ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de las especies de caracol pateburro o tomburro (*Turbinella angulata*); sacabocado o lix (*Busycon perversum*); rojo o chacpel (*Pleuroploca gigantea*); campechana (*Fasciolaria tulipa*); blanco o lanceta (*Strombus costatus*); canelo o boxeador (Strombus pugilis); molón o nolón (*Melongena melongena*) y chivita o noloncito (*Melogena corona bispinosa*) del litoral del Estado 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 LAS ESPECIES DE CARACOL PATEBURRO O TOMBURRO (*TURBINELLA ANGULATA*); SACABOCADO O LIX (*BUSYCON PERVERSUM*); ROJO O CHACPEL (*PLEUROPLOCA GIGANTEA*); CAMPECHANA (*FASCIOLARIA TULIPA*); BLANCO O LANCETA (*STROMBUS COSTATUS*); CANELO O BOXEADOR (STROMBUS PUGILIS); MOLÓN O NOLÓN (MELONGENA MELONGENA) Y CHIVITA O NOLONCITO (MELOGENA CORONA BISPINOSA) DEL LITORAL DEL ESTADO DE CAMPECHE

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de las especies de Caracol pateburro o tomburro (*Turbinella angulata*); sacabocado o lix (*Busycon perversum*); rojo o chacpel (*Pleuroploca gigantea*); campechana (*Fasciolaria tulipa*); blanco o lanceta (*Strombus costatus*); canelo o boxeador (*Strombus pugilis*); molón o nolón (*Melongena melongena*) y chivita o noloncito (*Melogena corona bispinosa*) del Litoral del Estado 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 6 de marzo de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez**.- Rúbrica.

PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LAS ESPECIES DE CARACOL PATEBURRO O TOMBURRO (TURBINELLA ANGULATA); SACABOCADO O LIX (BUSYCON PERVERSUM); ROJO O CHACPEL (PLEUROPLOCA GIGANTEA); CAMPECHANA (FASCIOLARIA TULIPA); BLANCO O LANCETA (STROMBUS COSTATUS); CANELO O BOXEADOR (STROMBUS PUGILIS); MOLÓN O NOLÓN (MELONGENA MELONGENA) Y CHIVITA O NOLONCITO (MELOGENA CORONA BISPINOSA) DEL LITORAL DEL ESTADO 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. Especies objetivo
4.3. Captura incidental y descartes
4.4. Tendencias históricas
4.5. Disponibilidad del recurso
4.6. Unidad de pesca
4.7. Infraestructura de desembarco
4.8. Proceso e industrialización
4.9. Comercialización
4.10. Indicadores socioeconómicos
4.11. Demanda pesquera
4.12. Grupos de interés
4.13. Estado actual de la pesquería
4.14. Medidas de manejo existentes
5. Propuesta de manejo de la pesquería
5.1. Imagen objetivo al año 2022
5.2. Fines
5.3. Propósito
5.4. Componentes
5.5. Líneas de acción
5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

12. Glosario

13. Referencias

14. Anexo

1. Resumen ejecutivo

Se presenta el Plan de Manejo para la pesquería de caracol en el litoral del Estado de Campeche. La captura es multiespecífica compuesta por pateburro o tomburro (*Turbinella angulata)*; sacabocado o lix (*Busycon perversum)*, chivita (*Melongena melongena*, *M. corona*); caracol blanco o lanceta (*Strombus costatus)*; caracol canelo o lancetita (*S. pugilis)*; campechana (*Fasciolaria tulipa)* y caracol rojo o chacpel (*Pleuroploca gigantea).* La pesca se desarrolla del 15 de marzo al 14 de julio, en ésta participan 341 embarcaciones y alrededor de 2,700 pescadores. La regulación actual incluye talla mínima de captura de tres de las ocho especies comerciales y un periodo de veda para todas las especies del 1 de enero al 14 de marzo y del 16 de julio al 31 de diciembre. Estudios recientes indican disminución de la captura, del número de especies y de la talla promedio, así como agotamiento de las áreas de pesca. Para propiciar un desarrollo sostenido e integral de la captura de caracol, se propone este Plan de Manejo Pesquero con el propósito de lograr la sustentabilidad de la pesquería, y cuyos componentes son: 1) Biomasa y reclutamiento conservado, 2) La rentabilidad y beneficio económico se incrementan, 3) Entorno social beneficiado y 4) Medio ambiente mejorado.

2. Marco jurídico

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

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

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la 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.

Actualmente la pesquería de caracol está regulada con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-013-PESC-1994 (DOF, 1995), para las especies de caracol *Strombus gigas, Pleuroploca gigantea, S. costatus, B. contrarium, X. angulatus, Melongena corona bispinosa y Melongena melongena*, en la cual se dictaron tallas mínimas de captura para las cuatro primeras especies; así como en el Acuerdo por el cual se establece veda para la captura de todas las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal correspondiente al litoral del Estado de Campeche publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2008).

3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

La pesquería de caracol del litoral de Campeche se conforma por ocho especies de gasterópodos comerciales: *Turbinella angulata, Busycon perversum, Pleuroploca gigantea, Fasciolaria tulipa, Strombus costatus, Strombus pugilis, Melongena melongena* y *Melongena corona bispinosa,* Las dos primeras especies contribuyen aproximadamente con 95% de la captura. Las características conquiológicas de las especies que constituyen el recurso caracol se describen a continuación:

Turbinella angulata (Lightfoot, 1786): Conocido comúnmente como caracol "tomburro" o "pateburro", la concha es fuerte muy pesada de color blanco-crema con un grueso periostracum color café claro. Al interior se observan colores brillantes desde rosado hasta naranja pardo, apertura de dos tercios de longitud de la concha, columela con tres pliegues ampliamente espaciados con nudos prominentes en el hombro de la última vuelta y canal sifonal delimitado por costillas oblicuas en la parte anterior de la última vuelta. El interior del cuerpo presenta una costilla espiral hacia la parte posterior (Fig. 1).

