaño (García y Le Reste, 1986). En los esteros se ha registrado la presencia de juveniles pequeños de camarón rosado con 17 a 32 mm de longitud total durante todos los meses del año, lo que sugiere que el arribo de postlarvas es continuo (Santos y Uribe-Martínez, 1997), pero las menores tallas registradas de postlarvas de 11 mm o de juveniles de 15 mm y su mayor abundancia relativa, señalan que existen dos temporadas de máximo ingreso a la laguna, en febrero y en noviembre. Los datos de frecuencia por intervalos de longitud indican que permanecen en estas áreas de dos a tres meses aun como juveniles (de 45 a 55 mm) y que emigran al mar en dos periodos anuales, marzo-abril y junio-agosto (Wakida *et al.*, 2006). Los juveniles empiezan a reclutarse a la pesquería de altamar a los 107 mm de longitud y la talla media de los que ingresan a la fase de explotación (en la que escapan menos de 50% de los individuos) es de 126 mm (Uribe-Martínez *et al.*, 1996), a los 2.9 y 3.7 meses de edad respectivamente. Esta incorporación de juveniles se efectúa principalmente en dos pulsos anuales, el menor en abril y el mayor en octubre o noviembre (Uribe-Martínez y Chin, 1999) (Fig. 3).

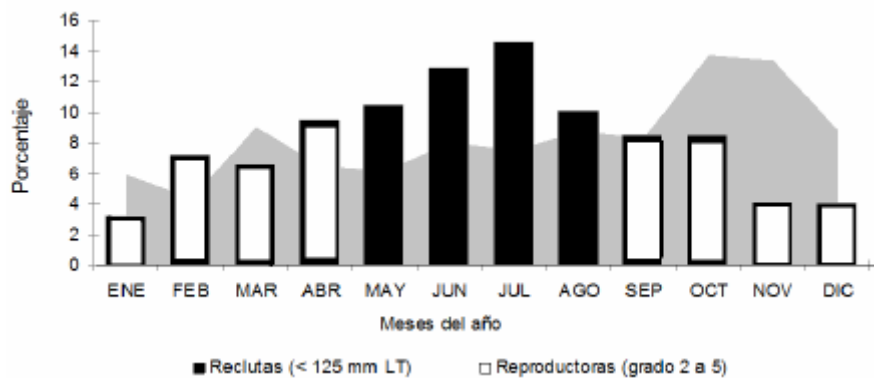


Figura 3. Patrón anual del reclutamiento y de la reproducción del camarón rosado en la Sonda de Campeche. Fuente: Wakida *et al.* (2006).

Estudios realizados durante la veda del 2011, muestran una proyección de la fecha de nacimiento de los

organismos, tomando en cuenta que durante octubre-noviembre se presenta la entrada masiva de organismos pequeños (camarones menores a 130 mm Longitud Total), se puede inferir que durante la veda ocurrió la reproducción (junio a octubre), estimando que los reclutas observados en octubre nacieron a inicios de junio del 2011 (Fig. 4).

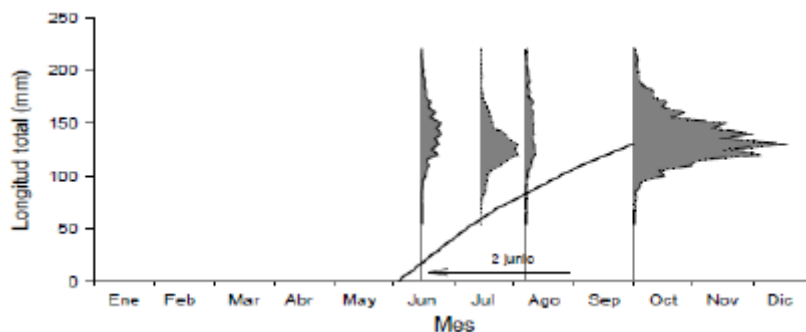


Figura 4. Proyección de la fecha de nacimiento de los organismos de camarón rosado *F. duorarum*,

pertenecientes al reclutamiento de octubre. Datos de los cruceros de 2011 en la Sonda de Campeche (L
= 221 mm LT; K = 2.7 año⁻¹). Fuente: Wakida *et al.* (2006).

Se ha observado un efecto ambiental sobre los patrones estacionales del reclutamiento y la tendencia de la tasa de reclutamiento de camarón rosado en la Sonda de Campeche. Ramírez-Rodríguez *et al.* (2003) reportan cambios en los patrones estacionales de reclutamiento a partir de mitad de los años ochenta respecto a los años setenta lo cual se ve reflejado en la estructura por edades y en la abundancia. Por otro lado, Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez (2003) reportan una tendencia monotónicamente decreciente de la tasa de reclutamiento donde la abundancia actual de reclutas es aproximadamente 10% respecto a la estimada para inicios de la década de los años setenta. En ambos casos los efectos están fuertemente asociados a cambios de temperatura y salinidad los cuales explican, cada uno de manera independiente, poco más de 50% de la variación observada en el reclutamiento (Wakida *et al.*, 2006). Los resultados sugieren una relación entre la disminución del reclutamiento del camarón rosado en la Sonda de Campeche y las tendencias a largo plazo de aumento de la temperatura superficial y disminución de la salinidad (Fig. 5).

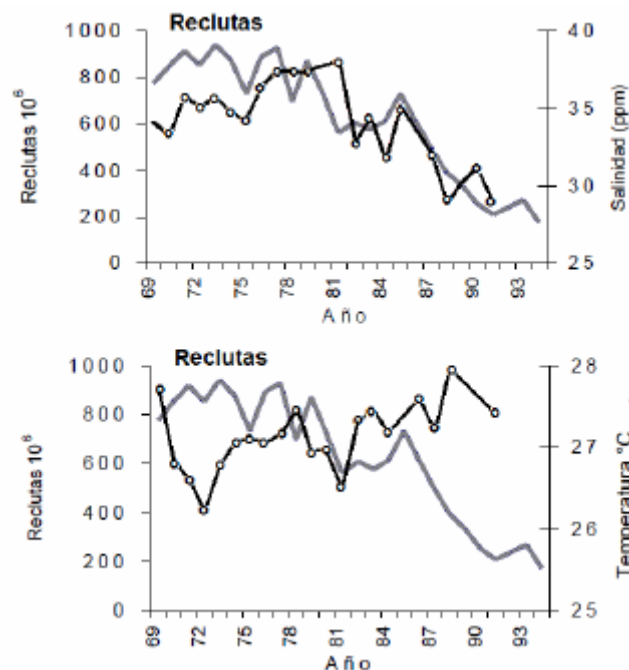


Figura 5. Relación del reclutamiento de *F. duorarum* con la salinidad y la temperatura superficial promedio en la Sonda de Campeche. Fuente: Ramírez-Rodríguez (2002).

El reclutamiento anual está negativamente relacionado con la temperatura superficial ($r = -0.72$; $p < 0.005$; $r^2 = 0.52$) y positivamente con la salinidad ($r = 0.74$; $p < 0.05$; $r^2 = 0.55$). De esta forma, a medida que el ambiente se torna más caliente y menos salado se tiene un menor reclutamiento de camarón (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2003).

Las causas de mortalidad son muy variadas. En el periodo en que las postlarvas se transforman en juveniles los camarones presentan una alta tasa de mortalidad natural por factores denso dependientes (competencia, depredación) y denso independientes (factores ambientales, como la temperatura). También se han registrado un gran número de pérdidas de camarón rosado como resultado de los huracanes (Tabb *et al.*, 1962) y en ocasiones también a causa de las mareas rojas (Gunter *et al.*, 1947).

3.2. Ámbito geográfico.

El camarón rosado se distribuye desde la Bahía de Chesapeake hasta el Norte de Florida en la costa Este de los Estados Unidos; y dentro del Golfo de México, desde Dry Tortugas National Park, Florida, hasta Cabo Catoche, Yucatán, Isla Mujeres y Bermuda (Pérez-Farfante y Kensley, 1997). En México,

sus principales concentraciones se localizaban en aguas someras de la costa desde un metro de profundidad en la porción Noreste de la Laguna de Términos y el estero de Sabancuy, hasta Isla Arena y Celestún en la zona limítrofe de los estados de Campeche y Yucatán, extendiéndose por afuera de la costa en fondos de 20 a 70 m en la parte Este-Noreste de la Sonda de Campeche (INAPESCA, 2006) (Fig. 6).

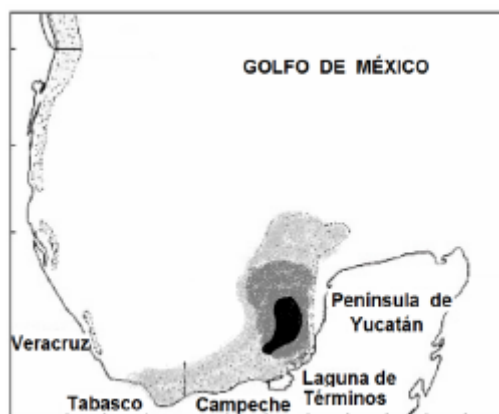


Figura 6. Distribución del camarón rosado *F. duorarum* en el Golfo de México. La intensidad del sombreado representa mayor abundancia: Fuente: Fuentes *et al.* (1976), modificado.

En la Sonda de Campeche la pesca de camarón rosado se efectúa principalmente entre los 18°45'-21°25'N y 90°30'-92°30'W, desde la costa hasta las isobatas de 21 y 25 brazas (38.4 metros y 45.72 metros) (Fig. 7). Esta región es reconocida como un gran ecosistema marino que se caracteriza por su riqueza en recursos naturales, así como por su producción petrolera y pesquera (García-Cuéllar *et al.*, 2004; Sánchez-Gil *et al.*, 2004).

Con base en estos antecedentes, el presente Plan de Manejo Pesquero del recurso camarón rosado tendrá aplicación dentro de un polígono imaginario ampliado que engloba las áreas donde se ubicaban sus principales concentraciones, iniciando en la desembocadura del Río San Pedro y San Pablo, límite de Campeche con Tabasco, abarcando toda la zona costera hasta Isla Arena y Celestún en la zona limítrofe de los estados de Campeche y Yucatán, toda la Laguna de Términos y el estero de Sabancuy, extendiéndose por afuera de la costa siguiendo el desplazamiento de la isobata de hasta 20 brazas (36.58 m). Este polígono incluye también la mayoría de las áreas que hasta 1994 eran las principales para la pesca de camarón rosado según Alarcón-Fuentes y Arreguín-Sánchez (1994) (Fig. 7).



Figura 7. Áreas de pesca de camarón rosado en la Sonda de Campeche y zonas restringidas a la pesca por la explotación de petróleo. Fuente: Alarcón-Fuentes y Arreguín-Sánchez (1994).

3.3. Ámbito ecológico.

En los estuarios de Carolina del Norte la actividad de las postlarvas se reduce significativamente por debajo de temperaturas de 14°C y cesa a temperaturas inferiores a 10°C (Hill, 2002). Las postlarvas buscan áreas de poca profundidad y con menor salinidad en los estuarios, posteriormente, al convertirse en juveniles pueden seguir tolerando bajas salinidades (Burkenroad, 1939), pero no por períodos prolongados (Joyce, 1965), por lo cual buscan espacios cada vez más salinos y con el tiempo van migrando a los hábitats marinos. *F. duorarum* posee mejor capacidad osmorregulatoria y se encuentran generalmente en las áreas de mayor salinidad que sus congéneres *F. aztecus* y *L. setiferus*, pero su capacidad reguladora se reduce en temperaturas inferiores a 8°C. A lo largo de Texas y Florida, E.U., *F. duorarum* es especialmente abundante en los lechos de pastos marinos donde la salinidad es superior a 20 partes por mil (Hill, 2002). Las precipitaciones a través de la escorrentía de agua dulce resultante pueden promover la productividad primaria (Day *et al.*, 1982) y el suministro de alimentos en la Laguna de Términos, que a su vez beneficia el crecimiento y la supervivencia del camarón (Gracia y Soto, 1990).

Los juveniles y subadultos prefieren sustratos de partículas gruesas de fragmentos de conchas y arenas. Los adultos se encuentran principalmente en fondos firmes, en zonas lodosas y arenas coralinas, algunas veces entre fragmentos de concha de la zona intermareal a 35-64 m de profundidad (Hill, 2002). Las principales pesquerías de este camarón se encuentran en áreas donde los sedimentos del fondo están constituidos principalmente por barro y arena calcárea (Hildebrand, 1955). El camarón rosado habita en aguas costeras a profundidades de 65 m, raramente a profundidades mayores, y es mucho más abundante entre 1 y 36 m. Excava a diferentes profundidades de acuerdo con el tamaño del organismo, estableciendo un sistema mecánico de circulación de agua que consiste en dos pequeños agujeros en el sustrato, por medio de los cuales eliminan sus desechos biológicos (Fuss, 1964; Subrahmanyam, 1976). Castrejón *et al.* (2005) registraron una relación lineal entre la talla y profundidad a la que se encuentra *F. duorarum*; observaron la presencia de individuos pequeños (subadultos: 16.823.8 mm CL) cerca de la Laguna de Términos en un rango de ocho a 20 m de profundidad y para el caso de organismos más grandes (adultos: CL > 30 mm) fueron encontrados entre los 40 y 50 m (Fig. 8).

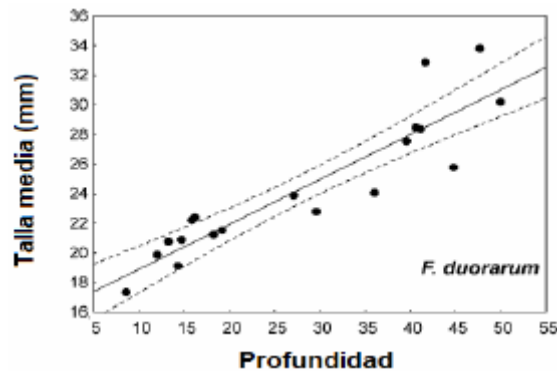


Figura 8. Relación lineal entre talla y profundidad para *F. duorarum*. Fuente: Castrejón *et al.* (2005), modificado.

El camarón rosado muestra un claro comportamiento relacionado con el fotoperiodo: son activos durante la noche y durante el día permanecen enterrados excepto en días nublados (Fuss, 1964); muestran una persistencia y una periodicidad circadiana bajo condiciones de baja intensidad de luz, mostrando los periodos de mayor intensidad de actividad en el amanecer y el ocaso (Gracia y Soto, 1990; Hill, 2002). También se vuelven activos en la columna de agua en luz de día, bajo condiciones muy turbias (Hughes, 1968).

F. duorarum es un omnívoro oportunista que consume diatomeas bentónicas, algas verde-azul, detritus de plantas vasculares, películas bacterianas, hongos, levaduras y limo (Odum y Heald, 1972); dinoflagelados, foraminíferos, nemátodos, poliquetos, pequeños moluscos, copépodos, ostrácodos, misidáceos, anfipodos, isópodos, camarones, huevos de carídeos y escamas de pescado (Eldred *et al.*, 1961; Nelson, 1981; Leber, 1985; Nelson y Capone, 1990; Pattillo *et al.*, 1997).

Los peces que se alimentan del camarón rosado en condiciones naturales son: el robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792); la trucha de mar manchada *Cynoscion nebulosus* (Moody, 1950; Tabb, 1961; Stewart, 1961); el pargo de manglar o gris *Lutjanus griseus* (Crocker, 1962); el pez sapo *Opsanus beta* (Woodburn *et al.*, 1957); el tambor rojo *Sciaenops ocellata* (Yokel, 1966); la corvina azul *Bardiella batabana* (Robins y Tabb, 1965) y *Lutjanus analis* (Cuvier en Cuvier y Valenciennes, 1828). Sin lugar a dudas, muchos peces que no figuran en esta lista se alimentan de camarón rosado, al igual que las aves, mamíferos y reptiles que habitan en estuarios poco profundos (Costello y Allen, 1970).

Es probable que el camarón rosado compita con otras especies de peneidos (Williams, 1955; Hildebrand, 1955; Joyce, 1965) y con peces por presas como invertebrados (Hill, 2002). Estos investigadores concluyeron que en los estuarios las variaciones en los hábitats ocupados por las diferentes especies en relación con el tamaño y la temporada probablemente reduciría la competencia. Las diferencias en la preferencia de sustrato, la alimentación y el comportamiento nocturno, sin embargo, probablemente también reducen la competencia (Hildebrand, 1955). Smith (1984) encontró que las especies de peneidos que se distribuyen en Laguna de Términos y el Banco de Campeche utilizan en forma diferencial el espacio y el tiempo, lo que parece minimizar la competencia interespecífica. Los juveniles de *F. duorarum* se encuentran a menudo en asociación con pastos marinos y plantas marinas, como ha sido señalado por muchos investigadores, entre ellos Hildebrand (1955), Woodburn *et al.* (1957) y Tabb *et al.* (1962), según Hoese y Jones (1963). A lo largo de Florida y gran parte del Golfo de México, las praderas de pastos marinos (*Thalassia testudinum*) comúnmente contienen camarón rosado (Hill, 2002), siendo éstas a la vez un hábitat adecuado para muchos organismos que pueden servir de alimento para camarón (Moore, 1963). Según Hoese y Jones (1963), los peces asociados a juveniles de camarón rosado en una comunidad de *T. testudinum* al Sur de Texas fueron: *Lucania parva*, *Gerres cinereus*, *Lagodon rhomboides*, *Gobiosoma robustum*; *Neopanope texana*; y el camarón hierba *Palaemonetes pugio*. Los cambios ambientales pueden alterar el crecimiento de los pastos marinos y afectar a los organismos asociados, que incluyen juveniles de camarón rosado (Tabb *et al.*, 1962). Los camarones adultos

normalmente habitan en aguas marinas que no tienen pastos marinos. La fauna asociada con el camarón rosado adulto en Campeche en un rango de 11 a 29 m de profundidad son: *Strombus alatus*, *Xancus angulatus*, *Portunus spinimanus*, *Haemulon aurolineatum* y *Stenotomus caprinus* (Hildebrand, 1955).

3.4 Ámbito socioeconómico

En el estado de Campeche el camarón rosado es la principal pesquería, en términos de empleos generados y como una actividad generadora de divisas.