Busycon perversum (Linnaeus, 1758)**:** Se le conoce como "sacabocado" o "lix", es de concha gruesa y pesada color blanco con apertura amplia de color salmón o anaranjado. Presenta bandas espirales blancas, espinas gruesas y fuertes en el hombro y líneas de crecimiento formando ranuras pequeñas y entrecruzadas en toda la concha. La columela y espiral del cuerpo se encuentran torcidas por una costilla gruesa con forma de cresta alrededor de la mitad de la espiral y que da la apariencia de ondulación dando la vuelta al cuerpo. (Fig. 2)

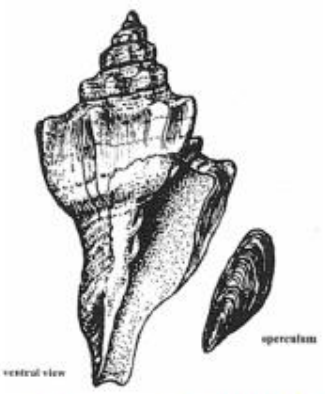


Figura 1. *Turbinella angulata.* Tomado de FAO, 2002

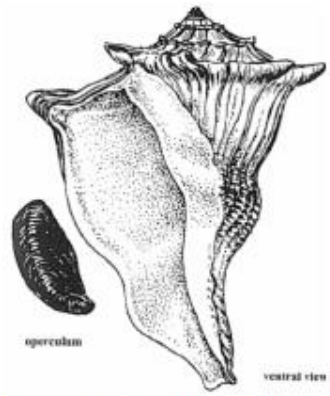


Figura. 2. *Busycon perversum.* Tomado de FAO, 2002

Pleuroploca gigantea (Kiener, 1840): Conocido localmente como "chacpel" o "caracol rojo". De concha fusiforme, superficie exterior blanca con apertura rosa, salmón o naranja brillante y cubierto con un muy grueso, periostracum negro-marrón que se descascara en especímenes secos, apertura de la mitad del largo total de la concha, canal sifonal anterior largo, nódulos prominentes, de 8 a 10 costillas espirales por vuelta. La columela presenta estrías tenues que son continuación de numerosas costillas del canal sifonal (Fig. 3).

Fasciolaria tulipa (Linnaeus, 1758): Conocido comúnmente como "campechana". La concha es fusiforme de color rojo con anaranjado, en ocasiones con varias líneas espirales de color violeta. Presenta 2 o 3 pequeñas ranuras en espiral justo debajo de la sutura, entre los cuales la superficie de la cáscara es a menudo arrugada. A veces con las líneas de color quebrado en espiral (Fig. 4).

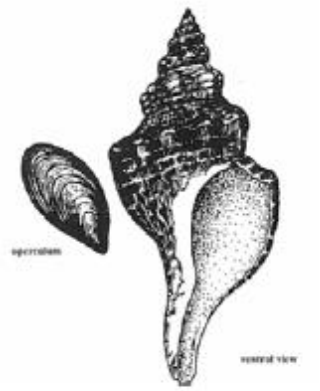


Figura 3. *Pleuroploca gigantea*. Tomado de FAO, 2002

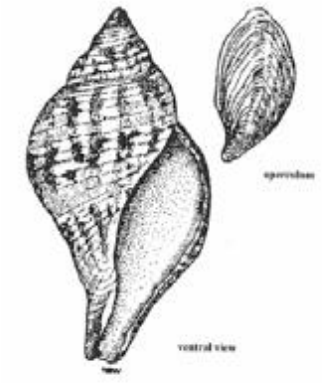


Figura 4. *Fasciolaria tulipa*. Tomado de FAO, 2002

Strombus costatus, Gmelin, 1791: Se le conoce como "caracol blanco" o "lanceta". Presenta concha pesada y baja, espinas ásperas, cúspide con nudos prominentes, labio exterior grueso, elevado y brilloso. Pared parietal con esmalte blanco cremoso. Color café claro a rosa, interior de la concha blanco amarillento y raramente púrpura o anaranjado y exterior de color blanco amarillento (Fig. 5).

Strombus pugilis, Linnaeus, 1758: Conocido como "caracol canelo" o "boxeador", es de concha gruesa, siempre con espinas en el hombro de la espiral, labio exterior en la mayoría de los casos volteado hacia arriba. Color anaranjado cremoso hasta rosa salmón, excepto por un color azul cobalto al final del canal sifonal anterior, periostraco delgado y aterciopelado de color café claro (Fig. 6).

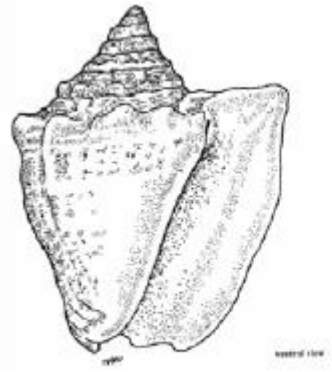


Figura 5. *Strombus costatus*. Tomado de FAO, 2002

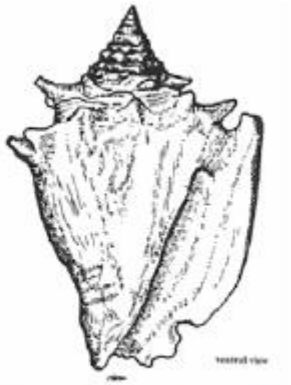


Figura 6. *Strombus pugilis*. Tomado de FAO, 2002

Melongena melongena, (Linnaeus, 1758): Se le conoce como "molón" o "nolón", su concha es globosa con apertura amplia, variable en tamaño y espinas, con dos y hasta cuatro líneas negras o blancas sobre la concha, canal sifonal corto, opérculo calloso. Colores blanco, negro, gris, azul y café (Fig. 7).

Melongena corona bispinosa, (Linnaeus, 1758): Conocido localmente como "chivita" o "noloncito". Es de Color crema, con anchas bandas espirales de marrón, negro, marrón o púrpura azulado oscuro en espiral. Concha gruesa, globosa con espinas sobre el hombro y una a dos líneas de espinas filosas en el dorso, espinas en el sifón semejando escamas, ornamentación de numerosas costillas granulosas en espiral (Fig. 8).

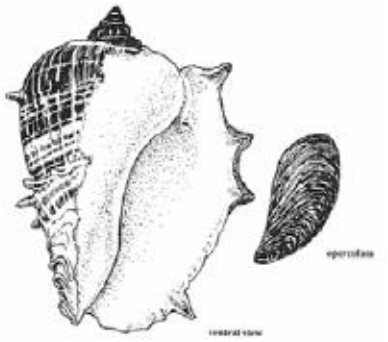


Figura 7. *Melongena melongena*. Tomado de FAO, 2002



Figura 8. *Melongena corona bispinosa* (Linnaeus, 1758)

Los gasterópodos marinos objeto de pesca comercial son iteóparos o sea que se reproducen en varias ocasiones durante su vida, con uno o más periodos de reproducción anual. Son organismos gonocóricos o de sexos separados aunque carecen de dimorfismo sexual externo, son de fecundación interna y pueden ser de desarrollo larval indirecto o directo. Las especies de desarrollo indirecto como *Strombus gigas* y *S. pugilis* ponen huevos en cintas, hileras o masas gelatinosas (Fretter, 1984; Frenkiel y Aldana Aranda, 2003). De la masa de huevos puede emerger una larva véliger que deberá completar un periodo de vida planctotrófico (Webber, 1977). Las especies de desarrollo directo como *T. angulata, B. perversum* y *P. gigantea* incluyen sus huevos en una masa de albúmina rodeada de una cápsula que suele fijarse al substrato, en donde el organismo no presenta formas larvales de nado libre (Fretter, 1984; Pechenik, 1986). Dentro del huevo suceden las diferentes etapas larvarias y al momento de la eclosión emerge un organismo con todas las características del adulto (Barnes, 1983; D'Asaro, 1970).

Turbinella angulata, Strombus costatus y *Pleuroploca gigantea,* constituyen poblaciones equilibradas en la proporción de machos y hembras ±1:1 (M:H). En la especie *Busycon perversum* la proporción de sexos fue de 1:5 (Fig. 9), predominando las hembras principalmente en las tallas mayores espacial y temporalmente.

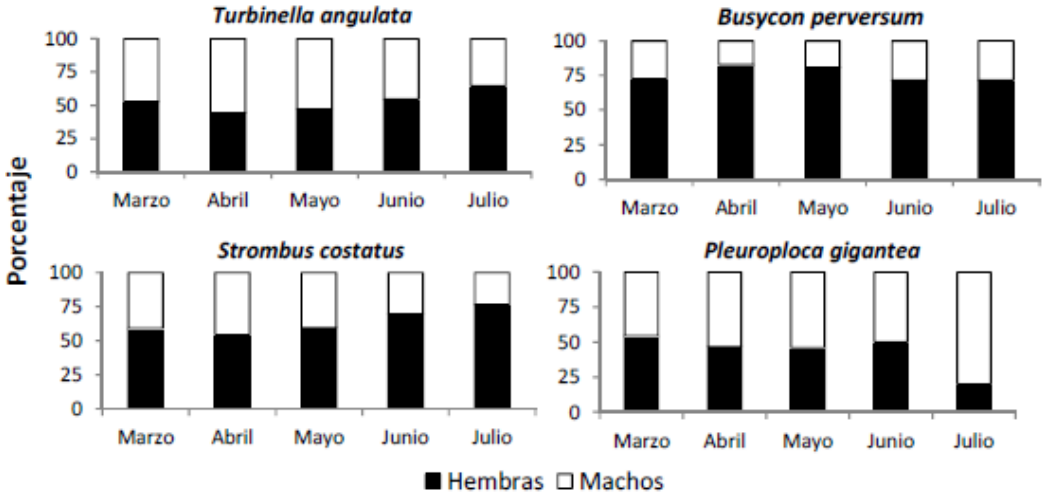


Figura 9. Proporción de sexos en *Turbinella angulata*, *Busycon perversum*, *Strombus costatus* y *Pleuroploca gigantea* en las zonas Centro y Norte de Campeche

Turbinella angulata. En esta especie la gametogénesis se observa de enero a marzo con máximo en febrero (40%) y de julio a diciembre, con máximo en el último mes (64%). El periodo de madurez se observa de enero a mayo con baja intensidad (10 - 20%), la liberación de gametos se presenta de enero-mayo (75%), octubre y la post liberación de enero-septiembre (25%). El periodo de reposo es prolongado de junio a septiembre (80%) (Santos, *et al*. 2010a, Fig. 10).

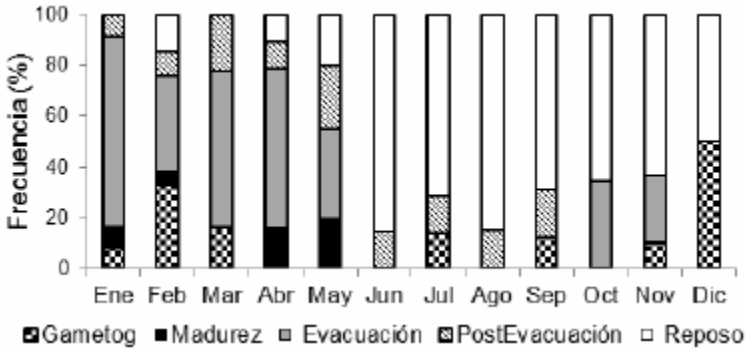


Figura 10. Ciclo reproductor de *Turbinella angulata* en Campeche.

Busycon perversum. El ciclo reproductivo de *B. perversum* se muestra en la figura 11. En éste se observa que el periodo de gametogénesis se registra en primavera, con presencia de organismos maduros a partir de abril. El pico de madurez es de julio (75%) a noviembre (60%). La liberación de gametos se registra en octubre y noviembre (20%). La mayor presencia de organismos en la post liberación de gametos se observa en febrero (20%) y diciembre (30%), lo cual sugiere que la evacuación de gametos ocurre durante otoño e invierno. Los caracoles (ambos sexos) permanecen sexualmente inactivos de enero (50%) a abril (85%) (Santos*, et al*., 2011a).

Strombus pugilis. Presenta organismos en reposo durante todo el periodo de muestreo, en agosto y febrero se observa este estadio en porcentajes de 70 a 100%. El estadio de gametogénesis o desarrollo se presenta de mayo a septiembre con porcentajes entre 40 y 60%, en los meses de octubre a noviembre y de julio – agosto no se observan organismos en la fase de desarrollo gonádico; la madurez de los gametos se observa de marzo a julio y se presenta en porcentajes que van desde 30 hasta 50%. La evacuación de gametos es parcial y es de mayo a septiembre en porcentajes mayores a 40%, a excepción de junio y abril donde los porcentajes estuvieron alrededor de 20% (Fig. 12).

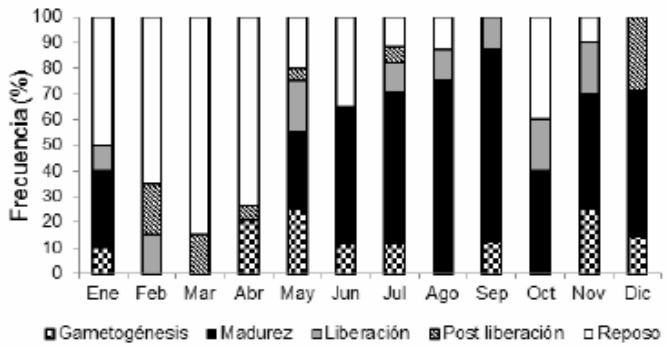


Figura 11. Ciclo reproductor de *Busycon perversum* en Campeche.