Las embarcaciones dedicadas a la captura de camarón rosado tienen como base el puerto de Lerma en San Francisco de Campeche y el Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul en Ciudad del Carmen, con un total de 134 embarcaciones mayores registradas, con capacidad superior a 10 t de arqueado neto. En cada embarcación operan hasta seis pescadores que incluyen: capitán, motorista, winchero, cocinero, pacotillero y mariner.

Considerando el volumen de producción, las oficinas de pesca más importantes son: Champotón (39%), Carmen (38%), Campeche (15%), Calkiní (6%) teniendo en cuenta que Isla Arena es una comunidad conformada casi por 100% de pescadores; y finalmente Palizada con sólo el 2 por ciento.

Las principales presentaciones en el mercado mexicano son: camarón chico con o sin cabeza, mediano con o sin cabeza y grande con o sin cabeza. Los precios registran estacionalidad más de la mitad del año y disminuyen en temporadas altas: septiembre-diciembre y sólo se incrementa la demanda y el precio, en temporada de cuaresma y Semana Santa. Algunos destinos nacionales son el D.F., Cancún y Tampico; el mercado internacional es básicamente los Estados Unidos.

La producción en 2012 ascendió a 5,062.27 t de peso desembarcado, con valor de \$259,714.40 miles de pesos (CONAPESCA, 2012).

4. Diagnóstico de la pesquería.

4.1. Importancia.

La producción de camarón de México ubicó al país en la posición número 10 en la captura del crustáceo a nivel mundial (SAGARPA, 2011). En volumen, la pesquería de camarón ocupa el segundo lugar respecto a la producción pesquera en México, pero por su valor económico se sitúa en el primer lugar, además de ser una de las actividades de mayor importancia en términos de empleos generados. En Campeche la principal pesquería es la de camarón y por su captura ocupa el quinto lugar a nivel nacional (CONAPESCA, 2011) (Fig. 9).

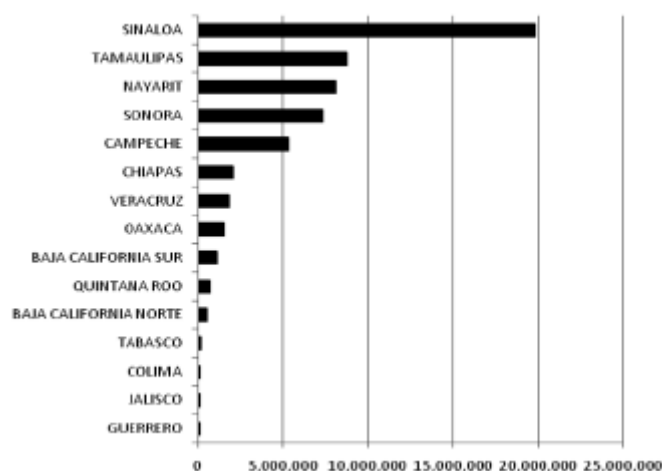


Figura 9. Producción del Camarón en peso desembarcado (captura 2010). Fuente: CONAPESCA (2011).

4.2. Especie objetivo.

Farfantepenaeus duorarum (Burquenroad, 1839), camarón rosado. La descripción biológica, cobertura geográfica e importancia en la comunidad ecológica de esta especie, se incluye en la sección anterior (3. Ámbito de Aplicación del Plan de Manejo).

4.3. Captura incidental y descartes.

El término fauna de acompañamiento (FAC) es sinónimo de pesca acompañante y captura incidental y se refiere a todas las especies de pescado, moluscos y crustáceos incidentalmente capturadas durante las operaciones de arrastre. Los peces que se capturan con los camarones son generalmente descartados y sólo se desembarcan muy pequeñas cantidades; debido a que la capacidad de almacenamiento de los barcos es muy limitada, sólo se conservan aquellas especies de alta calidad, pero cabe señalar que éstas constituyen un componente no despreciable de la cuenta de explotación y deben ser tomadas en consideración en todo estudio económico (García y Le Reste; 1986). En la pesquería de altamar de la Sonda de Campeche la FAC se compone de los peces de los géneros: *Syacium*, *Eucinostomus*, *Synodus*, *Trichiurus*, *Cetengraulis*, *Cynoscion*, *Balistes*, *Arius*, *Haemulon*, y *Pristipomoides*, entre otros (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1985). Como se mencionó en el ámbito socioeconómico, debido a un convenio previo, una parte de la FAC comercial capturada por la flota de altamar de Campeche es para consumo de los pescadores y del dueño de las embarcaciones.

La evaluación global más reciente recomienda la reducción en la captura incidental y descartes de muchas pesquerías de países en vía de desarrollo y el incremento en el uso y consumo de la misma, disminuyendo con esto los descartes (Kelleher, 2005). Se considera que las medidas destinadas a hacer un mejor uso de las capturas incidentales también forman parte de su ordenación; algunas de las iniciativas más importantes se basan en el concepto del mejoramiento: por ejemplo, a través de un tratamiento y comercialización perfeccionados, así como del desarrollo de productos derivados de las capturas incidentales (Gillett, 2010).

4.4. Tendencias históricas.

La pesquería de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* se inició por las flotas de México y de los Estados Unidos de América y posteriormente se incorporaron barcos con bandera cubana. En los años cuarenta hubo un acelerado desarrollo en cuanto al esfuerzo y volumen de captura y tres décadas después comenzó un marcado decremento en ambos indicadores. Durante los años sesenta y setenta las capturas anuales variaron alrededor de 22,000 t de camarón entero, con niveles de esfuerzo alrededor de 10,800 viajes de pesca al año. En la década de los años ochenta sólo operó la flota mexicana, que redujo el esfuerzo de pesca a un promedio de 5,200 viajes al año y reportó capturas anuales alrededor de 3,380 t/colas. A principios de los años noventa se registró una baja sustantiva en la captura del recurso registrándose en promedio 1,600t/cola por año y un esfuerzo de 1,780 viajes de pesca.

Hasta inicios de los años noventa, la declinación de las producciones fue atribuida a las elevadas tasas de mortalidad y el incremento en la captura de tallas pequeñas (Navarrete-del Prío y Uribe-Martínez, 1993) y/o a el decremento del número de embarcaciones en operación por el retiro de las flotas de Cuba y Estados Unidos desde 1979, y por la transferencia de la flota del sector privado a las sociedades cooperativas en 1982 (Navarrete-del Prío *et al.*, 1994; y Arreguín-Sánchez *et al.*, 1997). Sin embargo, existen diversos estudios señalando que la pesquería del camarón rosado en la Sonda de Campeche operaba desde la década de los setenta cerca del nivel biológico máximo soportable (CMC, 1975; Guitart y Hondares, 1980; Ramírez-Rodríguez, 2002), que la edad de primera captura del camarón rosado era muy baja (Arreguín-Sánchez y Chávez, 1985) y que la tasa de explotación era excesiva (Guzmán, 1987). Asimismo, se ha señalado que durante la mayor parte de la historia de la pesquería se aplicó un esfuerzo de pesca intenso y prolongado, cuyos efectos se incrementaron con la incorporación continua de nueva tecnología y por el alto precio del camarón en el mercado internacional (Alarcón, 1989; Navarrete del Prío y Uribe- Martínez, 1993). Esto generó una sobrepesca que aunado a otros factores como reducción de hábitat y bajos niveles de reclutamiento causado por variaciones ambientales (Navarrete del Prío *et al.*, 1994; Gracia, 1995; Arreguín-

Sánchez *et al.*, 1997; Ramírez- Rodríguez, 2002) pueden explicar el fuerte decremento de las capturas y rendimientos de pesca observados en la tendencia histórica de estos indicadores (Fig. 10a).

Con base en modelos de simulación, Gracia (1995) calculó que el impacto de la pesca artesanal sobre la producción es directamente proporcional al volumen extraído y que ocasiona una disminución de la producción de altamar. La estructura de tallas sobre la que incide la pesca artesanal tiene intervalo de 12 a 115 mm de longitud total con una moda en clase de talla de 35 a 40 mm de LT. De acuerdo con las simulaciones, los niveles de pesca artesanal registrada en las estadísticas pesqueras en el estado de Campeche pueden ser responsables de 10 a 20% de la disminución en la producción de *F. duorarum*.

Arreguín-Sánchez *et al.* (1997) sugieren que como consecuencia del impacto del derrame de petróleo del pozo Ixtoc I en 1979/1980, se presentó una disminución de la abundancia de la población de camarón rosado cuyo nicho pudo haber sido ocupado por el camarón café (*F. aztecus*), ya que se observa un incremento en la proporción de esta especie en las capturas, o bien, por otras especies.

Para estabilizar la producción de camarón rosado en la Sonda de Campeche, en 1994 el Estado mexicano estableció algunas medidas administrativas tales como permisos de pesca, vedas temporales y espaciales para proteger el ciclo reproductor y evitar la sobrepesca de crecimiento, además de la prohibición de la pesca en la franja costera de 0 a 15 millas. Las vedas temporales se implementaron desde 1994, variando el tiempo de duración de dos a seis meses principalmente entre mayo y octubre con el fin de proteger el período de reproducción, los picos de reclutamiento y el crecimiento de los individuos. Tres años después de la primera veda la caída de la producción se detuvo y se inició un período de estabilización en niveles bajos. Entre 1997 y 2011 se registraron alrededor de 660 t de colas de camarón por año y el rendimiento promedio de pesca fue estable en 50 kg colas/día de pesca hasta 2006, ya que de 2007 a 2010 se incrementó a un valor promedio de 96 kg colas/día de pesca (Fig. 10b).

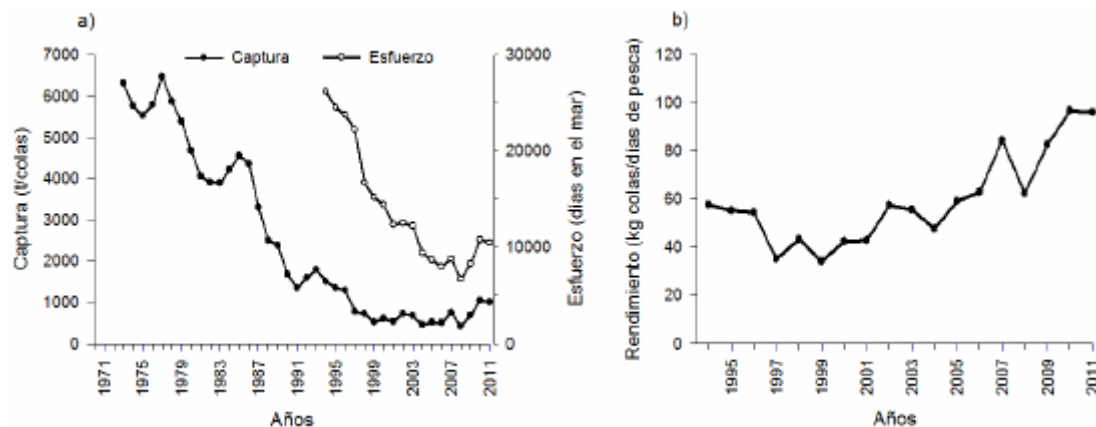


Figura 10. Indicadores pesqueros del camarón rosado de la flota en la Sonda de Campeche, a) Captura y esfuerzo y b) Rendimiento. Fuente: Wakida *et al.*, (2012)

Cervantes-Hernández y Gracia-Gasca (2011), estimaron las tasas mensuales de mortalidad para el camarón rosado del Banco de Campeche, entre los años de 1974 y 1989. Las edades que registraron la mayor mortalidad por pesca en el ambiente marino fueron las registradas entre los cinco y 10 meses, evidenciando valores de F mayores a $M=0.21$ mensual (la muerte por pesca fue mayor a la muerte natural). Los juveniles de camarón rosado entre cinco y seis meses de edad, fueron capturados intensamente antes de alcanzar la edad de madurez sexual (siete meses de edad) (Fig. 11).



Figura 11. Tasa de mortalidad por pesca (F) por grupos de edad para *F. duorarum* en el Banco de Campeche, período 1974-1989. La línea horizontal punteada es $M=0.21$ mensual. Fuente: Cervantes-Hernández y Gracia-Gasca (2011).

Se considera que la estrategia de explotación que fue ejercida sobre *F. duorarum* en el Banco de Campeche de 1974 a 1989, ocasionó de 1980 a 1989 el descenso gradual de la captura comercial clasificada por categorías (Fig. 12). El intervalo de variación del número total de camarones capturados de 1980 a 1989, fue registrado entre un máximo de 142 y un mínimo de 45 x 10⁶ (captura comercial clasificada por categorías entre tres y 16 meses de edad) (Fig. 12).

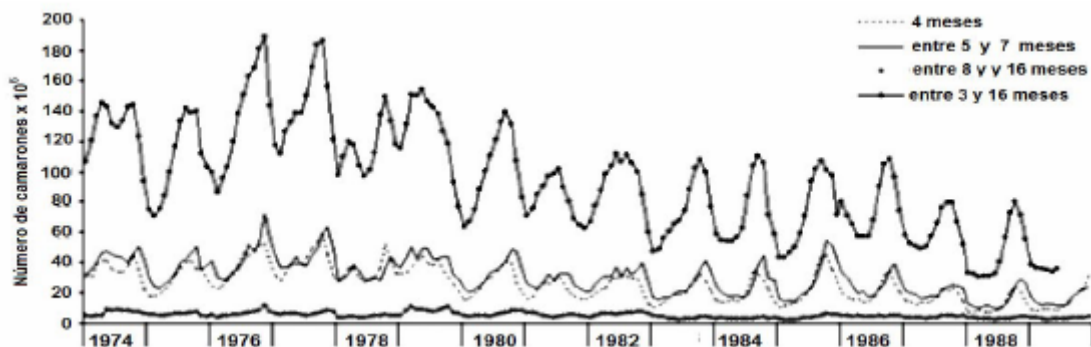


Figura 12. Variación interanual de la captura comercial clasificada por categorías (C.C.), transformada a número de camarones capturados mensualmente, período 1974-1989. Datos obtenidos de la matriz XAPV. El año biológico (fechas entre máximos de reclutamiento) ocurrió de junio a julio de cada año. Fuente: Cervantes-Hernández y Gracia-Gasca (2011).

De 2004 a 2011 se ha ejercido un esfuerzo anual de 5,178 a 8,188 días de pesca, con un promedio de 107 embarcaciones activas; los rendimientos de pesca más altos (Fig. 13), el mayor esfuerzo de pesca y las mayores capturas se registran en noviembre o diciembre, que es el inicio de las temporadas de captura (Fig. 14) (Wakida *et al.*, 2011).

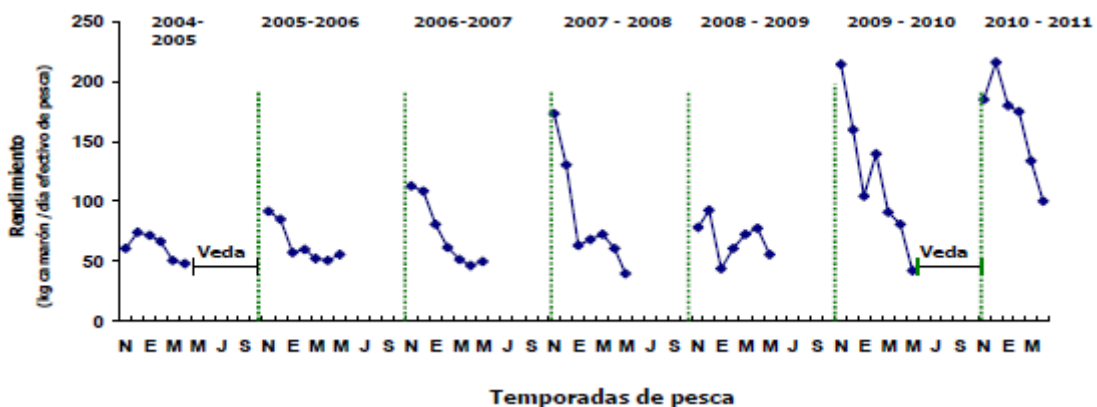


Figura 13. Comportamiento mensual del rendimiento de pesca del camarón rosado (kg de colas de

camarón
por día efectivo de pesca) registrado durante las últimas temporadas de pesca (2004-2005 al 2009-2010 y 2011) en la Sonda de Campeche. Fuente: Wakida *et al.*, 2011.

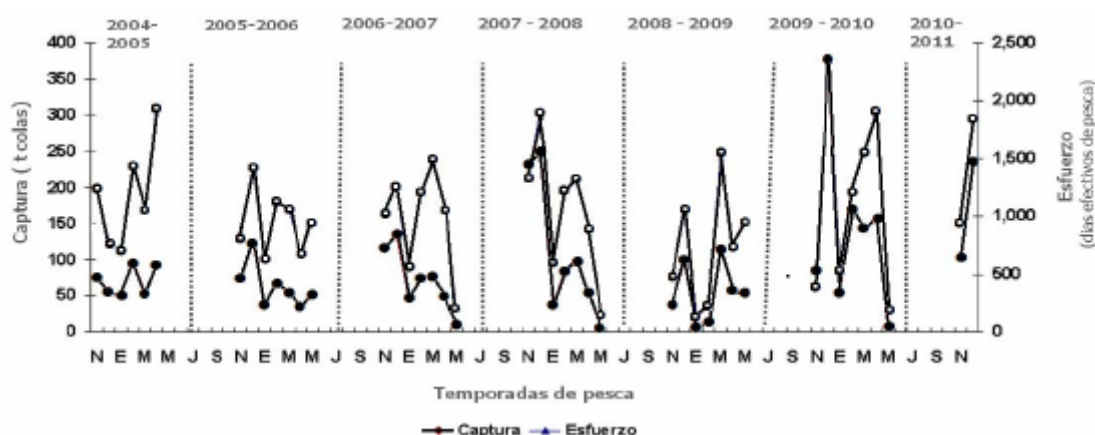


Figura 14. Comportamiento de la captura de camarón rosado (t-colas) y esfuerzo de pesca (número de días de

pesca), registrados en las seis últimas temporadas de pesca (2004-2005 al 2009-2010) en la Sonda de Campeche. Información preliminar 2011. Fuente: Wakida *et al.*, 2011.