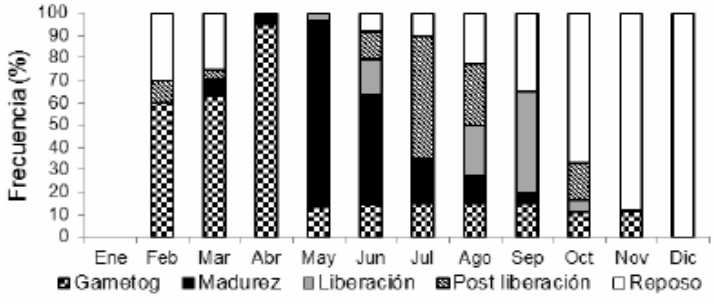


Figura 12. Ciclo reproductor de *Strombus pugilis* en Campeche.

Talla de primera madurez sexual. La figura 13, muestra la relación entre el porcentaje de *T. angulata* maduros y la longitud sifonal. La hembra madura más grande midió 260 mm, estimándose L50 en 210 mm. El

macho maduro más grande fue de 260 mm, estimándose la L50 en 200 mm. De acuerdo a las estimaciones realizadas, ambos sexos alcanzan la madurez sexual a los cuatro años de edad.

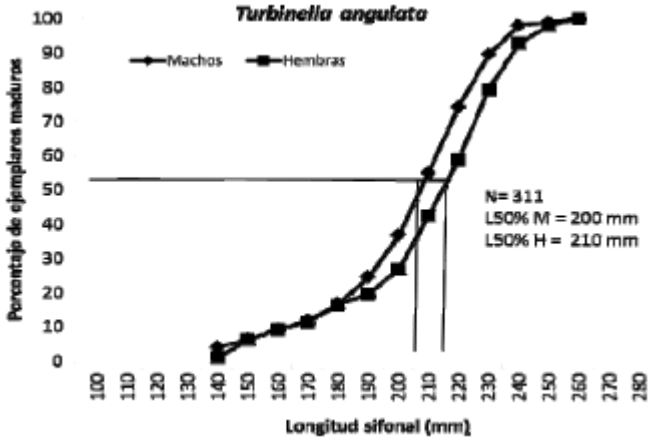


Figura 13. Longitud a la madurez sexual (L50) en machos y hembras de *Turbinella angulata* en Campeche, México.

En la figura 14, se muestra la relación entre el porcentaje de ejemplares maduros de ambos sexos y la longitud sifonal de *B. perversum*. La hembra madura más pequeña midió 160 mm y la más grande, 280 mm, por lo que la L50 se estimó en 215 mm. El macho maduro más pequeño midió 98 mm y el más grande 232 mm, estimándose el valor de L50 en 190 mm, cabe señalar que la estimación se realizó con 46 organismos. De acuerdo a estos valores, las hembras alcanzarían la talla de madurez sexual a la edad de cuatro años y medio, mientras que los machos a los cuatro años de edad. Para la especie *S. pugilis*, la talla de primera madurez se ubicó a los 70 mm (Fig. 14).

La figura 15 muestra la relación entre el porcentaje de ejemplares maduros de *S. pugilis* y la longitud sifonal. La hembra madura más pequeña midió 47 mm y la hembra madura más grande 82 mm. El macho maduro más pequeño midió 61 mm y el más grande 82 mm, estimándose la L50 en 70 mm para ambos sexos.

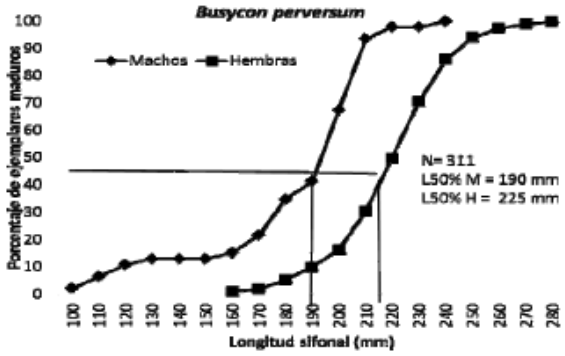


Figura 14. Longitud a la madurez sexual (L_{50}) en machos y hembras de *Busycon perversum* en Campeche, México.

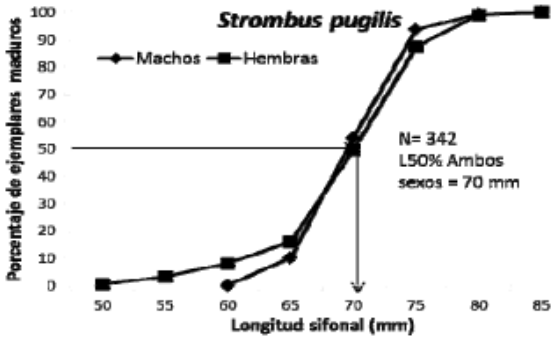


Figura 15. Longitud a la madurez sexual (L_{50}) en machos y hembras de *Strombus pugilis* en el litoral de Campeche.

Fecundidad. En la tabla 1, se muestra el número de embriones estimado para las dos principales especies comerciales de caracol de Campeche. Las puestas de *B. perversum* tienen forma de cordón, con cápsulas ovígeras corneas en forma de moneda y diámetro ligeramente menor en los extremos. En *T. angulata*, las cápsulas ovígeras son de forma triangular, casi todas del mismo tamaño y están dispuestas en forma esférica en la puesta. En el caso de *S. pugilis* y *S. costatus* (tabla 2) la puesta tiene forma de cordón continuo. El número de embriones varía de manera importante en las especies, dependiendo del tipo de desarrollo. Las de desarrollo directo son de baja fecundidad (*B. perversum* y *P. gigantea*) producen entre dos y siete mil embriones por puesta y las de desarrollo indirecto son de alta fecundidad (*S. pugils* y *S. costatus*) producen entre 100 y 500 mil embriones (Tabla 3).

Tabla 1. Valores promedio del Número de embriones por cápsula (NEC), Número de cápsulas (NC) y Número total de embriones (NTE) en las puestas de *Busycon perversum* y *Pleuroploca gigantea.*

Especies	NEC	NC	NTE
Busycon perversum	43	178	7,654
Pleuroploca gigantea	24	121	2,904

Tabla 2. Valores promedio del Número de embriones por cada centímetro de longitud (NECm), Longitud de la masa ovígera (LMO) en centímetros y Número total de embriones en las puestas de *Strombus pugilis* y *Strombus costatus*

Especies	NECm	LMO	NTE
Strombus pugilis	130	1,124	146,120
Strombus costatus	121	3,511	424,831

Estructura de tallas. De acuerdo a lo reportado por Santos-Valencia *et al.,* (2010b), las longitudes de la concha en *T. angulata* fluctuaron entre 95-280 mm. Para *B. perversum*, las tallas variaron entre 78-251 mm donde 34% de estos organismos presentaron tallas menores a la mínima permitida en la reglamentación. Para *S. costatus* las longitudes fluctuaron entre 144 y 206 mm en Campeche, también se observó que 42% de los organismos fueron de menor talla que la mínima permitida. En *P. gigantea* se encontraron longitudes entre 220 y 380 mm, 39% de estos caracoles no cubrieron la talla mínima de captura (Fig. 16).

Tabla 3. Estrategias reproductivas de los caracoles comerciales de la península de Yucatán

Especie	Fecundidad*	Fertilización	Desarrollo embrionario	Desarrollo larval
Turbinella angulata	Baja (menos de 10,000)	Interna	Cápsulas	Directo
Busycon perversum	Baja	Interna	Cápsulas	Directo
Pleuroploca gigantea	Baja	Interna	Cápsulas	Directo
Fasciolaria tulipa	Baja	Interna	Cápsulas	Directo
Melongena melongena	Baja	Externa	Cápsulas	Directo
Melongena corono bispinosa	Baja	Externa	Cápsulas	Directo
Strombus costatus	Alta (más de 100,000)	Interna	Planctotrófico	Veliger
Strombus pugilis	Alta	Interna	Planctotrófico	Veliger

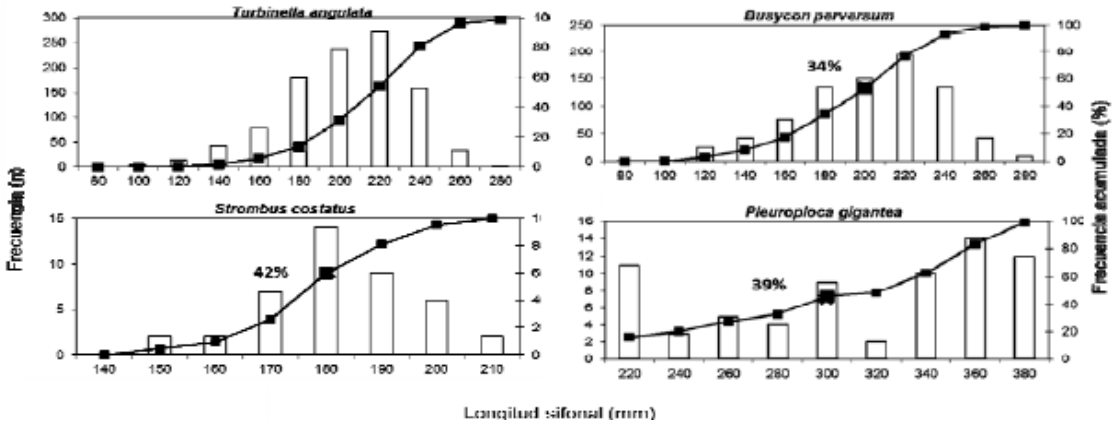


Figura 16. Composición de tallas de las poblaciones de gasterópodos presentes en la captura de Campeche, incluye el porcentaje de individuos por debajo de la talla mínima de captura 2011.

Relación peso-longitud. La función que relaciona la longitud total y el peso total del caracol *T. angulata* es: y = 4E -05 x 3.18, R ² = 0.92 (Fig. 17A) y para *B. perversum* es: y = 7E -05 x 3.03, R ² = 0.86 (Fig. 17B).

Los valores de crecimiento en *T. angulata* fueron: L infinita (∞) igual a 346 mm, tasa de crecimiento (K anual) de 0.30 y el valor de t0 fue de -0.24 (Fig. 18A). Los resultados obtenidos indican que la longevidad es de 12 años, la mayor parte de la población se encontró entre las edades de 3 a 6 años (60%). El crecimiento individual muestra un crecimiento muy leve a partir de los 320 mm de LS, correspondiente a 10 años de edad.

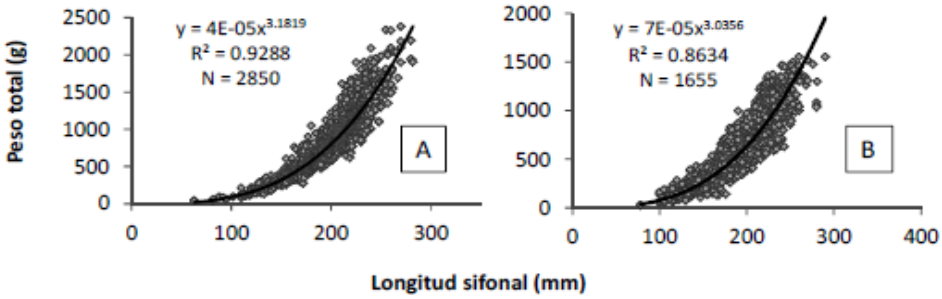


Figura 17. Relaciones peso-longitud total para *T. angulata* (A) y *B. perversum* (B) en la zona Centro-Norte de Campeche.

Para *B. perversum* los valores de crecimiento estimados fueron: L∞ = 360 mm, K anual de 0.35 y t0 = -0.19 (Fig. 18B). La edad que se determinó, varió entre 2 y 15 años, y las edades mejor representadas se encontraron entre 3 y 7 años (56%). El crecimiento individual en esta población mostró un aumento muy leve a partir de 330 mm de LS, el cual corresponde a 11 años de edad.

T. angulata y *B. perversum* presentan parámetros de crecimiento similares caracterizados por un crecimiento acelerado durante los primeros cuatro años (entre 80 y 40 mm por año), mismo que va disminuyendo conforme avanza hacia la etapa adulta, entre el quinto y décimo año, los incrementos anuales variaron entre 30 y 10 mm, pudiendo alcanzar longitudes máximas de 360 y 350 mm de LS, a los 15 y 12 años de edad respectivamente.

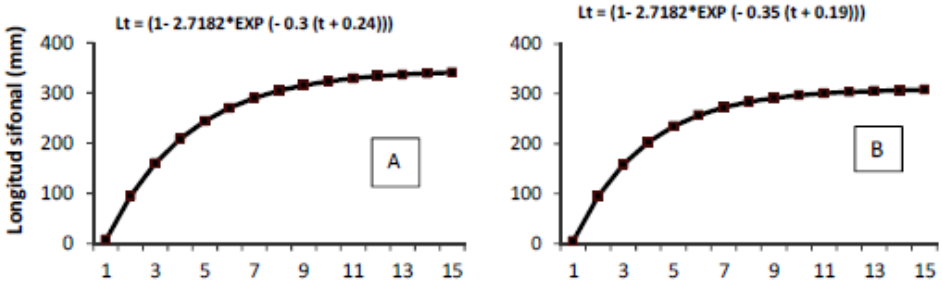


Figura 18. Curvas de crecimiento von Bertalanffy (LS *vs* tiempo) para *Turbinella angulata* (A) y *Busycon perversum* (B) en el Banco de Campeche, México, (estimadas con ELEFAN).