4.5. Disponibilidad del recurso

En la Sonda de Campeche, a finales de los años setenta, la captura de camarón rosado decayó, donde, hasta la fecha se estabilizó en los niveles más bajos de captura. Para la época de los niveles altos de producción, Rojas-González *et al.* (2012) calcularon que la Sonda de Campeche tenía una capacidad de carga de 26 mil toneladas de camarón rosado y Ramírez-Rodríguez *et al.* (2000) señalan que había un potencial de explotación de 24 mil toneladas anuales, de las cuales se extraían 20 mil. Del año 2004 al 2011 las capturas anuales han fluctuado entre 770 y 1,550 toneladas (peso vivo), asociado con una menor existencia y disponibilidad de camarón rosado en la Sonda de Campeche: Rojas-González *et al.* (2012) calculan una capacidad de carga de sólo 2,067 toneladas para este período.

4.6. Unidad de pesca.

En la pesquería del camarón rosado *F. duorarum* se utilizan embarcaciones con capacidad superior a las 10 t de arqueado neto, con cuatro redes de arrastre provistas con excluidores de tortugas marinas; hasta seis pescadores que incluyen: capitán, motorista, winchero, cocinero, pacotillero y marinero. Las características del sistema de captura están descritas en la Carta Nacional Pesquera 2004 (DOF, 2004a), en donde se describe que se emplean redes gemelas de uno de los diseños siguientes: Plana, Portuguesa, Hawaiana y semibalón. El tamaño lo determina la potencia del buque en que se utilizan, fluctuando generalmente entre 45 y 70 pies de longitud de relinga superior. De igual manera, las puertas de arrastre tienen tamaños desde 6' x 32" hasta 8' x 42". Así mismo, obligatoriamente deben traer el excluidor de tortugas marinas de diseño rígido establecido en la NOM-002-PESC-1993 y sus modificaciones (DOF, 1997 y 2006) (Fig. 15).

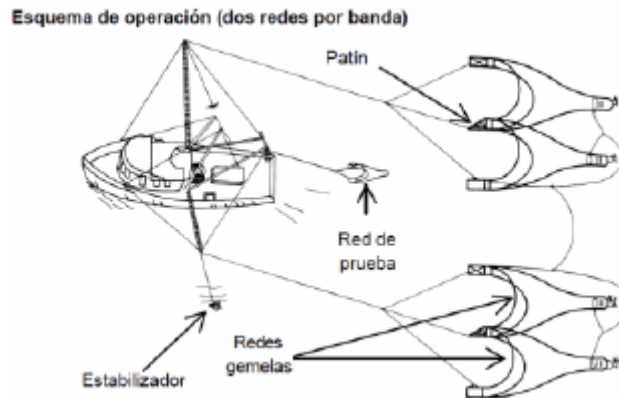


Figura 15. Esquema de operación de las redes gemelas para la pesca de camarón en la zona de altamar del Golfo de México y Mar Caribe. Fuente: INAPESCA (2000).

El sistema presenta una buena eficiencia relativa de captura y baja selectividad, y se caracteriza por capturar ejemplares en un amplio intervalo de tallas, predominando, en cierta medida, las de mayor valor comercial. En una caracterización de la flota camaronera de arrastre del estado de Campeche, llevada a cabo por el INAPESCA mediante observación directa de las unidades de pesca y entrevistas con los armadores de los barcos, patrones de pesca, marineros, rederos y jefes de operaciones de las empresas pesqueras, se encontró lo siguiente:

En el estado de Campeche se encuentran registradas ante la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) 134 embarcaciones mayores, de las cuales sólo 73 se encuentran activas para operar en el período de pesca 2012-2013; las 60 embarcaciones restantes no estarán operando en este periodo o bien lo harán más adelante debido a problemas en la máquina principal, deterioro del buque o problemas económicos. Del total de la flota, 97 embarcaciones tienen como base el puerto de Lerma en San Francisco de Campeche y 37 en el Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul en Ciudad del Carmen, Campeche. Las embarcaciones son del tipo Florida, que operan cuatro equipos, dos redes por banda. La eslora de las embarcaciones de la flota que tienen como base el puerto de Lerma fluctúan entre 19.33 y 26.23 m; 58% de las embarcaciones tienen una eslora de 20 a 22 m. La potencia de motor varía entre los 272 a 1150 HP,

encontrando que 51% de las embarcaciones cuentan con una máquina principal de caballaje de 400 a 500 HP. Las marcas de los motores marinos instalados son Caterpillar, Cummins, Detroit, General Motors y K-TA-19 siendo Caterpillar la más frecuente (64%). 91 de los 97 barcos de la flota del puerto de Lerma tienen cascode acero y solamente dos de fibra de vidrio. El malacate o winche que predomina en la flota es de marca RICE de construcción mexicana. El accionamiento del winche es mecánico, con transmisión por cadena en el accionamiento directo de la máquina principal. Todos los barcos de la flota camaronera del estado de Campeche están dotados con equipo electrónico de navegación y eco detección del fondo, además poseen radios SSB, VHF, compás magnético y Sistema de Localización Satelital, este último es obligatorio para todas las embarcaciones mayores especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-062-PESC-2007 (DOF, 2008). En términos generales, las capacidades de almacenamiento promedio de las embarcaciones de 40,000 lts de diésel, 10,000 lts de agua, 800 lts de lubricante y 28 m³ de captura.

Todos los barcos de la flota del estado usan el DET con las especificaciones técnicas descritas en la NOM-EM-007-PESC-2004 (DOF, 2004); estos dispositivos se adquieren ya armados listos para instalarlos a la red y en su mayoría son del tipo "Super Shooter". Actualmente la flota está utilizando solamente redes tipo "Arrastre" que van de 40 a 55 pies (12 a 16.5 m) de relinga superior, siendo la de 45 pies (13.5m) de relinga superior la más común en un 78% del total de las embarcaciones monitoreadas; por lo regular las redes se construyen con la tendencia a utilizar materiales más ligeros y resistentes, lo que refleja una estrategia por reducir la resistencia al avance y de esta forma el consumo de combustible, dado el costo elevado de este insumo de operación.

4.7. Infraestructura de desembarco.

En el estado de Campeche existen dos puertos para el arribo de la flota que pesca camarón rosado en altamar, el primero en el poblado de Lerma ubicado a ocho kilómetros al Suroeste de la ciudad de San Francisco de Campeche, sobre el km 5 de la carretera Campeche-Lerma en 19°48'43.9931"N-90°35'46.0352" W; el segundo es el Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul en Ciudad del Carmen, al noreste de la isla del Carmen entre Playa Norte y la Caleta en la zona de la "Boca del Carmen" en 18°39'4"N-91°50'43"W.

El puerto de Lerma cuenta con dos grandes obras de atraque, separadas por las instalaciones de la Secretaría de Marina, que se ubican a lo largo de la costa y tienen frente de agua, la Terminal del Muelle de Fluidos Castillo Bretón, utilizada exclusivamente por PEMEX tiene una longitud de 520 m y la Unidad Pesquera de Lerma tiene un muelle en espigón y un muelle marginal con 1,330 metros de línea de atraque, una dársena de 39,330 metros cuadrados, además se cuenta con un muelle multimodal para la reparación de embarcaciones pesqueras con 90 m de longitud. En cuanto a equipamiento se refiere, en el puerto no se cuenta con grúas, debido a su vocación pesquera. En el Muelle Castillo Bretón, operado por PEMEX, se ubica una terminal especializada en el manejo de fluidos (gasolinas y derivados del petróleo), en el cual la descarga se realiza a través de bombeo directo; contándose además con una planta de contingencia, además de sistemas contra incendio y contra derrames. Cabe mencionar que en el recinto se cuenta con todos los servicios básicos para su operación (APICAM, 2012).

El Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul en Ciudad del Carmen es el segundo principal de la flota de altura en el estado, principalmente para los barcos camaroneros. No se tiene registrada la superficie del canal de acceso, sin embargo la SAGARPA en 1998 reportó que tiene una longitud de 650 m con una profundidad de 7 m. La dársena cuenta con una superficie de 18.9 hectáreas con 4,050 m de longitud y una profundidad entre 3 y 7 m. En cuanto a los muelles, están hechos de concreto, todos marginales, con una longitud de atraque 4,050 m y 162 tramos de atraque. Cuenta con energía eléctrica, agua, alumbrado, combustible y talleres. A su interior se tenían registradas tres congeladoras, dos procesadoras, las cuales actualmente están inactivas, tres fábricas de hielo y 13 astilleros. El puerto de Laguna Azul es empleado casi en su totalidad por la paraestatal PEMEX, por cabotaje, en sus actividades de abastecimiento y de movimiento de personal. Importa insumos catalogados como carga general suelta, tubería, estructuras metálicas, botes y cuerdas. Por otra parte se mantiene el movimiento de productos pesqueros, especialmente, de camarón.

4.8. Proceso e industrialización.

En Ciudad del Carmen no hay plantas empacadoras de camarón en funcionamiento. En el puerto de Campeche para 1998 operaron 11 plantas empacadoras de camarón (CONAPESCA, 2010a), en el 2003 sólo eran cinco plantas y en 2012 operan seis plantas maquiladoras, todas pertenecen al sector privado y tienen capacidad para clasificar cinco toneladas de camarón por día aproximadamente (INAPESCA, 2012). El proceso general en las plantas de Campeche es el siguiente: el camarón llega al puerto y se descarga, se pesa en gran volumen y se transporta en camionetas cerradas de tres toneladas a la planta de procesamiento, en la planta se procede a clasificar por tallas, luego se procesa (cinco toneladas por día aproximadamente) y posteriormente se vuelve a pesar y se almacena hasta su requerimiento a -20°C. La máxima capacidad instalada de las plantas se utiliza en diciembre y enero, 50% de las plantas trabajan sólo siete meses al año; debido a la veda del camarón, de mayo a agosto se utiliza la menor capacidad instalada y 66% de las plantas trabaja un solo turno, además lo que se descarga en las plantas se procesa el mismo día. El 50% de las congeladoras comercializa además de camarón rosado, el camarón café, rojo y el blanco. Cabe señalar que las plantas de procesamiento del puerto de Campeche tienen certificación HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), que es un sistema preventivo cuyo propósito es garantizar la inocuidad de alimentos.

4.9. Comercialización.

El mercado de camarón en México se concentra en siete productos principales: camarón pacotilla, camarón chico con o sin cabeza, camarón mediano con o sin cabeza y camarón grande con o sin cabeza (FIRA, 2009). El camarón congelado en sus diferentes presentaciones representa alrededor

de 25% de la demanda del mercado, ya que la mayor parte de éste requiere camarón fresco o enhielado (Abascal y Macías; 2009).

Un canal de distribución es el camino que sigue un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de su trayectoria. El del camarón rosado de la Sonda de Campeche es relativamente largo porque empieza en el barco durante la captura, pasa al propietario de la embarcación, pasa a los mercados y finalmente llega al consumidor final.

Por otra parte, las empresas procesadoras y comercializadoras contemplan en general tres rubros principales a cubrir según la empresa Ocean Garden: la higiene, calidad y presentación óptimas, que incluyen el manejo del camarón a bordo de las embarcaciones, el procesamiento del producto congelado y la administración y operación de la planta congeladora o maquiladora. De acuerdo a estimaciones FIRA (2009) en México se consume el camarón en diversas tallas y presentaciones que se dividen en dos grandes grupos: crudo y preparado; de éstos se desprenden diversas presentaciones que se comercializan en México, las principales presentaciones son: camarón crudo con cabeza y camarón pelado cocido enfriado en hielo o congelado. El camarón crudo con cabeza es distribuido al cliente final en pescaderías y cadenas comerciales y es preferido ya que el consumidor puede evaluar la frescura del producto; ya que de esta manera se evalúa la consistencia y dureza de la cáscara, porque la cáscara blanda se asocia con el deterioro en la calidad del producto; sin embargo, el proceso natural del camarón con cabeza lo deteriora rápidamente en anaquel (aunque se prefiere utilizar conservadores como agentes reductores, agentes quelantes, agentes acidulantes, enzimas inhibidoras y tratamientos enzimáticos, para evitar este daño). Para Campeche de acuerdo a las entrevistas realizadas de canales de comercialización, se comercializan las tallas U/10, U/12, 10/14, 15/20, 21/25, 26/30, 31/35, 36/42, 43/50, 51/60, 61/70, 71/80, 80/UP. Aparte de la gran variedad de especies de camarón que se comercializan a nivel mundial, existe también una gran diversidad de formas y productos, dichas presentaciones dan mayor valor agregado y facilitan el trabajo en restaurantes y hoteles. En las entrevistas de comercialización que se realizaron a los empresarios de las plantas de Campeche, 50% mencionó tener destino nacional e Internacional, dentro de los destinos nacionales se encuentra el D.F., Cancún y Tampico; el destino internacional es EU; en esta cadena, la venta del producto es generadora de divisas.

De acuerdo a las entrevistas de comercialización, referente a precios del camarón, los mismos registran estacionalidad más de la mitad del año y los costos disminuyen en temporadas altas septiembre-diciembre; y sólo se incrementa la demanda y el precio, en temporada de cuaresma y Semana Santa. Uribe-Martínez (2003), encontró en el año 1997 que una proporción de 50% del camarón procesado en la planta, era de talla grande, para el año 1999, disminuyó a 30% y para el año 2001 se procesaba el camarón chico, mediano y grande en la misma proporción, se puede ver que la proporción del camarón chico fue creciendo a partir de 1997, hasta procesar los tamaños grande, mediano y chico en proporciones iguales (Fig. 16). En 50% de las plantas procesadoras en Campeche, la talla de comercialización del camarón rosado es 31/35 y 36/42 que es considerada una talla grande, sin embargo comentan los empresarios que en los últimos años las tallas del camarón han sido más pequeñas y procesan más pacotilla, debido a que el recurso está sobreexplotado.

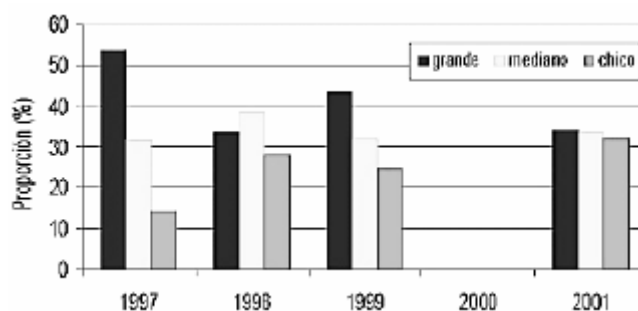


Fig. 16. Composición del camarón rosado de línea maquilado en noviembre. Fuente: Uribe-Martínez (2003).

4.10. Indicadores socioeconómicos

Como se ha mencionado, la principal actividad pesquera relacionada con el camarón rosado se desarrolla en el estado de Campeche, principalmente en los municipios de Campeche y Carmen, con influencia y proximidad principalmente con el municipio de Champotón.

El estado de Campeche tiene una extensión territorial de 57,924.4 km² y una población total de 822,441 habitantes de los cuales 407 mil 721 son hombres y 414 mil 720 son mujeres. La distribución poblacional de los habitantes del estado se ve reflejando en que 75% vive en zona urbana y 25% en zonas rurales (INEGI, 2010). La distribución de la población en estos municipios se encuentra resumida en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de la población por municipio del estado de Campeche. Fuente: INEGI (2010).

| Municipio | Población total | Hombres | Mujeres | Total Viviendas |
|--------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|
| Campeche | 259005 | 125561 | 133444 | 85458 |
| Carmen | 221094 | 110317 | 110777 | 71648 |
| Champotón | 83021 | 41760 | 41261 | 24929 |
| Total en el Estado | 822441 | 407721 | 414720 | 256334 |

El municipio de Campeche cuenta con una riqueza pesquera, cultivos de henequén, maíz, frijol y un comercio activo. Con una población total de 259,005 habitantes de los cuales 125,561 son hombres y 133,444 son mujeres (INEGI, 2010). En el caso del municipio de Carmen, éste cuenta con una riqueza petrolera, pesquera, maderera y agrícola, con una producción fundamental de maíz.

La Sonda de Campeche, ubicada a 80 km al norte de Ciudad del Carmen, es una zona estratégica de extracción de petróleo y gas para todo el país; cuenta con más de doscientas plataformas marítimas de extracción de petróleo crudo y gas natural (Arias-Rodríguez Elreta-Guzmán, 2009). La exploración y explotación de estos yacimientos está a cargo de la Región Marina Noreste, que para 2010 reportó una producción de 1,397.2 miles de barriles diarios de crudo y 1,583.7 millones de pies cúbicos diarios de gas y de la Región Marina Suroeste con una producción de 544.4 miles de barriles diarios de crudo y 1,171.7 millones de pies cúbicos diarios de gas. Esto representa a nivel nacional 75% de la producción de crudo y 39% de la producción de gas, lo que deja ver la importancia que tiene esta zona para el desarrollo del país.

Actividad Pesquera

Campeche es un estado tradicionalmente pesquero; en algún tiempo llegó a ocupar el primer lugar de acuerdo al valor de su producción entre los estados del Golfo de México y Mar Caribe. La pesca en Campeche se fundamenta principalmente en la captura, la acuicultura aún no se ha logrado desarrollar a niveles competitivos. Son tres las principales pesquerías que conforman la producción en Campeche: camarón, pulpo y robalo, que sumadas a la sierra, jaiba, corvina, caracol, huachinango, cojinuda, tiburones y rayas representan cerca de 80% del total de producción del estado. De estas pesquerías, Campeche destaca como el principal productor en el Golfo de México de caracol y de rayas.

Existen en el estado nueve oficinas en donde se registra la producción pesquera; de ellas, considerando el volumen de producción, la más importante es Seybaplaya (22%), siguiendo en importancia Champotón (17%), esta suma le da al municipio de Champotón el primer lugar en Importancia pesquera en el Estado. El segundo lugar como municipio lo tiene el de Carmen, con la producción de Isla Aguada (16%), Cd. del Carmen (6%), Sabacuy (10%) y Atasta (6%). El tercer lugar como municipio se encuentra Campeche (15%), en el cuarto Calkini con Isla Arena (6%), anotando que Isla Arena es una comunidad conformada casi por un 100% de pescadores; y finalmente el municipio de palizada con sólo 2%.