El reclutamiento de *T. angulata*, se observó a lo largo del año, con mayor intensidad de mayo a diciembre (88%) (Fig.19A). En *B. perversum*, el patrón de ingreso de juveniles a la pesquería fue constante, con mayor intensidad de abril a septiembre (76%) (Fig.19B). El reclutamiento de *T. angulata* y *B. perversum* presentó el mismo patrón: un ingreso constante de reclutas a través del año, con pulso anual de mayor magnitud, el primero de julio a septiembre y el segundo de abril a junio (Santos-Valencia *et al*., 2011a).

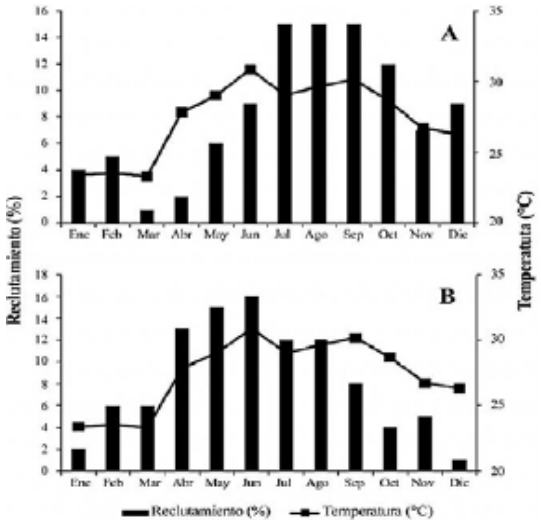


Figura 19. Patrón de reclutamiento (%) de *Turbinella angulata* (A) y *Busycon perversum* (B) en relación con la temperatura marina en el Banco de Campeche, México.

3.2. Ámbito geográfico

Las especies *Melongena melongena* y *M. corona bispinosa* son parte de la familia Melongenidae. Se distribuyen desde la Florida hasta la Península de Yucatán, y en la cuenca del Caribe, de esta misma familia la especie *Busycon contrarium.* De la familia Fasciolariidae las especies *Fasciolaria tulipa* y *Pleuroploca gigantea* habitan en las provincias Carolineana y en la región Caribeña. Dentro de la familia Turbinellidae, el caracol negro *Turbinella angulata* se distribuyen en el Golfo de México y el Mar Caribe, (Abbott, 1974).

En el estado de Campeche, predomina el clima cálido subhúmedo, que se presenta en 92% de su territorio. En la parte Este del estado 7.75% presenta clima cálido húmedo y en la parte Norte un pequeño porcentaje de 0.05% con clima semi-seco. La temperatura media anual es de 26 a 27°C con máximo de 30°C y la mínima de 18°C. Las lluvias son de abundantes a muy abundantes durante el verano. La precipitación

total anual varía entre 1,200 y 2,000 mm y en la región Norte, es alrededor de 800 mm anuales (Lankford, 1974). Los vientos tienen una dirección dominante de Este a Sureste durante todo el año, con una intensidad máxima de 8 nudos, exceptuando el mes de octubre donde dominan del Norte a Noroeste y varían de 50 a 72 nudos. Se distinguen tres estaciones climáticas: de junio a septiembre, se nombra época de "lluvias"; de octubre a febrero, como época de "nortes" y la época de "secas" de febrero a mayo.

Las costas de Campeche se encuentran formadas por dos provincias geológicas, al Sur limitada por el río Champotón, las costas están formadas por llanuras de aluvión con amplias playas de arena y limo, ricas en materia orgánica, producto del arrastre de los ríos Champotón, Palizada, Mamantel, Candelaria y San Pedro; al Norte, forma parte de la Península de Yucatán, de origen kárstico, con costas rocosas calcáreas y playas arenosas (Yañez-Arancibia y Day, 1998).

La costa forma parte de la geología de la península de Yucatán, de extensa plataforma continental compuesta de rocas calizas, la cual, junto a una estructura tabular u horizontal y las condiciones de humedad, permiten la presencia del modelo kárstico en el relieve. Por tal motivo, uno de los rasgos más notables es la ausencia de drenaje superficial o carente de ríos, ya que el escurrimiento se lleva a cabo a través de la red del drenaje subterráneo, que en la llanura costera se manifiesta a través de manantiales kárstico (cenotes y/o petenes) que le imprimen condiciones particulares a las marismas de la zona costera. Las orillas internas se desarrollan con una longitud de 941.2 km superando fácilmente a la costa frontal. Cabe reiterar que los innumerables parches de ambiente de marisma se repiten, pero ahora la margen del borde continental se extiende en un área mayor en donde dominan el manglar y el pastizal inundable (Lara-Domínguez*, et al.*, 1990).

La captura de caracol se realiza en el litoral costero desde Isla Arena en los límites con el estado de Yucatán, coordenadas latitud N 20° 50' 06" y longitud O 90° 24' 30"; hasta Isla Aguada que colinda con la Laguna de Términos, entre las coordenadas latitud N 19° 15' 30" y longitud O 90° 49' 00" desde la zona inter-mareal hasta 16 metros de profundidad (Fig. 20).

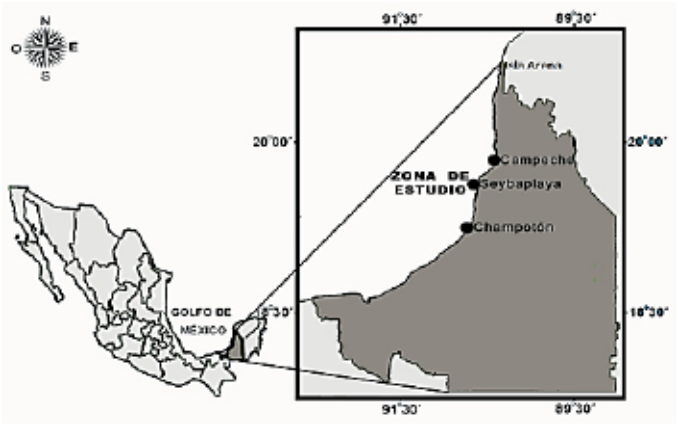


Figura 20. Zona de captura de caracol en el litoral de Campeche.

Isla Aguada. La principal característica es su ubicación sobre la Boca de Puerto Real, entrada a la Laguna de Términos, en su porción oriental, cuenta con una amplia plataforma que se extiende varios kilómetros y con profundidades bajas, así como una zona lagunar con características más variadas y profundidades menores con presencia de bajos.

Champotón. Presenta una amplia plataforma la cual se extiende varios kilómetros con profundidades bajas y pendiente suave y prolongada, con profundidades someras a grandes distancias de la costa. La topografía del fondo marino se considera regular, se registran la presencia de pequeños bajos formando barras y cercanos a la costa que son visibles con las mareas bajas. Estos bajos son producidos por el acarreo de sedimentos que son transportados por la corriente que viene desde el canal de Yucatán, pero en un mayor porcentaje de los sedimentos acarreados desde el sistema de manglar a través de pasos y de aquellos provenientes de la desembocadura del río Champotón.

Seybaplaya. Su composición es kárstica de carbonato de calcio, con línea costera protegida por los manglares, carece de playas por lo cual se encuentra, en su mayor parte, libre de comunidades costeras, restringiéndose a la zona de Villamadero, pequeños accesos antiguos y en pequeñas islas pesqueras como La Carbonera.

Bahía de Campeche. De composición kárstica y amplia plataforma continental con grandes zonas de baja profundidad. Presenta amplia extensión de manglares sirve como área de crianza de numerosos organismos bentónicos, los cuales pasan a formar parte de las comunidades marinas una vez que adquieren su etapa adulta.

Isla Arena. Es una zona protegida por su posición en la Península de Yucatán. Con amplias zonas de manglares y amplia plataforma continental con grandes zonas de baja profundidad.

La aplicación del Plan de Manejo se realizará en las localidades antes mencionadas.

3.3.Ámbito ecológico

Los gasterópodos marinos tienen diferente posición en la cadena trófica, los hay desde carnívoros depredadores activos, como la *T. angulata*, *B. perversum* y *P. gigantea* que se alimentan de moluscos, bivalvos o inclusive de otras especies de gasterópodos. También los hay herbívoros y detritívoros, como es el caso de los miembros de la familia Strombidae *(S. costatus*, *S. pugilis*). Los caracoles también son presa de muchas especies, entre ellas peces, elasmobranquios, tortugas, equinodermos, moluscos, entre ellos otros caracoles. En la Sonda de Campeche, el pulpo rojo, *Octopus maya*, incluye en su dieta a gasterópodos pequeños como *Strombus pugilis*, que constituyen parte fundamental de su dieta.

Los caracoles son organismos macro bénticos, su hábitat particular es de aguas transparentes de la zona costera, en diferentes tipos de sustrato; desde pedacería de coral, planicies arenosas, fondos limosos con presencia de extensas praderas de pastos marinos y en áreas adyacentes al manglar, sin embargo, cada especie tiene preferencia por ciertas características del hábitat: *Strombus costatus* y *Strombus pugilis* se encuentra en sedimentos arenosos con pastos marinos en aguas poco profundas de bahías tranquilas y lagunas arrecífales. Su distribución va desde la zona intermareal hasta la circalitoral, en función a la disponibilidad del alimento. *M. melongena* y *M. corona bispinosa* habitan en aguas someras, salobres, en fondos limosos y en áreas adyacentes al mangle rojo (*Rhizophora mangle)*. *Pleuroploca gigantea* habita en aguas moderadamente someras en bahías abiertas, en praderas de pastos marinos, en la zona costera y lagunas litorales, tanto marinas como salobres sobre fondos con sedimentos finos de áreas protegidas. La especie *Fasciolaria tulipa* vive especialmente en praderas de vegetación sumergida, en bahías, lagunas costeras de fuerte influencia marina; epífaunales sobre fondos de arena e incluso rocosos. *T. angulata* y *Busycon perversum* viven en aguas someras, sobre fondos de arena, rocosos y asociados a arrecifes.

Las poblaciones de moluscos bivalvos y gasterópodos son particularmente sensibles a los cambios ambientales y ha sido comprobado en diversos estudios. Así los incrementos anómalos de la temperatura y salinidad pueden provocar cambios en la distribución geográfica y en el periodo reproductivo (Miller y Lawrence-Miller, 1993; Lima *et al*., 2006 y Mieszkowska *et al.,* 2007). La profundidad y las características del sedimento son variables que afectan la distribución, abundancia y estructura poblacional de moluscos bivalvos y gasterópodos (García-Cubas, 1982; Kendall *et al.,* 1987; Stoner *et al.,* 1994; Stoner y Schwarte, 1994; Ramirez-Llodra y Olabarría, 2005). Por otra parte, De Jesús-Navarrete *et al*., 2000, mencionaron que el crecimiento, la mortalidad y el reclutamiento de *Strombus gigas* resultaron diferenciales en función del hábitat.

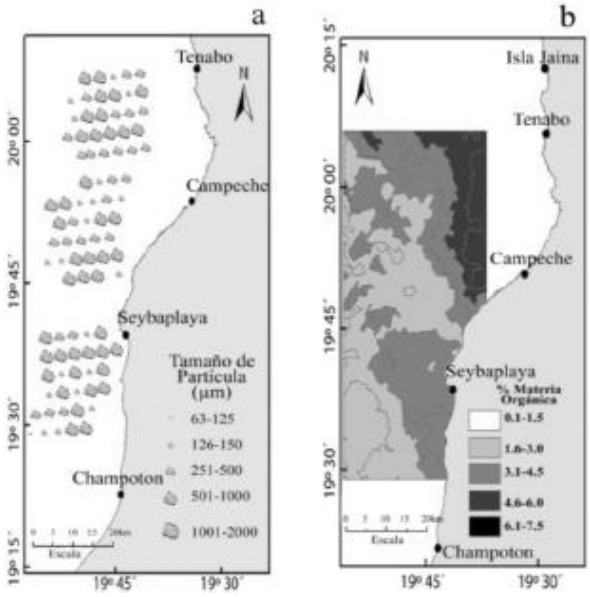


Figura 21. Distribución del porcentaje de materia orgánica contenida en sedimento marino (a) y del tamaño de las partículas sedimentarias (b) en el litoral de Campeche.

En el litoral de Campeche, se observan gradientes ambientales asociados a las poblaciones de caracol, Santos-Valencia, *et al.,* 2010b, observó un gradiente dominado por arenas gruesas y medias de Norte a Sur y otro de materia orgánica que incrementa de la costa hacia profundidades mayores. El primero se muestra en la figura 21a, donde la distribución del tamaño de las partículas sedimentarias varió de 63 a 1300 µm, con dominancia de partículas de arena de tamaño medio y grueso (>250 µm) con mayor porcentaje en Tenabo (87%) y menor en Seybaplaya (70%).

El porcentaje de materia orgánica varió en un intervalo de 0.1–7.0 mg/g. Los valores máximos se presentaron en los sitios cercanos a la costa (4.8-7.4 mg/g), disminuyendo en los puntos más distantes (Fig.