Con el propósito de conocer aspectos sociales, demográficos y económicos de la comunidad que se dedica a la captura de camarón rosado como son: capitán, mecánico, cocinero, winchero y pacotillero, se realizó una encuesta de la flota camaronera en los puertos de Lerma, Campeche y Cd. del Carmen. Esta información se complementó con información proveniente de fuentes oficiales (INEGI, 2011). Las encuestas fueron aplicadas en el muelle de Lerma, Campeche del 6 al 10 de Agosto, sumando un total de 143 y para Cd. del Carmen el 14 y 15 de Agosto del 2012, sumando un total de 61. En total se realizaron 204 encuestas, lo que representa un aproximado de 30% del universo de pescadores de camarón de altamar en el estado de Campeche. El promedio de edad de los pescadores de camarón rosado entrevistados es de 51.7 años, siendo 19.4 años la edad promedio a la que éstos empezaron a dedicarse a la pesca de camarón de altura, en 34% de los casos su padre también fue pescador. Por el contrario, actualmente muy pocas personas jóvenes ingresan a esta actividad, por lo que el grado de arraigo del pescador a la actividad ha disminuido. El grado promedio de escolaridad fue de 6.06, ubicándolos 2.44 puntos (casi 2 grados de escolaridad) por abajo del promedio estatal.

El ingreso del pescador se encuentra definido por la producción por viaje de pesca, declaran que 20% de la producción es utilizada para el pago de la tripulación, aunado a esto, mencionan que su ingreso dependerá de su puesto en la embarcación, de las deudas adquiridas con el armador y del pago de su seguro. Mencionan que la cantidad y duración de los viajes varía de acuerdo al inicio o final de la temporada de pesca, al volumen de la captura, a los gastos de la embarcación (combustible, refacciones, alimentos) y a que ésta se encuentre en buenas condiciones. 72% de los pescadores refieren que la pesca de altamar es su única fuente de ingresos, mientras que 28% alternan con otras actividades durante el periodo de veda. La mayoría comentó que lo que ganan como producto de la actividad pesquera sólo les alcanza para los gastos más indispensables; además, respondieron que en 79% de los hogares, el pescador encuestado es el único sostén de la familia; mientras que el 21% restante, algún miembro del hogar les ayuda con los gastos. Cabe mencionar que no se consideraron otros ingresos, como el producto que se recoge para autoconsumo, es decir, el producto de la pesca como pescado, calamar, jaiba, cazón, que la familia del pescador consume y puede vender, y que evidentemente tiene un valor económico, pero que no fue evaluado.

Todos los pescadores encuestados mencionaron contar con los servicios básicos en su hogar. Sólo 7% de las viviendas de los pescadores tienen piso de tierra, 98% de ellas cuentan con refrigerador y con lavadora, 36% tienen computadora y 24% internet.

La encuesta cuenta con un apartado que abordó aspectos relacionados con la forma como el pescador percibe la condición actual de la pesca, con respecto a su situación hace diez años. 80% de los pescadores señalan la situación como "mucho peor", así mismo, se les preguntó sobre sus ingresos en comparación a hace 10 años y 68% respondió que han disminuido debido a la poca captura a raíz de la disminución del recurso en sus áreas de pesca; 20% comentó que se debe a que la cooperativa está a cargo de los armadores, por lo que el precio al que le pagan el producto no varía y no se incrementan sus ganancias.

El 56% de los encuestados consideran que aún hay forma de obtener mayores ganancias de la pesca. La mayoría comentó que se podría mejorar el pago del producto, realizando acuerdos de exportación, sin embargo, ésta y otras opciones mencionadas sólo serían una parte de las acciones que ayudarían a mejorar la pesquería del recurso.

4.11. Demanda pesquera

Las exportaciones de camarón en el año 2010 representaron 258 millones de dólares, con 26,499 toneladas, las importaciones fueron de 115 millones de dólares con 25,258 toneladas, lo que implica un saldo a favor de 142 millones de dólares (CONAPESCA, 2010a). La principal especie de exportación que produce México es el camarón, la cual aportó 31% del valor total, siendo Estados Unidos (EU) el principal destino, demandando el producto en su presentación de congelado y descabezado. La exportación de camarón tuvo un saldo de 259 millones de dólares. En el 2010 se perdió temporalmente (marzo-octubre) la certificación a la flota camaronera para exportar a EU debido a que se detectaron casos recurrentes de falta de uso adecuado de los DET (CONAPESCA, 2010). La

Unión Europea es un mercado potencial (Globefish, 2007). Para ubicar al camarón rosado en el mercado internacional se obliga la observancia de las normas correspondientes, particularmente en los Estados Unidos de América se tiene a la Food and Drugs Administration (FDA), del Departamento de Comercio de los EEUU como institución reguladora, y las Normas de la Unión Europea.

4.12. Grupos de interés

La industria camaronera en Campeche está conformada por la mano de obra, que por una parte son los tripulantes de las embarcaciones, los cuales trabajan para los armadores o empresas privadas; también están bajo este sistema los mecánicos y los que trabajan en las plantas procesadoras y las familias que dependen de los mismos. Estas empresas están afiliadas a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (CANAINPESCA). Dentro de las instituciones gubernamentales encargadas de la administración, regulación y vigilancia del recurso camarón se encuentra el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). La Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA); la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Marina (SEMAR).

4.13. Estado actual de la pesquería.

La pesquería de camarón rosado de la Sonda de Campeche presenta cinco problemas fundamentales: el hábitat ha sido modificado fuertemente por actividades antropogénicas y por causas naturales, el área tradicional de pesca ha sido reducida significativamente al igual que la población de camarón, la rentabilidad de la pesquería y la calidad de vida de los pescadores han disminuido considerablemente. La pesquería está

deteriorada (DOF 2010) y algunos consideran que está colapsada (Arreguín-Sánchez, 2006). Entre las causas consideradas destaca el incremento desmedido del esfuerzo de pesca en las décadas de los años setenta y ochenta y las elevadas tasas de mortalidad, la sobrepesca de juveniles en la zona costera y la Laguna de Términos, el deterioro de la calidad de las áreas de crianza, disminución de la producción primaria, la disminución de las áreas de pesca por el incremento de las áreas de seguridad en torno a las plataformas petroleras y más recientemente se ha postulado que lo que probablemente ha impedido la recuperación de las poblaciones de camarón es un cambio ambiental (Gracia, 1995; Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez, 2003; Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2003; Arreguín-Sánchez, 2006).

Son grandes los beneficios económicos y sociales que se han obtenido para México por parte de la industria petrolera, pero la intensa actividad desarrollada durante cuatro décadas ha expuesto a la sonda de Campeche a factores estresantes que podrían implicar impactos en el ecosistema de esta región (García y Le Reste, 1986). Con respecto al impacto de los hidrocarburos en el medio marino, la National Academy of Science (1985) señala que el petróleo puede llegar al mar de diferentes fuentes, además de las zonas petroleras *per se*, siendo la principal las operaciones asociadas al transporte por barco. Álvarez-Legorreta *et al.* (1994) reportaron concentraciones muy altas de hidrocarburos en almejas (*Rangia cuneata* y *Polymesoda carolineana*) en la Laguna del Pom en Campeche. Gold-Bouchot *et al.* (1995) reportaron que algunas fracciones de hidrocarburos y de metales se asocian con la presencia de lesiones histológicas en los tejidos blandos de ostiones (*Crassostrea virginica*) en las lagunas del Carmen, Machona y Mecoacán en Tabasco. Gold y Herrera (1996) encontraron que los hidrocarburos en combinación con las variables ambientales juegan un papel importante en la estructura de la comunidad de bentos (nemátodos) de vida libre en el banco de Campeche. Hernández Arana (2003) encontró efectos de los contaminantes asociados a la actividad petrolera sobre la estructura de la macrofauna béntica del Banco de Campeche.

Por otra parte, Arias e Ireta (2009) mencionan que la intensa actividad que desarrolla PEMEX en el área implica la posibilidad de impactos de contaminación por petróleo y sus derivados en el medio ambiente marino, asociados a los procesos de exploración, producción en altamar, transporte marítimo y submarino, operaciones de embarque y almacenamiento, accidentes en operaciones como rupturas de los oleoductos submarinos, accidentes de buques-tanque, derrame y explosiones en plataforma. Los mismos autores reconocen que de igual manera existen otras fuentes de hidrocarburos de petróleo e hidrocarburos aromáticos policíclicos que inciden en el área a partir de descargas industriales y municipales que alcanzan el área por vía del escurrimiento de ríos y descargas costeras, disposiciones atmosféricas, emanaciones crónicas y discretas (chapopoterías), provenientes de afloramientos

naturales marinos, y la intensa actividad de botes pesqueros y marinos; por lo que consideran, citando a García *et al.* (2004), que todas las fuentes conocidas y estimadas de aportaciones en el mar, ocurren y potencialmente contribuyen a la carga de hidrocarburos en el Golfo de México. Al respecto, García *et al.* (2004), señalan que los estudios sobre las poblaciones de camarones peneidos en la zona han indicado que los hidrocarburos provenientes del petróleo no producen efectos detectables que se puedan adjudicar a las actividades petroleras; y que las concentraciones registradas en tejidos de las tres especies principales del área no se consideraron críticas, aunque reconocieron que de haber bioacumulación, ésta podría afectar a los que depredan sobre estos organismos.

Estos autores concluyen en su estudio que se carece de información previa al inicio de las actividades de la industria petrolera sobre las condiciones generales del ecosistema y sus componentes, así como de controles apropiados de esta información y de la generada subsecuentemente y en forma parcial; que con la información que obtuvieron no fue posible concluir la magnitud del efecto de la industria petrolera en el ecosistema de la Sonda de Campeche y que, en relación con las pesquerías, tampoco se concluye que el descenso en las capturas pueda ser atribuido al impacto de esta industria. Holdway (2002) en una revisión reciente de los efectos de las actividades petroleras sobre los procesos ecológicos en ecosistemas templados y tropicales, concluye que para evaluar el impacto crónico y subletal de los desechos producidos por la extracción mar adentro del petróleo, son necesarios estudios de 10 a 20 años y por tanto es necesario buscar mecanismos que permitan el establecimiento de programas de monitoreo e investigación que permitan observar tendencias de largo plazo, eliminando la variabilidad inducida por los ciclos climáticos y biológicos.

Varios autores dicen que la reducción de los rendimientos de pesca de camarón rosado en la Sonda de Campeche tiene un fuerte componente ambiental, mientras que la pesca, muy intensa en algunos periodos de las tres últimas décadas, ha sido más bien un factor adicional, no la causa central, tanto en la plataforma continental como en aguas costeras (Arreguín-Sánchez *et al.*, 1997; Gracia *et al.*, 1997; Gracia, 1997; Arreguín Sánchez, 2006). El reclutamiento en esta especie ha venido decreciendo desde los años setenta, de

hecho, inicialmente a una tasa relativamente alta, la cual decreció un poco hacia inicios de la década de los ochenta por efecto de la salida de los barcos estadounidenses y cubanos, así como de parte de la flota mexicana durante el proceso de transferencia de la flota al sector cooperativado. Sin embargo, la tendencia decreciente volvió a aumentar en la década de los años noventa. Esta tendencia se ha relacionado con factores como temperatura y salinidad, factores que explican de manera independiente cada uno más de 50% de la variabilidad del reclutamiento (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2003).

Recientemente se ha descubierto una anomalía negativa de la producción primaria cuya tendencia es muy similar a la de la tasa de reclutamiento. La hipótesis sustentada por modelos tróficos del ecosistema (Zetina-Rejón, 2004) es que la baja en la producción primaria afectó la productividad de todo el ecosistema, siendo el camarón una especie sensible, dada su estrategia de vida. Esta misma tendencia decreciente, particularmente en cuanto al camarón rosado, fue observada en la misma época en Florida (Ehrhardt *et al.*, 1996; Rice, 1996; Sheridan, 1996). Sin embargo, en Florida el recurso se ha empezado a recuperar en los últimos años, mientras que en la Sonda de Campeche continúa igual. Dicha región es un cuerpo de agua de muy baja energía desde el punto de vista hidrográfico, debido en gran medida a lo extenso de su plataforma continental (Wiseman y Sturges, 1999). Esta condición particular permite explicar el estado del recurso, ya que en estas condiciones los efectos ambientales tienden a manifestarse durante periodos más prolongados en comparación con otros sistemas más dinámicos. Dada esta condición particular para la Sonda de Campeche, Arreguín Sánchez (2006) señala que los controles que se puedan establecer a través de la administración del recurso son de gran relevancia para facilitar la posibilidad de estabilizar la población en el estado actual, y su eventual recuperación cuando la presión ambiental se reduzca.

El área tradicional de pesca de *F. duorarum* ha sido reducida considerablemente. El 11 de septiembre del 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo mediante el cual las Secretarías de Marina, de Comunicaciones y Transportes y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establecían medidas de seguridad en la Sonda de Campeche (Acuerdo Intersecretarial 117), señalando que los actos terroristas del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York

obligaban a tomar medidas preventivas e incrementar la vigilancia en las instalaciones vitales de México, caso de las plataformas petroleras en el Golfo de México, para prevenir, sancionar y erradicar cualquier conducta similar. Sobre esta base de seguridad, se estableció un área de exclusión de 1,205 km² en la zona de influencia de las plataformas petroleras. Aunque no se conocen estudios donde se demuestre el efecto sobre la población de camarón rosado y su pesquería en estas grandes áreas restadas a la pesca de arrastre, es innegable que se ubican en las zonas donde históricamente se encontraron las mayores densidades de las poblaciones de camarón. A partir del análisis de la información de cuatro campañas de muestreo en el Golfo de México, Gracia y Soto (1990) obtuvieron un patrón de distribución general anual para las tres especies de camarón de mayor importancia comercial (*F. duorarum*, *F. aztecus* y *Litopenaeus setiferus*). Dichos autores registraron la mayor concentración de *F. duorarum* en la provincia carbonatada, desde la porción nororiental de la Laguna de Términos hacia la península de Yucatán. Gracia y Soto (1990) encontraron que las tallas promedio de *F. duorarum* presentaron una correlación positiva con la profundidad ($P > 0.05$). Las tallas pequeñas (20-25 mm de LC) se localizaron frente a la Laguna de Términos y la costa de Campeche, mientras que los organismos más grandes (> 30 mm LC) se encontraron en un intervalo de profundidad de 15 a 30 brazas (27-54 m) en un área situada entre el Río San Pedro y Champotón (Fig. 19). El patrón general de distribución descrito por Gracia y Soto (1990) muestra que la zona (92° 22.1' - 91° 57.9' O y 19° 12.2' - 19° 38.2' N) donde se llevan a cabo operaciones petroleras coincide con el área en la cual se sobrepone la distribución de las tres especies mencionadas. El análisis de tallas de estas especies sugiere diferentes áreas probables de desove, cuya distribución incide sobre la zona de actividades de la industria petrolera y de restricción para la navegación y la pesca.

Se considera que la estrategia de explotación que fue ejercida sobre *F. duorarum* en el Banco de Campeche de 1974 a 1989 ocasionó de 1980 a 1989 el descenso gradual de la captura comercial clasificada por categorías. El intervalo de variación del número total de camarones capturados de 1980 a 1989, fue registrado entre un máximo de 142 y un mínimo de 45 x 106 (captura comercial clasificada por categorías entre tres y 16 meses de edad). Con base en modelos de simulación, Gracia (1995) calculó que el impacto de la pesca artesanal sobre la producción es directamente proporcional al volumen extraído y que ocasiona una disminución de la producción de altamar. La estructura de tallas sobre la que incide la pesca artesanal tiene intervalo de 12 a 115 mm de longitud total con una moda en clase de talla de 35 a 40 mm de LT. De acuerdo con las simulaciones, los niveles de pesca artesanal registrada en las estadísticas pesqueras en el estado de Campeche pueden ser responsables de 10 a 20% de la disminución en la producción de *F. duorarum*.

La pesquería de camarón rosado es fuente de empleos y de divisas, de manera que su declinación acarrea problemas sociales y económicos a nivel regional. Gracia (2004) menciona que las pesquerías difieren en costo, inversión, empleos generados y rentabilidad. Los empleos generados, además de los directamente relacionados con la actividad pesquera misma, son variados y están relacionados con los productos y servicios necesarios para la operación de barcos, plantas, comercializadoras. Por ejemplo, la captura artesanal de tallas pequeñas (juveniles) de camarón, sobre todo en la zona costera, se caracteriza por un bajo consumo de energía y proporciona empleos a pescadores de nivel económico bajo, las ganancias son bajas y no generan las divisas típicas de este recurso de valor unitario alto, no así la pesca de altamar que necesita de una mayor inversión así como de infraestructura para captura y conservación.

Los resultados de las encuestas aplicadas a los pescadores de camarón rosado indican que la calidad de vida de los pescadores ha disminuido considerablemente. Quienes se dedican a la pesca son en su mayoría personas de edad madura que realizan la pesca de altamar como su única fuente de ingresos. Sin embargo, la mayoría comentó que lo que ganan como producto de la actividad pesquera sólo les alcanza para los gastos más indispensables. El ingreso por viaje de pesca es variable, dependiendo del puesto del tripulante en la embarcación, la producción por viaje de pesca, las deudas adquiridas con el armador y el pago de su seguro. En el caso de los capitanes, que son quienes más ganan, las mayores ganancias se concentraron entre los rangos que van de cinco mil a 20 mil pesos por viaje de pesca. En la mayoría de los casos los pescadores mencionaron estar afiliados al IMSS como

único servicio de salud, pero sólo si están trabajando durante la temporada de pesca, ya que al momento de iniciar la veda a muchos los dan de baja temporalmente. Muchos pescadores en este periodo hacen uso de otros servicios de salud como el seguro popular. La mayoría de los pescadores asistieron a la escuela hasta el sexto de primaria, lo cual los ubica casi dos grados de escolaridad por abajo del promedio estatal. En general se observan pocas fuentes de empleo alternativo en la zona y las expectativas o percepción de los pescadores acerca de su actividad no es buena. La mayoría cree que la situación actual de la pesca es mucho peor que hace diez años y opinan que la pesca de hoy en comparación con la de hace diez años, disminuyó. Un poco más de la mitad manifestó que estadisminución se debe a las actividades petroleras que se realizan en la Sonda de Campeche porque ya no pueden pescar en las zonas de exclusión y por la contaminación y daños que emanan de esta actividad (por derrames, exploración y perforaciones). Los pescadores consideran que comparados con los de hace diez años, los ingresos han disminuido debido a la poca captura a raíz de la disminución del recurso en sus áreas de pesca; otros pescadores piensan que eso se debe a que la comercialización cooperativa está a cargo de los armadores, por lo que los precios al que le pagan el producto no varía y no se incrementan sus ganancias.

La rentabilidad de la pesquería de camarón rosado ha disminuido. La industrialización de productos pesqueros-acuícolas en México influye de forma importante en la generación de políticas alimenticias, generación de empleo, desarrollo regional, desarrollo nacional, captación de divisas entre otras ventajas económicas y sociales en el país. Pero para que los productos de la pesca cubran las demandas crecientes de los consumidores es imprescindible contar con la calidad sanitaria e higiene en el manejo de los productos que se ofertan en el mercado. Además, es indispensable para fomentar el consumo de productos nacionales con estándares de calidad y para competir en los mercados internacionales. Así mismo, es necesario proteger y conservar las condiciones sanitarias del producto desde su captura o cosecha, hasta su comercialización final reduciendo las mermas en valor y volumen; y ampliando los tiempos de conservación en beneficio de los productores, procesadores y consumidores, NOM-029-SSA1-1993 y NOM-128-SSA1-1994, (DOF 1995 y 1996).

Un factor importante durante el proceso tecnológico en la captura del camarón es la ocurrencia de melanosis, que consiste en la aparición de una coloración negruzca sobre la cutícula del camarón, la cual constituye un serio problema para los productores (Gómez y Montero, 2007). La melanosis se presenta en todas las especies de camarones. Para evitar la melanosis el metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) es muy utilizado en las soluciones para la inmersión de camarones, donde además de prevenir la melanosis, también puede reducir la carga bacteriana, pero se hace importante emplear cantidades apropiadas, pues en su defecto se pueden producir las manchas y en exceso pueden sobrepasarse los niveles legales establecidos (Barnett, 1980). Díaz-Rengifo (2009) menciona que el metabisulfito de sodio usado para prevenir la melanosis del camarón, pueden causar una reacción alérgica a ciertos consumidores particularmente las personas asmáticas extremadamente sensibles que podrían tener reacciones respiratorias y alérgicas severas; y que podrían arriesgar sus vidas, es por ello que deben ser controlados estos niveles de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$. Debe señalarse que el límite de residual de sulfito admitido para el camarón en los principales países importadores (Estados Unidos y Japón) es 100 mg/kg, valor que si es sobrepasado, es considerado potencialmente peligroso para la salud por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA) (Flores-Gutiérrez, 2001). Es totalmente recomendable el cumplimiento de las normas sanitarias y de calidad del producto camarón rosado que ya existe en el mercado, así como los que se pretende introducir en él. Con el PMP de camarón rosado se espera que la industria camaronera utilice en sus prácticas de procesamiento desde su captura hasta el procesamiento en planta del producto camarón, tecnología más avanzada con la inocuidad sanitaria correspondiente, así como cumplir con los estándares internacionales de inocuidad para un mejor manejo y con prácticas amigables al ambiente.

Es recomendable investigar los procesos de industrialización de elementos subproductos de la pesca que no son aprovechados y los productos objetivos de pesca que proporcionen un valor agregado. En términos de conservación y presentación de los productos pesqueros que también proporcionan un valor agregado y sean elemento clave en la competitividad en el mercado (Arenas Fuentes y Jiménez Badillo, 2004) para así, aprovechar al máximo los recursos con posibilidades de

generar ganancias y/o divisas que proporcionen y contribuyan a un mejoramiento social de los partícipes de la actividad pesquera.

4.14. Medidas de manejo existentes

La pesquería de camarón rosado está regulada entre otros instrumentos, por la NOM-002-PESC-1993 (DOF, 1993, modificada en 1997 y en 2006), que establece las regulaciones generales para el aprovechamiento de las diferentes especies de camarón en los sistemas lagunarios, estuarinos, bahías y, en este caso del camarón rosado, en aguas marinas: obligatoriedad del permiso de pesca, especificaciones de la luz de malla de las diferentes partes de las redes de arrastre, requisitos para obtener despachos para salir a pescar, compromisos respecto a las tortugas marinas, zonas específicas de no-pesca, obligatoriedad del llenado de bitácoras, vedas en principio y dispositivos excluidores de tortugas marinas (DETs).

La NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) también es general y 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 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 NOM-061-PESC-2006 (DOF, 2007) se refiere a las especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas que deberá utilizar la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción mexicana.

Un periodo de veda permanente para la captura de todas las especies de camarón existentes en las aguas marinas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe que se encuentran en la franja marina de las 0 a las 15 millas a partir de la línea de costa, desde Isla Aguada, Campeche, hasta los límites con Belice, incluyendo las lagunas y zonas costeras en la Península de Yucatán, exceptuando los caladeros de Contoy (DOF, 2009). Se reitera cada año en el aviso de veda.

Aunque no son controles de manejo pesquero, las operaciones de pesca de los barcos camaroneros quedan restringidas por un Acuerdo mediante el cual varias Secretarías de Estado establecen medidas de seguridad en la Sonda de Campeche: Áreas de Prevención, en las cuales no se permitirá ningún tipo de actividad, salvo aquella requerida para la exploración y producción petrolera; Áreas de Exclusión, en las cuales no se permitirá el tráfico de embarcaciones o aeronaves, salvo aquellas que sean requeridas para la operación de las plataformas (DOF, 2003).

Aviso por el que se establece veda por tiempo indefinido para la captura de todas las especies de camarón existentes en las aguas de jurisdicción federal de los sistemas lagunarios estuarinos de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán (DOF, 1997).

Veda espacial permanente en la Laguna de Términos y sus bocas (DOF, 1996).

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 misma, 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.

Zonificación administrativa para el manejo

Los barcos que pescan camarón rosado tienen permisos para trabajar en toda la zona mexicana de altamar del Golfo de México y la parte mexicana del Mar Caribe. Sin embargo, atendiendo las particularidades de la especie y de acuerdo a 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, en los avisos anuales normalmente se establece como la zona de veda las aguas marinas comprendidas desde la desembocadura del Río Coatzacoalcos,

en Veracruz, hasta los límites con Belice, exceptuando los caladeros de Contoy y la zona de pesca de camarón siete barbas con embarcaciones menores. Para los propósitos del presente Plan de Manejo Pesquero se definió una zonificación administrativa particular, ubicada dentro de un polígono imaginario que engloba las áreas donde se ubicaban las principales concentraciones naturales y la mayoría de las áreas que hasta 1994 eran las principales para la pesca de camarón rosado, iniciando frente a la desembocadura del Río San Pedro y San Pablo, límite de Campeche con Tabasco, abarcando toda la zona costera hasta el límite de los estados de Campeche y Yucatán, la Laguna de Términos y el estero de Sabancuy, extendiéndose mar afuera hasta la isobata de las 40 brazas (73.15 metros).

Vedas temporales

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994), para la pesca de camarón rosado de la Sonda de Campeche se ha establecido una veda de cinco a siete meses continuos iniciando en abril o mayo. El objetivo primordial es proteger los principales eventos biológicos como la época de reproducción, el reclutamiento y el crecimiento individual de los reclutas. De esta manera, la fecha óptima de apertura de la temporada de pesca depende del periodo, de presencia del pico máximo de reclutas y del crecimiento individual durante los meses de veda, ya que esto determina los rendimientos pesqueros y la relación línea-pacotilla en la captura al inicio de la temporada de pesca.

Puntos de referencia

En la Carta Nacional Pesquera se ha establecido como punto de referencia objetivo (PRO) para la pesquería de camarón rosado el rendimiento promedio por embarcación al inicio de cada temporada de captura (noviembre), comparado con el promedio registrado en las cinco temporadas a partir de la implementación de la veda (1994-1998), que es 79 kg de colas/día de pesca.

Cabe mencionar que se tiene contemplado 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.

5. Propuesta de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero del camarón rosado de la Sonda de Campeche, emana 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, consiguiendo el objetivo compartido y aceptado por todos estos actores: la sustentabilidad. Esta propuesta ha sido elaborada mediante la realización de tres talleres de planificación y una reunión organizados por el Instituto Nacional de Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma-Campeche, llevados a cabo en los meses de julio, septiembre y octubre de 2012, con la participación de funcionarios del Gobierno Federal y estatal, CONAPESCA, delegación de la SAGARPA del estado de Campeche, SEMAR, PEMEX, capitanes debarcos camaroneros, armadores y la CANAINPESCA, así como investigadores de diversas instituciones de investigación como la UAC-EPOMEX y otros actores involucrados directa e indirectamente en la pesquería del recurso; en los primeros talleres se obtuvieron los principales ejes o problemas que los actores directos enfrentan en torno a la pesquería del camarón rosado, 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 por Acciones. Cabe mencionar que los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

5.1. Imagen objetivo al año 2022

La imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del Plan de Manejo Pesquero, es decir la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sustentable, por lo que con dicho Plan de Manejo se espera llegar a lo siguiente:

Las poblaciones de camarón rosado y su hábitat en el Golfo de México son saludables. Los pescadores y armadores que son usuarios del recurso están debidamente registrados y con la autorización correspondiente. 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 y - 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 relacionados al recurso, que conformen labiodiversidad 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, nacional e internacional. Este sistema de comercialización ha diversificado los mercados, el procesamiento y la presentación del producto, incrementando su precio con un incentivo de valor agregado por conferir al producto como son la denominación de origen, orgánico y silvestre, 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 coordina instituciones académicas, de gobierno y los actores directos de la pesquería (pescadores y armadores) 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 pesca de camarón rosado de la Sonda de Campeche 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, en respuesta los componentes establecidos en el Plan de Manejo

Pesquero del camarón rosado son cuatro y se presentan a continuación:

- C1. Recurso recuperado.
- C2. Rentabilidad aumentada.
- C3. Entorno social mejorado.
- 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 3 se presentan las 17 líneas de acción por componente.

Tabla 3. Componentes y líneas de acción del Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado de la sonda de Campeche.

| Componente 1. Recurso recuperado. | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Línea de acción 1.1. Evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón rosado. | | Línea de acción 1.2. Asegurar el cumplimiento de la normatividad en materia de pesca. | | |
| Componente 2. Rentabilidad aumentada. | | | | |
| Línea de acción 2.1. Mejorar la calidad del producto. | Línea de acción 2.2. Fomentar el desarrollo de alternativas para dar valor agregado al recurso. | Línea de acción 2.3. Mejorar la comercialización. | Línea de acción 2.4. Diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación. | Línea de acción 2.5. Efectuar las gestiones ante PEMEX, para la revisión de las zonas de exclusión. |
| Componente 3. Entorno social mejorado. | | | | |
| Línea de acción 3.1. Promover la creación de alternativas de empleo para 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. | Línea de acción 3.4. Generar intercambios de capacitación. | Línea de acción 3.5. Promover un programa de apoyo gubernamental basado en incentivos por pesca responsable. |
| Componente 4. Hábitat saludable. | | | | |
| Línea de acción 4.1. Diagnosticar la calidad de los hábitats costero y de altamar asociados. | Línea de acción 4.2. Identificar los elementos externos de impacto por actividad. | Línea de acción 4.3. Disminuir los efectos ambientales de las actividades de exploración y explotación de PEMEX en la Sonda de Campeche. | Línea de acción 4.4. Disminuir los efectos ambientales de las actividades de pesca en altamar. | Línea de acción 4.5. Controlar la descarga de contaminantes urbanos, industriales y de agronomía al ambiente lagunar, ríos y marino. |

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|
| al camarón rosado. | des humanas y establecer medidas de prevención y mitigación. | | | |
|--------------------|--|--|--|--|

5.6 Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado de la Sonda de Campeche está integrado por 82 acciones en 17 líneas de acción. El componente uno integra 14 acciones para la recuperación del recurso; el componente dos contempla 24 acciones para aumentar la rentabilidad; el componente tres incluye 11 acciones para mejorar el entorno social de la pesquería y el componente cuatro considera 33 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 Acuacultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

La revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo, se realizará a través del Comité Nacional de Pesca y Acuacultura, 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 Acuacultura Sustentables se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de camarón rosado. La actualización 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. Caracterizar los hábitats costeros (manglares y pastos marinos, entre otros) y de altamar asociados al recurso camarón.
2. Realizar un estudio para determinar las variaciones de los hábitats costeros y de altamar ante eventos de impacto (naturales y antrópicos).
3. Evaluar posibles alternativas para mitigar el efecto negativo de las presas que retienen nutrientes necesarios para el camarón.
4. Evaluar métodos de prospección y extracción de petróleo y sus posibles efectos en las comunidades marinas.
5. Determinar el impacto de la infraestructura de PEMEX en los hábitats relacionados al recurso (costero y de altamar).
6. Evaluar el efecto del uso de dispositivos excluidores de tortuga en el bentos marinos (esponjas) durante el proceso de arrastre de las redes.
7. Evaluar la pesca incidental en pesca de altura.
8. Evaluar la pesca incidental en pesca ribereña.
9. Determinar las áreas actuales de reproducción, crianza y fuentes de alimentación del recurso.
10. Evaluar la biomasa en las áreas de crianza (lo que entra) del camarón.
11. Evaluar la biomasa en las áreas de reclutamiento (lo que sale) del camarón.
12. Evaluar la biomasa en las áreas de pesca de altamar (biomasa pescable).
13. Realizar un estudio para evaluar el impacto de agentes externos a la población de camarón rosado (cambio climático, contaminación, pérdida de manglar, presas, construcciones costeras y azolvamiento de bocas).
14. Fortalecer el programa de monitoreo de la población y de la pesca de camarón rosado.
15. Elaborar y revisar el dictamen técnico de veda anual.
16. Elaborar un estudio para determinar el esfuerzo de pesca óptimo.
17. Realizar estudios para establecer nuevos mercados con mejores precios y canales de comercialización.
18. Explorar y promover el uso potencial de combustible biodiesel.
19. Evaluar la factibilidad de prolongar la vida útil de las redes de arrastre.
20. Evaluar alternativas económicas viables para pescadores ribereños.
21. Realizar un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos que los pescadores adquieren con las empresas.
22. Establecer un programa de monitoreo de los hábitats costeros y de altamar asociados al recurso.
23. Determinar el impacto de las infraestructuras y carreteras de la SCT en los afluentes y áreas costeras.
24. Evaluar alternativas para restablecer el flujo hídrico cerrado por las carreteras para la recuperación de manglares y aporte de agua dulce.
25. Determinar el impacto de la infraestructura de la CFE en los manglares y ecosistemas relacionados al recurso.
26. Caracterizar el grado de infiltración de los contaminantes en el suelo del basurero municipal.
27. Evaluar la factibilidad de crear y operar laboratorios de producción de larvas de camarón rosado con propósitos de repoblación.

28. Realizar un diagnóstico de estado de sanidad del producto capturado.
29. Identificar las áreas petroleras en desuso con potencial de recuperación para la actividad pesquera.

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. Capacitar adecuadamente a los encargados de inspección y vigilancia, estandarizando métodos y acciones.
2. Capacitar a los pescadores sobre la normatividad en materia de pesca.
3. Establecer un programa de concientización a pescadores e hijos de pescadores con respecto a la pesca ilegal.
4. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.
5. Capacitar al sector sobre alternativas de procesamiento del recurso y control de calidad de los productos.
6. Generar material promocional de difusión para la venta de las nuevas presentaciones en los mercados (local, nacional e internacional) e indicar que es camarón silvestre de altamar.
7. Promover talleres de capacitación para optimizar el uso y reparación del equipo de pesca.
8. Capacitar a pescadores en actividades productivas alternas.
9. Establecer programas de capacitación del sector pesquero para intercambio generacional.
10. Evaluar la factibilidad de que sea obligatorio que los CET del Mar (SEP) establezcan programas de capacitación o especialización práctica para aplicación laboral en las instalaciones y embarcaciones del

sector pesquero camaronero.

11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector federal como los estatales, y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

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

12. Glosario

Actores. Grupos, organizaciones o instituciones que interactúan en una sociedad o grupo social y que por iniciativa propia lanzan acciones y propuestas que tienen incidencia social.

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

Bentopelágicos. Que vive y se alimenta cerca del fondo, así como en aguas intermedias cercanas a la superficie. Que se alimenta de organismos bentónicos y nadadores libres. Muchos peces continentales son oportunistas que se alimentan tanto sobre el fondo como en aguas intermedias.

Biomasa. Determinación indicativa y aproximada que cuantifica la masa total de los organismos existentes en un hábitat, dado el cálculo de la biomasa es un procedimiento complicado que consiste en estimar la masa total de seres vivos que ocupan un espacio o volumen determinado, en un tiempo específico, la biomasa es por lo tanto una medida comparativa que da una idea de densidad o acumulación de especies en una comunidad definida.

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

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

Demersal. Organismo acuático que habita cerca del fondo.

Fotoperiodo. Es el tiempo de exposición de la luz solar diaria entre dos periodos de oscuridad. Conjunto de procesos de las especies mediante los cuales regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo su reproducción y crecimiento) usando como parámetros la alternancia de los días y las noches del año y su duración según las estaciones y el ciclo solar.

Hábitat. Es el ambiente natural de un organismo, el lugar donde se encuentra o habita de modo natural. La suma total de las condiciones y factores ambientales de un lugar específico que es ocupada por un organismo o comunidad de organismos.

Ictiología. Rama de la Zoología que se ocupa del estudio del ciclo vital de los peces en sus diferentes aspectos, tales como anatomía, fisiología, comportamiento, hábitat, crecimiento, reproducción, entre otros.

Ictiológico. Relativo o perteneciente al ámbito de los peces

Marea roja. Coloración roja-anaranjada en un área del mar, causante de las más grandes mortandades de peces. Se presenta bajo ciertas condiciones como son abundancia de nutrientes, una baja salinidad de mar, una alta temperatura y buena transparencia de aguas; todo esto en conjunto, además de una buena oxigenación. Los causantes de la marea roja son dinoflagelados (*Gymnodinium*, *Gonyaulax*, etc.) que segregan una toxina que afecta las vías respiratorias de los peces. Por otra parte es tal la proliferación que pueden obstruir las branquias de los peces matándolos por asfixia.

Nerítica. Región del dominio pelágico situada por encima de la plataforma continental o insular.

Nictemeral. Se dice de organismos con ritmo biológico ligado a la alternancia de los días y de las noches.

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;

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

Productividad primaria. Producción de materia orgánica que realizan los organismos autótrofos (plantas

y algas) a través de los procesos de fotosíntesis. La producción primaria es el punto de partida de la circulación de energía y nutrientes a través de las cadenas tróficas.

Sobreexplotación. Explotación excesiva de un recurso natural. Es la desaparición de tantos individuos que la población no puede mantenerse por sí sola.

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 los recursos de su entorno y que por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo.

Talla de primera madurez sexual (TPM). Tamaño medio al que una población se encuentra maduro para reproducirse o desovar. La TPM es calculada mediante estudios biológicos y generalmente se hace corresponder con el tamaño al que 50% de los peces están maduros. Varía en función de parámetros ambientales y/o antropogénico (p. ej., la presión pesquera).

Tegumento. Revestimiento epitelial que cubre las superficies externas del organismo (camarón), separándolo y protegiéndolo del medio externo.

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

13. Referencias

ABASCAL, R. y MACÍAS. 2009. Estudio de mercado para el camarón congelado para el mercado nacional, el caso de la Zona metropolitana de la Ciudad de México. Prospecta Consulting.

ALARCÓN FUENTES, T. 1989. Evaluación de las existencias del camarón rosado (*P. duorarum*) en el Banco de Campeche. INP, CRIP de Lerma, Campeche, México. Informe técnico. (Inédito): 17 p.

ALARCÓN FUENTES, T. y F. ARREGUÍN SÁNCHEZ. 1994. Selectividad de artes de pesca utilizadas para la explotación de camarón rosado *Penaeus duorarum* en aguas interiores de la región del Banco de Campeche, México. Invest. Marinas, Cuba 15 (4): 45-53 p.

ÁLVAREZ-LEGORRETA T., G. GOLD-BOUCHOT y O. ZAPATA-PÉREZ 1994. Hydrocarbon Concentrations in Sediments and Clams (*Rangia cuneata*) in Laguna de Pom, México. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 52(1): 39-45.

ANDERSON, W. 1962. Recognizing important shrimps of the south. Fishery Leaflet. Fish Wildl. Serv. U.S., (536): (Rev.)

APICAM, 2012. Administración Portuaria Integral de Campeche. <http://www.apicam.com.mx/lerma.php>

ARENAS FUENTES, V. y L. JIMÉNEZ BADILLO. 2004. La pesca en el Golfo de México. Hacia mayores biomásas en explotación. pp. 757-772. En: Caso, M., I. Pysanty y E. Ezcurra. 2004. Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Editorial SyG, Cuapiniol 20. INE-3IP/009-04.

ARIAS RODRÍGUEZ, J. y H. IRETA GUZMÁN. 2009. Pesca y petróleo en el Golfo de México. Asociación Ecológica Santo Tomás A.C. 34 p.

ARREDONDO, A., L. E. IGARTÚA y J. L. del A. LEMUS. 2006. Glosario de términos relacionados con la pesca. Comisión de Pesca. CEDRSSA.

ARREGUÍN SÁNCHEZ, F. y E. CHÁVEZ. 1985. Estado del conocimiento de las pesquerías de camarón en el Golfo de México. Inv. Mar. CICIMAR, 2(2): 2344.

ARREGUÍN SÁNCHEZ, F., L. SCHULTZ Ruiz, A. GRACIA, J. SÁNCHEZ, y T. ALARCÓN. (1997). Estado actual y perspectivas de las pesquerías de camarón del Golfo de México. En: Flores Hernández, D., P. Sánchez-Gil, J. Seijo y F. Arreguín-Sánchez (eds.) Análisis y Diagnóstico de los Recursos Pesqueros Críticos del Golfo de México. EPOMEX Serie Científica 7. México. 145172 pp.

ARREGUÍN SÁNCHEZ, F. 2006. Pesquerías de México. 13-36 pp. En: CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). Pesca, Acuacultura e investigación en México. Comisión de Pesca. Cámara de Diputados, LIX Legislatura/Congreso de la Unión.

BARNETT, D. 1980. ¿Cuánto bióxido de sulfato utilizaremos en la inmersión del camarón? Manual del pescador, I, Editorial Pesca y Marina, S.A., Delegación mexicana En Flores-Gutiérrez E. R. 2001. Alternativas Tecnológicas para el Procesamiento del Camarón Blanco (*Litopenaeus schmitti*) Cultivado en Cuba. Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Master en Ingeniería. Facultad de Ingeniería Química. Instituto Superior Politécnico José Echeverría.

BOSCHI, E. 1974. Biología de los crustáceos cultivables en América Latina. En: FAO. Actas del

Simposio sobre Acuicultura en América Latina. Volumen 2, documentos de reseña. Informe de Pesca, 159(2): 1-24 p.

BURKENROAD, M. 1939. Further observations on Penaeidae of the northern Gulf of Mexico. Bull. Bingham oceanogr. Colin, 6(6):162 p.

CASTREJÓN, H., R. Pérez Castañeda y O. Defeo. 2005. Spatial structure and bathymetric patterns of penaeoid shrimps in the southwestern Gulf of Mexico. Fisheries Research 72, 291300 p.

CMC. 1975. Primer informe de camarón del Banco de Campeche. Convenio Mexicano- Cubano de Cooperación Científico-Técnica. Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba e Instituto Nacional de Pesca, México. Informe (inédito): impaginado.

CERVANTES HERNÁNDEZ P. y A. GRACIA GASCA. 2011. Análisis de la mortalidad para el camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* (Decápoda, Dendrobranchiata) del Banco de Campeche, México. PanAmerican Journal of Aquatic Sciences, 6(2):100-108 p.

CONAPESCA. 2010. Historial de prensa. Disponible en línea: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/15_de_octubre_de_2010_mexico_df. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

CONAPESCA, 2010a. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. México, 2010. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

CONAPESCA, 2011. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2011. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

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

COSTELLO, T. and D.M. ALLEN. 1959. Migration and growth of pink shrimp. Circ. Fish Wildl. Serv., Wash., (62):138 p.

COSTELLO, T. 1960. Notes on the migration and growth of pink shrimp (*Penaeus duorarum*). Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst., 12:59 p.

COSTELLO, T. 1961. Migrations, mortality, and growth of pink shrimp. Circ. Fish Wildl. Serv., Wash., (129):1821 p.

COSTELLO, T. 1963. Pink shrimp life history. Circ. Fish Wildl. Serv., Wash. (161):357 p.

COSTELLO, T.J. y Allen, D.M. 1970. Synopsis of biological data on the pink shrimp *Penaeus duorarum* Burkenroad, 1939, 1499-1537 p.

CROKER, R. 1962. Growth and food of the gray snapper, *Lutjanus griseus*. Everglades National Park. Trans. Am. Fish. Soc., 91(4):37983 p.

CUMMINGS, W.C. 1961. Maturation and spawning of the pink shrimp *Penaeus duorarum*, Burkenroad. Trans. Am. Fish. Soc., 90(4):462-468 p.

DAY, J. W., R. DÍAZ, M.T. BARREIRO, F. LEY LOU y C.J. MADDEN. 1982. Coastal Lagoons Oceanol. Acta Vol. Spec. Producción Primaria en la Laguna de Términos, Un Estuario Tropical en el Sur del Golfo de México.

DÍAZ RENGIFO, P. M. 2009. Utilización del metabisulfito de sodio como preservante en las camarónicas. Escuela de Ingeniería Agrícola Mención Agroindustrial. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Agraria de Ecuador.

DOBKIN, S. 1961. Early developmental stages of pink shrimp, *Penaeus duorarum*, from Florida waters. Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U.S., 61(190):32149 p.

DOF, 1993. 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. Diario Oficial de la Federación. México. 31 de diciembre de 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, 1995, Norma Oficial Mexicana NOM-029-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 27 de febrero de 1995.

DOF, 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994, Bienes y servicios. Que establece la Aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial Procesadora de productos de la pesca. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 12 junio de 1996.

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 el 31 de diciembre de 1993. Diario Oficial de la Federación. México. 30 de julio de 1997.

DOF, 2003. Acuerdo mediante el cual las Secretarías de Marina, de Comunicaciones y Transportes, y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establecen medidas de seguridad en la Sonda de Campeche. Diario Oficial de la Federación. México. 11 de septiembre de 2003.

DOF, 2004. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-007-PESC-2004, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 14 de septiembre de 2004.

DOF, 2004a. Carta Nacional Pesquera, 2004. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Lunes 15 de marzo de 2004.

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 el 31 de diciembre de 1993, para establecer la potencia nominal máxima de los motores fuera de borda utilizados por embarcaciones menores. Diario Oficial de la Federación. México. 28 de noviembre de 2006.

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

DOF, 2008. Norma Oficial Mexicana NOM-062-PESC-2007, Para la utilización del sistema de localización y monitoreo satelital de embarcaciones pesqueras. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de abril de 2008. En: http://dof.gob.mx/busqueda_detalle.php

DOF, 2009. Acuerdo por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la captura de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunarios estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. Publicado el 30 de abril del 2009. En: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5089058&fecha=30/04/2009

DOF, 2010 Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. 2 de diciembre de 2010. En: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/actualizacion_de_la_carta_nacional_pesquera_2010

ELDRED, B., ROBERT M. INGLE, KENNETH D. WOODBURN, ROBERT F. HUTTON y HAZEL JONES. 1961. Biological observations on the commercial shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad, in Florida waters. Prof. Pap. Ser. Mar. Lab. Fla, (3): 139 p.

EWALD, J. 1965. The laboratory rearing of pink shrimp, *Penaeus duorarum*, Burkenroad. Bull. Mar. Sci., 15(2):43649 p.

EHRHARDT, N., C. M. LEGAULT and J. M. NANCE, 1996. Dynamics of pink shrimp recruitment patterns derived from tuned length-based cohort analysis. International Workshop on Crustacean Stock Assessment Techniques. Campeche, México, Agosto 1996. 29-31 p.

FAO, 2002. Species identification guides for fishery purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists special Publication No. 5 The living marine resources of the western central Atlantic. Vol. 1. Crustaceans, Penaeidae. 599 p.

FIRA, 2009. Situación pesquera actual y perspectivas de Camarón en México. Boletín informativo. Subdirección de Comunicación Institucional. Núm. 3.

FLORES GUTIÉRREZ, E. R. 2001. Alternativas tecnológicas para el procesamiento del camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*) cultivado en Cuba. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ingeniería. Facultad de Ingeniería Química. Instituto Superior Politécnico José Echeverría.

FUENTES, D., R. CASTRO, L. SCHULTZ, R. PORTUGAL y M. OROPEZA. 1976. Pesquería de camarón de altamar en el Golfo de México. 186-211 pp. Mems. del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones. Guaymas, Son.

FUSS, C.M. 1964. Observaciones sobre madriguera comportamiento del camarón rosado (*Penaeus duorarum*, Burkenroad). Bull. Mar. Sci. del Golfo y el Caribe. 14 (1):62-73 p.

GARCÍA, S. y L. Le RESTE. 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Doc. Téc. Pesca (203):180 p.

GARCÍA CUÉLLAR, J.A., F. ARREGUÍN SÁNCHEZ, S. HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, D. LLUCH COTA. 2004. Impacto ecológico de la industria petrolera en la Sonda de Campeche, México, tras tres décadas de actividad. Una revisión. En: Interciencia. Venezuela.

GILLET R. 2010. Estudio mundial sobre las pesquerías del camarón. FAO. Documento Técnico de Pesca. No. 475. Roma. 386 p.

GLOBEFISH. 2007. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.globefish.org/index.php?id=481&easysitestatid=2072601271>.

GOLD-BOUCHOT G. y M. HERRERA-RODRÍGUEZ 1996. Efectos de los hidrocarburos sobre la comunidad de nemátodos bénticos de la Sonda de Campeche, México. En: Vázquez-Botello, A., Vázquez, F., Benítez, É., y Zárate-Lomelí, D. (eds.). Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias. EPOMEX, Serie Científica. 279-296 p.

GOLD-BOUCHOT G., E. BARROSO-NOREÑA y O. ZAPATA-PÉREZ 1995. Hydrocarbon Concentrations in the American Oyster (*Crassostrea virginica*) in Laguna de Términos, Campeche, México. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 53(2): 222-227.

GÓMEZ GUILLÉN, M.C. y MONTERO, M.P 2007. Polyphenol Uses in Seafoos Conservation. American Journal of Food Technology, Vol. 2, (7). 593-601 pp. En Llerena-Ramírez C. M. 2011. Evaluación del proceso de absorción del sulfito de sodio en el músculo del camarón (*L. vannamei*) para el control de la melanosis. Tesis para obtener el título de Maestro en Ciencias Alimentarias. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil-Ecuador.

GRACIA A. y L. A., SOTO. 1990. Poblaciones del estudio de camarones peneidos la Laguna de Términos, Campeche, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México.

GRACIA, A. 1995. Impacto de la pesca artesanal sobre la producción del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum*, Burkenroad, 1939. Ciencias Marinas, 21(3): 343-359 p.

GRACIA, A. 1997. Pesquería artesanal de camarón. 173-184 pp. En: Flores Hernández, D., P. Sánchez Gil; J. C. Seijo y F. Arreguín Sánchez. Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México. EPOMEX Serie Científica 7. México. 496 p.

GRACIA, A. 2004. Aprovechamiento y conservación del recurso camarón. 713-726 pp.

GRACIA, A., A. R. VÁZQUEZ BADER, F. ARREGUÍN SÁNCHEZ, L. E. SCHULTZ RUÍZ y J. A. SÁNCHEZ. 1997. Ecología de camarones peneidos. 127-144 pp. En Flores Hernández, D., P. Sánchez Gil, J. C. Seijo and F. Arreguín Sánchez. Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros Críticos del Golfo de México. Epomex Serie Científica 7. México. 496 p.

GUIART, B. y A. HONDARES. 1980. Crustáceos. Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras 5(3):1-21 pp.

GUNTER, G., F. G. SMITH and R.H. WILLIAMS. 1947. Mass mortality of marine animals on the lower west coast of Florida, November 1946-January 1947. Science, N.Y., 105(2723):2567 pp.

GUZMÁN-HERNÁNDEZ, V. 1987. Dinámica poblacional del camarón rosado (*Penaeus duorarum* Burkenroad, 1939) del Banco de Campeche, durante 3 temporadas de pesca, 1975-1977. Tesis Profesional. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 25 p.

HERNÁNDEZ-ARANA, H. A. 2003. Influence of natural and anthropogenic disturbance on the soft bottom macrobenthic community of the Campeche Bank, Mexico. University of Plymouth at Plymouth (United Kingdom). Abstract en Dissertation initiative for the advancement of Climate Change Research.

HILL, K. 2002. *Penaeus duorarum*. Smithsonian Marine Station at Fort Pierce. En: http://www.sms.si.edu/irlspec/penaeu_duorar.htm

HILDEBRAND, H. 1955. A study of the fauna of the pink shrimp (*Penaeus duorarum* Burkenroad) grounds in the Gulf of Campeche. Publs. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex., 4(1):169-232 p.

HOESE, H. D. and R. S. JONES, 1963. Seasonality of Larger Animals in a Texas Turtle Grass Community. Publ. Inst. Mar. Sci., Texas 1963. 9:347-357.

HOESE, H. P., B. J. COPELAND, F. N. MOSELEY & E. D. LANE. 1968. Fauna of the Aranzas Pass Inlet, Texas III. Diel and seasonal variations in trawlable organism of the adjacent area. Texas J. Sci. 20:33-60.

HOLDWAY, D. A. 2002. The Acute and Chronic Effects of Wastes Associated with Offshore Oil and Gas Production on Temperate and Tropical Marine Ecological Processes. Marine Pollution Bulletin 44(3): 185-203.

HUGHES, D. A. 1968. Factores que controlan aparición de camarón rosado (*Penaeus duorarum*) del sustrato. Biol. Bull. 134 (1):48-59 p.

IDYLL, C. P. 1964. A summary of information on the pink shrimp, *Penaeus duorarum*. Paper presented to the CSA Specialist meeting on Crustaceans, Zanzibar, April 1964, (64)10:22 p.

INAPESCA, 2000. Catálogo de los Sistemas de Captura de las Principales Pesquerías Comerciales. México: SEMARNAT.

INAPESCA. 2006. Informe técnico: Fundamento técnico para el establecimiento de vedas a la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe 2012. SAGARPA.

INAPESCA. 2012. Dictamen técnico: Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe. Instituto Nacional de la Pesca. <http://www.inapesca.gob.mx>

INEGI. 2011. Perspectiva estadística Campeche. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IVERSEN, E.S., A.E. JONES and C.P. IDYLL, 1960. Size distribution of pink shrimp, *Penaeus duorarum*, and fleet concentrations on the tortugas fishing grounds. Spec. Scient. Rep. U.S. Fish Wildl. Serv. (Fish.), (356):62 p.

IVERSEN, E. S. and A. C. JONES, 1961. Growth and migrations of the Tortugas pink shrimp, *Penaeus duorarum*, and changes in the catch per unit of effort of the fishery. Tech. Ser. Fla. St. Bd Conserv. (34):30 p.

JOYCE, E. A., Jr., 1965. The commercial shrimps of the northeast coast of Florida. Prof. Pap. Ser. Mar. Lab. Fla., (6):224 p.

KELLEHER, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fisheries Technical Paper. No. 470. 131 p. En Rodríguez Valencia J. A. y Cisneros-Mata M. A. 2006. Captura Incidenta de las Flotas Pesqueras Ribereñas del Pacífico Mexicano. Reporte para la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte. WWF-México a la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte. 127 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx/wwfmex/publicaciones.php?tipo=reprs>

KNIGHT, C. E. 1966. Mark-recapture experiments. Circ. U.S. Fish Wildl. Serv., (246):2123 p.

KUTKUHN, J. H., 1966. Dynamics of a penaeid shrimp population and management implications. Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U.S., 65(2):313338 pp.

LEBER, K. M., 1985. The influence of predatory decapods, refuge, and microhabitat selection on seagrass communities. Ecology 66 (6), 19511964 pp.

MARSHALL, A. R., 1958. A survey of the snook fishery of Florida with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). Tech. Ser. Fla. St. Bd Conserv. (22):37 p.

Mc COY, E. G. and J. T. BROWN, 1967. Migration and growth of commercial penaeid shrimps in North Carolina. In: Annual Report, Shrimp Studies.

MOODY, W. D. 1950. A study of the natural history of the spotted trout *Cynoscion nebulosus*, in the Cedar Key, Florida, area. Q.Jl Fla. Acad. Sci., 12(3):14771.

MOORE, D. R., 1963. Distribution of the sea grass, *Thalassia*, in the United States. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb., 13(2):32942.

National Academy of Science 1985. Oil in the Sea: Inputs, Fates and Effects. The National Academies Press. Washington, DC. 602 p.

NAVARRETE del PRÓO, A. y J. URIBE MARTÍNEZ, 1993. Evaluación de la pesquería industrial de camarón de altamar del puerto de Campeche, México, en el periodo 1981 a 1990. Ciencia Pesq., 10: 3341 pp.

NAVARRETE del PRÓO, A., H. GARDUÑO, y A. GRACIA. 1994. Estado actual de la pesquería de camarón en altamar del Golfo de México y el Caribe mexicano. En: Atlas Pesquero de México. Pesquerías Relevantes. Secretaría de Pesca, INAPESCA, CENEDIC, Univ. de Colima, CD multimedia.

NELSON, W.G., 1981. Experimental studies of decapod and fish predation on seagrass macrobenthos. Mar. Ecol. Prog. Ser. 5, 141149 p.

NELSON, W.G. y M.A. CAPONE, 1990. Experimental studies of predation on polychaetes associated with seagrass beds. Estuaries 13, 5158 p.

ODUM, W.E. y E. HEALD. 1972. Análisis trófico de un manglar estuario comunidad. Bull. Marzo Sci. 22 (3):671-738 p.

PATTILLO, M.E., T.E CZAPLA., D.M. NELSON y M.E. MÓNACO. 1997. Distribution and Abundance of Fishes and Invertebrates in Gulf of Mexico Estuaries. Species Life History Summaries, Vol. II. NOAA/NOS Strategic Environmental Assessments Division, Silver Spring, MD, ELMR Rep. No. 11. 377 p.

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

PÉREZ FARFANTE, I. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. Fish. Bull., 67(3):i-x, 461-591 p.

PÉREZ FARFANTE, I. y B. KENSLEY, 1997. Penaeoid and Sergestoid Shrimps and Prawns of the World. Memoirs de Museum National D'Histoire Naturelle, Tome 175, 233 p.

RAMÍREZ-RODRÍGUEZ, M., E.A. CHÁVEZ y F. ARREGUÍN-SÁNCHEZ. 2000. Perspectiva de la pesquería de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum* Burkenroad) en la Sonda de Campeche, México. Ciencias Marinas, México 26(1): 97-112.

RAMÍREZ RODRÍGUEZ, M. 2002. Impacto de las vedas en la pesquería del Camarón Rosado *Farfantepenaeus duorarum* en la Sonda de Campeche, México. Tesis que para obtener el grado de Doctor en Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional-CICIMAR, 79 p.

RAMÍREZ RODRÍGUEZ, E.M., F. ARREGUÍN SÁNCHEZ and D. LLUCH BELDA. 2003. Recruitment patterns of the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico. Fisheries Research. 65:81-88 pp.

RAMÍREZ RODRÍGUEZ, M. and F. ARREGUÍN SÁNCHEZ. 2003. Spawning stock recruitment relationship of pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico. Bulletin of Marine Science.

RE REGIS, Ma. C. 1989. Madurez gonádica del camarón rosado *Penaeus duorarum* en la Sonda de Campeche. CRIP Lerma-Campeche. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (inédito).

RICE, J., 1996. An analysis of environmental factors influencing juvenile pink shrimp (*Penaeus duorarum*) abundance in southwest Florida. M. S. Thesis. University of Miami, Coral Gables, Florida.

ROBINS, C.R. and D.C. TABB, 1965 Biological and taxonomic notes on the croaker, *Bairdiella batabana*. Bull. Mar. Sci., 15(2):495-511.

ROJAS-GONZÁLEZ, R., A. T. Wakida-Kusunoki, C. Monroy G. y G. Galindo-Cortés. 2012. ¿Por qué no se ha recuperado la captura de camarón rosado? Análisis de la capacidad de carga. XIII Foro de camarón del Golfo de México y Mar Caribe. San Francisco de Campeche, 6 de Marzo de 2012.

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.

SAGARPA, 2011. Dictamen técnico. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe.

SAGARPA, 2013. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Última modificación: miércoles 4 de julio de 2012 En: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_ley_de_pesca

SÁNCHEZ-GIL P, YÁÑEZ ARANCIBIA A, RAMÍREZ GORDILLO J, DAYD JW, TEMPLET PH. 2004. Some socio-economic indicators in the Mexican states of the Gulf of Mexico. Ocean Coast. Manag. 47:581-596 p.

SANTOS, J. y J.A. URIBE MARTÍNEZ. 1997. Composición y abundancia de camarón rosado en aguas estuarino-costeras de Champotón e Isla Arena, Campeche durante 1994. CRIP Lerma-Campeche, Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (inédito).

SHERIDAN, P., 1996. Forecasting the fishery for pink shrimp, *Penaeus duorarum*, on the Tortugas grounds. Florida. Fish. Bull. 94:743-755 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, 151 p.

STEWART, K.W., 1961 Contributions to the biology of the spotted seatrout (*Cynoscion nebulosus*) in Everglades National Park. Thesis, University of Miami, Coral Gables, 103 p.

SUBRAHMANYAM, C.B. 1976, Tidal and diurnal Rhythms of locomotory activity and oxygen consumption in the pink shrimp, *Penaeus duorarum*. Contributions in Marine Science, Vol 20. 123-131 p.

TABB, D.C., 1961. A contribution to the biology of the spotted seatrout *Cynoscion nebulosus* (Cuvier) of east-central Florida. Tech.Ser.FlaSt.BdConserv., (35):22 p.

TABB, D.C., D.L. DUBROW and A.E. JONES, 1962. Studies on the biology of the pink shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad, in Everglades National Park, Florida. Tech. Ser. Fla St.Bd Conserv., (37):30 p.

URIBE MARTÍNEZ, J.A., F. ARREGUÍN SÁNCHEZ y A. NAVARRETE del PRÓO. 1996. Determinación de la temporada de veda para la pesquería de camarón rosado (*Penaeus duorarum*) en la Sonda de Campeche durante 1995. II Simposio Sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. La Paz, B.C. Sur.

URIBE MARTÍNEZ, J.A. y M. CHIN A. 1999. Abundancia relativa y composición del camarón rosado de la Sonda de Campeche (otoño 1998). SEP, IPN. Zoología Informa (41):53-68 p.

URIBE MARTÍNEZ, J. 2003. Condición biológica pesquera actual del camarón rosado capturado por la flota del puerto de Campeche y propuesta de veda en Memorias del III Foro de Camarón del Golfo de México y del Mar Caribe 2002. Instituto Nacional de Pesca.

WAKIDA KUSUNOKI, A., A. GONZÁLEZ CRUZ, M. MEDELLÍN, I. HERNÁNDEZ TABARES, A. PECH PAT., G. NÚÑEZ MÁRQUEZ, J. URIBE MARTÍNEZ y M. SANDOVAL. 2006. 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., P. CARRILLO-ALEJANDRO, C. QUIROGA-BRAHMS, G. GALINDO-CORTES, A. IZQUIERDO, J. BARABATA, J. De la ROSA, B. RANGEL-ARTEAGA y L. PANTOJA GONZÁLEZ. 2011. Pesquería y dinámica poblacional de los camarones peneidos comerciales en el complejo lagunar Carmen-Pajonal-Machona. Segunda Reunión Nacional de Investigación e Innovación Acuícola y Pesquera. León, Guanajuato. 12 al 14 de octubre del 2011

WAKIDA KUSUNOKI, A., G. GALINDO CORTES, A. GONZÁLEZ CRUZ, B. ÁLVAREZ LÓPEZ, G. NÚÑEZ MÁRQUEZ, R.I. ROJAS GONZÁLEZ, C. MONROY GARCÍA, y M.E. SANDOVAL QUINTERO. 2012. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe (2012) (Dictamen Técnico). SAGARPA-INP. 47 p.

WILLIAMS, A.B., 1955. A contribution to the life histories of commercial shrimps (*Penaeidae*) in North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb., 5(2):11646 p.

WILLIAMS, A.B., 1965. Marine decapod crustaceans of the Carolinas. Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U.S., 65(1):1298 p

WISEMAN, W. J. and W. STURGES, 1999. Physical oceanography of the Gulf of Mexico: Processes that regulate its biology. In: H. Kumpf, K. Steidinger, K. Sherman (eds.). The Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem: assessment, sustainability, and management. Blackwell Science, 736 p.

WOODBURN, K.D., ELRED, B., CLARK, E., HUTTON, R. F., and INGLE, R. M. 1957 The live bait shrimp industry of the west coast of Florida (Cedar Key to Naples). Tech. Ser. No. 21: 1-33.

YÁÑEZ ARANCIBIA, A. y P., SÁNCHEZ-GIL. 1985. Los peces demersales de la plataforma continental del Sur del Golfo de México. 1. Caracterización ambiental, ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. Publicaciones Especiales Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM, México.

YOKEL, B.J., 1966 A contribution to the biology and distribution of the red drum, *Sciaenops ocellata*. Thesis, University of Miami, Coral Gables, 160 p.

ZETINA-REJÓN, M. J., 2004. Efectos de la pesca en ecosistemas interdependientes: Laguna de Términos y Sonda de Campeche, México. Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, México.

14. Anexo. Acciones, indicadores e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado de la Sonda de Campeche.

Acciones necesarias para evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón rosado.

| |
|---|
| Componente 1. Recurso recuperado |
| Línea de acción 1.1. Evaluar y monitorear la población y la pesca de camarón rosado. |

| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
|--------|-------------|------|-------|-------|-------|--------------|
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|---|--|---|------|-------|------------|---|
| 1.1.1. Determinar las áreas actuales de reproducción, crianza y alimentación del recurso. | Se determinan las áreas actuales de crianza y de alimentación del camarón rosado. | Informe de estudio. | 50 % | 100 % | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo. |
| 1.1.2. Evaluar la biomasa de camarón rosado en todas sus áreas de distribución incluyendo las áreas de crianza, reclutamiento y reproducción. | Se conoce la biomasa de camarón rosado en las áreas de crianza, reclutamiento y reproducción. Se han determinado y se actualizan los puntos de referencia (RMS). | Informe de evaluación. Informes anuales de monitoreo | 50 % | 100 % | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo. |

| | | | | | | | |
|--------|---|--|------------------------------------|-------|------------|------------|--|
| 1.1.3. | Realizar un estudio para evaluar el impacto de agentes externos (cambio climático, contaminación, pérdida de manglar, presas, construcciones costeras y asentamiento de la población de camarón rosado. | Se cuenta con un estudio de evaluación del impacto de agentes externos a la población de camarón rosado. | Informe de evaluación. | 25 % | 75 % | 100% | INAPESCA, CONAPE SCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo. |
| 1.1.4. | Fortalecer el programa de monitoreo de la población y de la pesca de camarón rosado. | Se instrumenta un programa de monitoreo ampliado y estandarizado para la población de camarón rosado. | Programa de monitoreo operando. | 50 % | 100 % | Actualizar | INAPESCA, CONAPE SCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo. |
| 1.1.5. | Revisar y elaborar el dictamen técnico de veda anual. | Escenarios de vedas propuestos por el INAPESCA, CANAINPESCA, instituciones de investigación, gobierno estatal y municipal son analizados y discutidos. | Dictamen técnico de veda aprobado. | 100 % | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPE SCA, Gobierno del Estado, 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. | Periodo de veda anual consensado. | 100 % | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPE SCA, Gobierno del Estado, 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 % | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, 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 adecuado | | 100% | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo. |
| 1.1.9. Evaluar la factibilidad de crear y operar laboratorios de producción de larvas de camarón rosado con propósitos de repoblación. | Se cuenta con un estudio o de evaluación de la factibilidad de creación y operación de laboratorios de producción de larvas de camarón rosado. | Informe de evaluación. | 100 % | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo. |

Acciones necesarias para asegurar el cumplimiento de la normatividad en materia de pesca.

| Componente 1. Recurso recuperado | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| Línea de acción 1.2. Asegurar el cumplimiento de la normatividad en materia de pesca. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|---|---|--|------|-------|--|---|
| 1.2.1. Incrementar la infraestructura y la efectividad de la inspección y vigilancia. | Se cuenta con más infraestructura para inspección y vigilancia. | Infraestructura de inspección y vigilancia incrementada. | 50 % | 100 % | | CONAPESCA, Gobierno del Estado y Ayuntamientos. |
|---|---|--|------|-------|--|---|

| | | | | | | |
|---|---|--|-------|---------|---------|--|
| 1.2.2. Reforzar la inspección y vigilancia de las actividades y artes de pesca utilizados por pescadores ribereños, principalmente en las temporadas de veda. | Se incrementan los operativos de inspección y vigilancia. | Mayor número de operativos de inspección y vigilancia. | 100 % | Vigente | Vigente | CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado y Ayuntamientos. |
| | Se capacita a los encargados de inspección y vigilancia. | El 100% de los inspectores ha recibido capacitación. | 100 % | Vigente | Vigente | CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado y Ayuntamientos. |
| | Se establece un convenio de concertación y se realizan operativos interinstitucionales para la inspección y vigilancia. | Programa de inspección y vigilancia interinstitucional en operación. | 100 % | Vigente | Vigente | CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado y Ayuntamientos |
| 1.2.3. Capacitar a los pescadores sobre la normatividad en materia de pesca, y su importancia e impacto en la sustentabilidad. | Se instrumenta un programa de capacitación a pescadores sobre normatividad en materia de pesca. | Programa de capacitación en operación. | 100 % | Vigente | Vigente | CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| | Se establece un programa de concientización de pesca ilegal dirigido a pescadores y sus familias. | Programa de concientización en operación. | 100 % | Vigente | Vigente | |

| | | | | | | |
|--|--|--|-------|---------|---------|---------------------------------|
| 1.2.4. Reforzar la inspección y vigilancia de los mercados, coctelerías y en general, de centros de comercialización y consumo público de camarón capturado ilegalmente. | Se incrementan los operativos de inspección y vigilancia de los centros de comercialización y consumo público de camarón ilegal. | Mayor número de operativos de inspección y vigilancia. | 100 % | Vigente | Vigente | CONAPESCA, Gobierno del Estado. |
|--|--|--|-------|---------|---------|---------------------------------|

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|------|------|-------|---------------------------------------|
| 1.2.5. 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 iniciación de modificación de ley. | Modificación publicada oficialmente. | 25 % | 50 % | 100 % | Gobierno Federal y Estatal, INAPESCA. |
|---|--|--------------------------------------|------|------|-------|---------------------------------------|

Acciones necesarias para mejorar la calidad del producto.

| Componente 2. Rentabilidad aumentada | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------|------------|------------|--|
| Línea de acción 2.1. Mejorar la calidad del producto. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 2.1.1. Realizar un diagnóstico de la calidad sanitaria de la captura. | Se realiza un estudio diagnóstico de la calidad sanitaria del recurso. | Informe de diagnóstico. | 100 % | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Federales y Estatal del Sector Salud Sector productivo. |

| | | | | | | | |
|--|--|--|------|------------|------------|---|--|
| 2.1.2. Elaborar un protocolo de mejores prácticas de manejo del producto desde su captura hasta el punto de venta de acuerdo al programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. | Se promueven las 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% | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, Sector productivo. | |
| 2.1.3. 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 de su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene. | Programa de capacitación operando y se capacita al 100% de los pescadores. | | 100% | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo. | |
| 2.1.4. Instrumentar un programa de equipamiento y modernización de la flota para mejorar la conservación abordo. | Las embarcaciones cuentan con el equipo adecuado para la conservación del producto. | Programa de equipamiento operado al 100%. | | 25% | 75% | 100% | CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo. |

| | | | | | | |
|---|--|---|------|-------|---------|--|
| 2.1.5. Identificar las necesidades de infraestructura y mejorarla en puertos de desembarque y plantas procesadoras para un adecuado manejo y conservación del producto capturado. | Se fortalece la infraestructura asociada a la pesquería. | Programa de fortalecimiento de la infraestructura en operación. | 25 % | 75% | 100% | CONAPESCA, Sector productivo, Gobierno del Estado. |
| 2.1.6. Gestionar el desarrollo y construcción decentos de acopio en donde sea necesario. | Se instrumenta un programa de apoyo para el desarrollo y construcción de centros de acopio para camarón. | Programa en operación. | | 100 % | vigente | CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo. |

Acciones necesarias para fomentar el desarrollo de alternativas para dar valor agregado al recurso.

| Componente 2. Rentabilidad aumentada. | | | | | | |
|---|--|--|--------------|--------------|--------------|--|
| Línea de acción 2.2. Fomentar el desarrollo de alternativas para dar valor agregado al recurso. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 2.2.1. Capacitar al sector sobre alternativas de procesamiento del recurso y control de calidad de los productos. | Se instrumentan programas de capacitación para el procesamiento del recurso y su control de calidad. | Programa de capacitación y se capacita al 100% de los empleados. | 100 % | Actualizar | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
| 2.2.2. Instrumentar un programa de equipamiento para el procesamiento del recurso. | Un programa de apoyo para equipamiento para el procesamiento. | Programa en operación. | 25 % | 75% | 100% | CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo. |

| | | | | | | |
|---|--|------------------------|------|------|-------|--|
| 2.2.3. Determinar el potencial de establecimiento de la marca de denominación de origen, orgánico y silvestre. | Se ha determinado el potencial de establecimiento de denominación de origen, orgánico y silvestre. | Informe de evaluación. | 25 % | 75 % | 100 % | CANAINPESCA, CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado. |
|---|--|------------------------|------|------|-------|--|

| | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|-------|-------|---------|--|
| 2.2.4. Establecer mecanismos para satisfacer los requerimientos necesarios para la certificación de la pesquería de camarón rosado. | La pesquería de camarón rosado se ha certificado. | Certificación obtenida. | 25 % | 75 % | 100 % | INAPESCA, CONAPESCA, CANAINPESCA, Gobierno del Estado. |
| 2.2.5. Generar material promocional para la venta de las nuevas presentaciones en los mercados (local, nacional e internacional) e indicar que escamarón silvestre de altamar. | Se cuenta con material de divulgación para la promoción de la venta de nuevas presentaciones de camarón silvestre. | Material de divulgación promocionado. | 50 % | 100 % | Vigente | CANAINPESCA, CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado. |
| 2.2.6. Determinar la factibilidad de diferenciar por ley al camarón silvestre del camarón cultivado con propósitos informativos de la localidad para el consumidor. | Se determina la factibilidad de incorporar en la NOM la obligación de diferenciar al camarón silvestre del camarón cultivado. | Informe de evaluación. | 100 % | | | CANAINPESCA, CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado. |

Acciones necesarias para mejorar la comercialización.

| Componente 2. Rentabilidad aumentada | | | | | | |
|---|--|--|--------------|--------------|--------------|---|
| Línea de acción 2.3. Mejorar la comercialización. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 2.3.1. Realizar un estudio de mercado nacional e internacional para la comercialización del producto. | Se han identificado nuevos mercados para la comercialización de camarón. | Nuevos y mejores mercados y comercialización. | 50 % | 100 % | Actualizar | CONAPESCA, INAPESCA, CANAINPESCA, Gobierno del Estado. |
| 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 de evaluación. | 100 % | | | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Economía, CONAPESCA, Gobierno del Estado, CANAINPESCA. |
| 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 el número de operativos de inspección y vigilancia en sitios vulnerables. | 50 % | 100 % | Vigente | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Economía, CONAPESCA, CANAINPESCA. |

Acciones necesarias para diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación.

| Componente 2. Rentabilidad aumentada | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| Línea de acción 2.4. Diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|--|--|---|-------|----------|----------|---|
| 2.4.1. Promover la modernización de flota, conmaquinaria, eficaz y de consumoredu cido queoptimicen el uso de combustibles en actividadespesq ueras. | Se utilizan maqu inarias eficaces y de consumoredu cido en la pesca de camarón rosado. | Programa demodernizació n de maquinaria en operación. | 25 % | 75% | 100 % | CONAPESCA,CANAINPE SCA,Gobierno del Estado. |
| 2.4.2. Promovertallere s decapacitación paraoptimizar el uso yreparación delequipo de pesca. | Se capacita a capitanes para optimiza r el uso yreparación de equipos. | Programa decapacitación enoperación. | 100 % | Vige nte | Vige nte | INAPESCA,CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo. |
| 2.4.3 Explorar ypromover el usopotencial decombustibleb iodiesel. | Se conoce la eficiencia económica de l uso de biodiesel. | Informe final deestudio. | 25 % | 75% | 100 % | CONAPESCA,INAPESCA, Gobierno del Estado, Sectorproductivo. |
| 2.4.4. Evaluar lafactibilidad de lautilización demateriales de mayor vida útil en las redes de arrastre. | Se realiza la evaluación de nuevos mater iales para increme ntar la vidaútil de las redes. | Informe deestudio defactibilidadco ncluido. | 100 % | | | CONAPESCA,INAPESCA, Gobierno del Estado,CANAINPESCA. |
| 2.4.5. Integrardirectorios deproveedores de los diferentes insumosreq ueridos en lacaptura,conservació n yprocesamiento del producto para la obtención demejores precios. | Se cuenta coninforma ción de unaamplia red deproveedo res deinsumos para laactividad pesquera. | Directorio deproveedoreselab orado. | 100 % | | | CANAINPESCA,CONAPESC A,Gobierno del Estado. |

Acciones necesarias para efectuar las gestiones ante PEMEX, para la revisión de las zonas de exclusión.

Componente 2. Rentabilidad aumentada.

Línea de acción 2.5. Efectuar las gestiones ante PEMEX para la revisión de las zonas de exclusión.

| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
|---|--|--|-------|-------|------------|---|
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 2.5.1 Revisar los criterios para la definición de zonas de exclusión a la pesca, para uso exclusivo de PEMEX | Se conocen los criterios para la decretar zonas de exclusión para la pesca | Informe final. | 100 % | | | Gobierno Federal, Gobiernos Estatales, Ayuntamientos. |
| 2.5.2. Promover la identificación de las áreas excluidas por PEMEX con potencial de recuperación para la actividad pesquera. | Se evalúan las áreas excluidas por PEMEX que actualmente ya no sean prioritarias para el aprovechamiento de hidrocarburos y suposible reasignación para la actividad pesquera. | Informe final de evaluación. | 50% | 100 % | | Gobierno Federal, Gobiernos Estatales, Ayuntamientos. |
| 2.5.3. Promover la creación de un sistema de información geográfica (SIG) que compile y unifique la información de las zonas de pesca y las zonas de uso petrolero. | Se cuenta con un SIG por zona de pesca. | Un SIG de las zonas de pesca y de uso petrolero. | 50 % | 100 % | Actualizar | PEMEX, CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos. |

| | | | | | | |
|--|--|--|-------|---------|---------|---|
| 2.5.4. Crear demutuo acuerdo normas o reglas que permitan la coexistencia viable de las actividades petroleras y camaroneras en las áreas recuperadas en la Sonda de Campeche. | Se elabora un conjunto de reglas para la coexistencia viable de la pesca de camarón con la industria petrolera en las áreas recuperadas en la Sonda. | Código instrumentado para la coexistencia de las actividades pesqueras y petroleras. | 100 % | Vigente | Vigente | PEMEX, CANAINPESCA, CONAPE SCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos. |
|--|--|--|-------|---------|---------|---|

Acciones necesarias para promover la creación de alternativas de empleo para pescadores.

| Componente 3. Entorno social mejorado. | | | | | | | |
|--|---|--|-------|-------|---------|---|--|
| Línea de acción 3.1. Promover la creación de alternativas de empleo para pescadores. | | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados | |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | | |
| 3.1.1. Capacitar a pescadores en actividades productivas sostenibles. | Se cuenta con un programa de capacitación para el desarrollo de actividades productivas alternas para pescadores. | Programa de capacitación en operación. | | 100 % | Vigente | Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector Desarrollo Social, INAPESCA, Sector productivo. | |
| 3.1.2. Evaluar alternativas económicas viables para pescadores ribereños. | Se evalúan alternativas económicas para pescadores ribereños. | Informe de evaluación. | 50 % | 100 % | | Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector Desarrollo Social, INAPESCA, Sector productivo. | |

| | | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-------|---------|---------|---|
| 3.1.3. Establecer un programa de apoyo de empleo para pescadores responsables durante la temporada de veda. | Los tripulantes tienen acceso a los programas de apoyo gubernamental en temporada de veda para pescadores responsables. | Programa de apoyo en operación. | 100 % | Vigente | Vigente | Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector Desarrollo Social, INAPESCA, Sector productivo. |
|---|---|---------------------------------|-------|---------|---------|---|

Acciones necesarias para establecer mejoras en la relación laboral.

| Componente 3. Entorno social mejorado | | | | | | |
|---|---|--|-------|------------|------------|---|
| 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 los permisionarios. | Se conocen las relaciones y los compromisos pescador-permisionarios. | Informe final de estudio. | 100 % | Actualizar | Actualizar | CANAINPESCA, Pescadores, Gobierno del Estado. |
| 3.2.2. Evaluar esquemas de jubilación y de retiro para tripulantes. | Se han evaluado esquemas de jubilación y retiro para tripulantes. | Informe de evaluación. | 100 % | | | CANAINPESCA, Pescadores, Gobierno del Estado. |
| 3.2.3. Promover espacios de discusión patrón-empleado enfocados en problemas dentro de la actividad pesquera (talleres, mesas redondas de discusión). | Se promueven el mejoramiento de las relaciones patrón-empleado en reuniones de participación. | Informe de acuerdos de reuniones de participación. | 100 % | Vigente | Vigente | CANAINPESCA, Pescadores, Gobierno del Estado. |

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

| |
|---|
| Componente 3. Entorno social mejorado. |
|---|

Línea de acción 3.3. Promover la cobertura de programas gubernamentales de buena salud integral para los pescadores.

| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
|--|--|--|-------|---------|---------|---|
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 3.3.1. Generar y ejecutar campañas de sensibilización en contra de las adicciones. | Se realizan campañas de sensibilización contra las adicciones en las comunidades pesqueras. | Campañas anuales de difusión y sensibilización, Informes anuales de campañas. | 100 % | Vigente | Vigente | Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector Desarrollo Social, Sector productivo. |
| 3.3.2. Vincular a las instituciones especializadas de rehabilitación de adicciones con el sector pesquero. | Se vinculan a las instituciones especializadas en rehabilitación de adicciones con el sector pesquero. | Programa de rehabilitación de adicciones para el sector pesquero en operación. | 100 % | Vigente | Vigente | Instituciones de Gobierno Federal, Estatal y Municipal del Sector Desarrollo Social, Sector productivo. |

Acciones necesarias para generar intercambio generacional con capacitación.

Componente 3. Entorno social mejorado

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 el intercambio generacional. | Se capacita a jóvenes para el intercambio generacional en la pesca. | Programas de capacitación en operación. | 50 % | 100 % | Vigente | INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo. |

| | | | | | |
|---|--|------------------------|-------|--|---|
| 3.4.2. Evaluar la factibilidad de que los CET del Mar establezcan programas de capacitación o especialización práctica para aplicación laboral en las instalaciones y embarcaciones del sector pesquero camarero. | Se ha evaluado la posibilidad de instrumentar programas educativos más relacionados con la pesca de camarón. | Informe de evaluación. | 100 % | | Instituciones de Gobierno Federal del Sector Educación. |
|---|--|------------------------|-------|--|---|

Acciones necesarias para promover un programa de apoyo gubernamental basado en incentivos por pesca responsable.

| Componente 3. Entorno social mejorado | | | | | | |
|--|---|---|-------|------------|------------|--------------------------------|
| Línea de acción 3.5. Promover un programa de apoyo gubernamental basado en incentivos por pesca responsable. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 3.5.1 Promover mejoras al programa de subsidio al combustible. | Se han identificado alternativas para el programa de subsidio al combustible y se mejora el control de la asignación. | Programa de subsidio al combustible mejorado. | 100 % | Actualizar | Actualizar | CONAPESCA, Gobierno del Estado |

Acciones necesarias para diagnosticar la calidad de los hábitats costeros y de altamar asociados al camarón rosado.

| Componente 4. Hábitat saludable | | | | | | |
|--|-------------|------|-------|-------|-------|--------------|
| Línea de acción 4.1. Diagnosticar la calidad de los hábitats costero y de altamar asociados al camarón rosado. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|--|---|--|------|-------|------------|---|
| 4.1.1. Caracterizar y establecer un programa de monitoreo de los hábitats costeros (manglares y pastos marinos, entre otros) y de altamar asociados al recurso camarón | Se han caracterizado y se monitorean los hábitats costeros asociados al recurso camarón | Informe final de caracterización. Programa de monitoreo en operación. | 50 % | 100 % | Actualizar | INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
|--|---|--|------|-------|------------|---|

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

| Componente 4. Hábitat saludable | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| Línea de acción 4.2. Identificar los elementos externos de impacto por actividades humanas y establecer medidas de prevención y mitigación. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|---|--|---|------|------|-------|--|
| 4.2.1. Determinar el impacto de las infraestructuras carreteras de la SCT en los afluentes y áreas costeras. | Se ha determinado el impacto de la infraestructura carretera de la SCT. | Informe de evaluación. | 25 % | 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. Promover programas de prevención y mitigación de infraestructuras de carreteras de la SCT construidas y futuras en los afluentes y áreas costeras. | 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 alternativa s para establecer el flujo hídrico cerrado por las carreteras para la recuperación de manglares y aporte de agua dulce. | Se han identificado alter nativas para establecer el flujo hídrico. | Informe de evaluación. | 100 % | | | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Comunicaciones y Transportes y Medio Ambiente, INAPESCA, Instituc iones académicas y de investigación, Organizacione s de la Sociedad Civil. |
| 4.2.4. Realizar obras para establecer el flujo hídrico para la recuperación de manglares y aporte de agua dulce, previo estudio de impacto ambie ntal. | Se ha restablecido el flujo hídrico para la recuperación de los manglares y aporte de agua dulce en sitios cerrados por obras para el transporte. | Obras para el restablecim iento del flujo hídrico conclu idas. | 50 % | 100 % | | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Comunicaciones y Transportes y Medio Ambiente, INAPESCA, Instituc iones académicas y de investigación, Organizacione s de la Sociedad Civil. |

| | | | | | | |
|--|---|---|---------|----------|-------------|---|
| 4.2.5. Vincular y reforzar los programas estable cidos 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 vin culados y reforzados de reforestación y conservación en operación. | 50 % | 100 % | Vige nte | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Comunicaciones y Transportes y Medio Ambiente, INAPESCA, Institu ciones académicas y de investigación, Organizacione s de la Sociedad Civil. |
| 4.2.6. Evaluar posibles alter nativas para mitigar el efecto negativo de las presas que tienen nutrient es necesarios para el camarón. | Se evalúan alter nativas de prevención, mitigación y remediación del impacto de las presas. | Informe de evaluación. | 25 % | 50 % | 100 % | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Comunicaciones y Transportes y Medio Ambiente, INAPESCA, Institu ciones académicas y de investigación, Organizacione s de la Sociedad Civil. |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|------|------|-------|--|
| 4.2.7. Establecer un programa para mitigar el efecto negativo de las presas para recuperar el aporte de nutrientes y agua dulce necesarios para el camarón. | Se establece programa para mitigación. | Programa de 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. |
|---|--|--------------------------------------|------|------|-------|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|------|------|-------|--|
| 4.2.8. Establecer un programa de Infraestructura Hidráulica para incrementar la productividad (rehabilitación de bocas de los ríos que alimentan la Laguna de Términos y de 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 de descarga al mar. | Programa de limpieza y desazolve en operación. | 25 % | 50 % | 100 % | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Comunicaciones y Transportes y Medio Ambiente, CONAPESCA, INAPESCA, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil. |
|--|--|--|------|------|-------|--|

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

| Componente 4. Hábitat saludable | | | | | | |
|---|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| Línea de acción 4.3. Disminuir los efectos ambientales de las actividades de exploración y explotación de PEMEX en la Sonda de Campeche. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|--|--|------------------------------------|-----|------|---------|---|
| 4.3.1. Gestionar ante la instancia competente se difunden los mecanismos de compensación en caso de chapopoterías (afloramiento 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 4.3.2. Promover mejores procedimientos administrativos para que los ayuntamientos accedan a 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 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 conocen sus efectos sobre las comunidades marinas. | Informe de evaluación. | 25% | 50% | 100% | PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |

| | | | | | | |
|--|--|--|------|---------|---------|---|
| | 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 4.3.4. Promover la difusión de la información sobre la metodología empleada para estudios de prospección sísmica y posibles efectos en | Se difunden los 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |

| | | | | | | |
|---|---|---|------|-------|---------|---|
| las comunidades marinas. | | | | | | |
| 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 camarón. | Informe de estudio. | 25 % | 50% | 100 % | PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |

| | | | | | | |
|--|---|---|-------|---------|---------|---|
| 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 4.3.9. Gestionar ante la instancia competente se difundan 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, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |
| 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 de inspección. | 100 % | vigente | Vigente | PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |

Acciones necesarias para disminuir los efectos ambientales de las actividades de pesca en altamar.

| Componente 4. Hábitat saludable | | | | | | |
|--|--|------------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| Línea de acción 4.4. Disminuir los efectos ambientales de las actividades de pesca en altamar. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |
| 4.4.1. Evaluar el efecto del uso de excludores de tortuga en el bentos marino durante el proceso de arrastre de las redes. | Se evalúan los efectos del uso de excludores de tortuga durante el proceso de arrastre de las redes. | Informe de evaluación. | 25 % | 50 % | 100 % | CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación. |

| | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|------|-------|---------|--|
| 4.4.2. Evaluar y monitorear la pesca incidental en la pesca de altura. | Se evalúa la pesca incidental en la pesca de altura. | Informe de evaluación. | 25 % | 50 % | 100 % | CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación. |
| | Se monitorea la pesca incidental en la pesca de altura. | Programa de monitoreo en operación. | | | 100 % | CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación. |
| 4.4.3. Gestionar el establecimiento y control de depósitos de lubricantes, hidrocarburos y otros residuos sólidos utilizados en la actividad pesquera ribereña y de altamar. | Se han establecido y controlado depósitos de lubricantes, hidrocarburos y residuos sólidos. | Depósitos establecidos y controlados. | 50 % | 100 % | Vigente | Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo. |

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

| Componente 4. Hábitat saludable | | | | | | |
|---|-------------|------|-------|-------|-------|--------------|
| Línea de acción 4.5. Controlar la descarga de contaminantes urbanos, industriales y agropecuarios al ambiente lagunar, ríos y marino. | | | | | | |
| Acción | Indicadores | Meta | Plazo | | | Involucrados |
| | | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | |

| | | | | | | |
|---|---|----------------------|------|------|-------|---|
| 4.5.1. Promover la instalación de 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. |
|---|---|----------------------|------|------|-------|---|

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|-------|------------|---------|---|
| 4.5.2. Gestionar la instalación de sistemas de drenaje por succión en Cd. Carmen. | Se instalan sistemas de drenaje por succión en Cd. Carmen. | Sistemas de drenaje en operación. | 25 % | 75 % | 100 % | Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA. |
| 4.5.3. Monitorear permanentemente los incrementos de algas nocivas. | Se establece un programa de monitoreo permanente para detectar los incrementos de algas nocivas. | Programa de monitoreo en operación. | 100 % | Actualizar | | Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, INAPESCA, COINAPESCA. |
| 4.5.4. Gestionar ante la instancia competente un programa para la 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. |
| 4.5.5. 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. |

| | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|------|-------|---------|---|
| 4.5.6. 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. |
|--|---|--------------------------------------|------|-------|---------|---|

| | | | | | | |
|---|---|--|-------|---------|---------|---|
| 4.5.7. 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. |
| 4.5.8. 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 de caracterización. | 25 % | 50% | 100 % | Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA. |
| 4.5.9. 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 de eliminación de contaminantes en operación. | 25 % | 50% | 100 % | Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA. |

| | | | | | | |
|--|---|--|-------|---------|---------|--|
| 4.5.10. Promover la bio-remediación de suelos de áreas de basurero municipal en Bahamitas. | Se realiza el proyecto de bio-remediación. | Informe del proyecto. | 25 % | 50% | 100 % | Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA. |
| 4.5.11. Gestionar el diseño y establecimiento de un programa de acopio y depósito de residuos sólidos (PET, latas de aluminio, entre otros) en puertos de arribo ribereño y de altamar. | Se ha diseñado y establecido el programa para colecta y depósito de residuos en puertos de arribo ribereño. | Programa de colecta y depósito en operación. | 100 % | Vigente | Vigente | Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA. |