21b). Un análisis de correspondencia canónico determinó que ambas variables se relacionaron significativamente con la distribución y abundancia de los gasterópodos detritívoros *S. pugilis* y *S. costatus* en el litoral de Campeche (Fig. 22a). Además, en la zona litoral norte de Campeche se diferenciaron cinco tipos de sustratos: macrófitas-someras, macrófitas-de profundidad media, sustrato-desnudo-somero, arena-de profundidad de media y arena profunda. Las macrófitas someras fueron dominantes en las localidades de Tenabo e Isla Arena. La arena profunda dominó en las localidades de Seybaplaya y Champotón y el litoral de Campeche el sustrato está conformado por una mezcla de arena de profundidad media y arena profunda. Se observó una franja de macrófitas de profundidad media en toda la zona de captura. La figura 22b, presenta la relación entre la abundancia de los gasterópodos con los diferentes tipos de fondo que prevalecen en el litoral de Campeche, donde las especies herbívoras como *S. costatus* y los carnívoros *T. angulata* y *P. gigantea*, se asociaron de manera significativa con las grandes extensiones de macrófitas someras y de profundidad media.

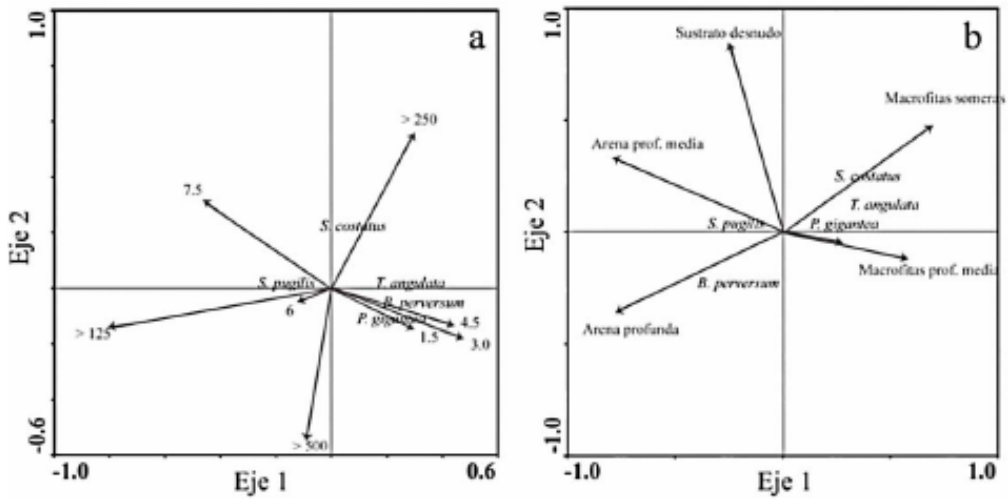


Figura 22. Análisis de correspondencia canónico (CCA), donde se muestra la asociación estadística entre las especies de gasterópodos con las variables en sedimento (a: > 125 = arena fina, >250 = arena media, >500 = arena gruesa. 1.5, 3, 4.5, 6 y 7.5 = porcentaje de materia orgánica) y entre las especies con los tipos de fondo (b), basados en los primeros ejes canónicos.

3.4. Ámbito socioeconómico

A partir de 1989 la participación del estado de Campeche en la producción de caracol en la zona del Golfo de México y Mar Caribe se incrementó arriba del 60%. Sin embargo en 2008 la derrama económica se redujo a 16.439 millones de pesos, al reducirse la temporalidad de la captura por la aplicación de la veda, pero a partir de 2009, el incremento ha sido gradual hasta alcanzar 21 millones de pesos en 2011. Lo anterior ha sido causado por el incremento en la demanda y en el precio del producto.

En el periodo 2001-2010, la producción estatal de caracol de poco más de 40,000 t de peso vivo, la aportaron cinco localidades, siendo las más importantes Seybaplaya, Champotón y Campeche que en conjunto proporcionaron 92% del total reportado.

Existen un total de 113 permisos de pesca de caracol, 30 otorgados a Sociedades Cooperativas y 83 a otras formas de organización social, en las que participan alrededor de 2,700 pescadores, con 341 embarcaciones ribereñas.

En el año 2012 se obtuvo en Campeche una producción de 1,306.29 t de peso desembarcado con un valor de $42,537.42 miles de pesos (CONAPESCA, 2012).

Puntos de referencia

Se tiene contemplado fortalecer las evaluaciones de las poblaciones de las especies objetivo, para la determinación y actualización periódica de puntos de referencia adecuados para el manejo sostenible de la pesquería.

4. Diagnóstico de la pesquería

4.1. Importancia

La pesquería de caracol en la Península de Yucatán ha variado en el tiempo con relación a la importancia de las especies que la componen y los puertos de arribo. Hasta 1988 los estados de Yucatán y Quintana Roo

aportaban más de 30% de la producción nacional con *Strombus gigas* como la principal especie (De la Torre, 1984). En 1989, Campeche contribuyó sólo con 8.8% de la producción, que en ese año alcanzó cerca de 4,700 toneladas, mientras que Yucatán y Quintana Roo produjeron 61.4 y 29.7%, respectivamente (Baqueiro *et al.,* 1996; 2000)

El incremento de la captura de caracol en Campeche en la década de los noventa provocó un significativo cambio en la importancia de aportación por estado, destacándose Campeche que de 10% que aportaba en 1980, pasó a producir arriba de 60% en 1989 y más de 70% en 1990 con *Turbinella angulata* y *Busycon perversum* como especies objetivo. En el periodo 1993-2008 la captura de caracol representó entre 82 y 97% del total capturado en el Golfo y Caribe. A partir del año 2008, el volumen y valor de la producción disminuyó en casi un 50% (DOF, 2010).

4.2. Especies objetivo

Baqueiro *et al*., 2000 determinaron que la composición de las capturas de caracol se constituía por ochos especies comerciales, encontrando a *T. angulata* (tomburro) como la más abundante con aporte de 30.5%, seguido del sacabocado, trompillo o negro *Busycon perversum* con 25%, *Melongena melongena* con 17%, *M. corona* con 11%, caracol blanco o lanceta *S. costatus* 5.8%, chivita o lancetita *Strombus pugilis* 4.5%, campechana *Fasciolaria tulipa* y chacpel o rojo *P. gigantea* 2.5%. Sin embargo, Santos-Valencia (2010a), determinó que la captura reciente se constituye por cuatro especies comerciales: caracol tomburro, sacabocado, rojo y blanco, siendo las dos primeras las que sostienen la producción (Fig. 23).

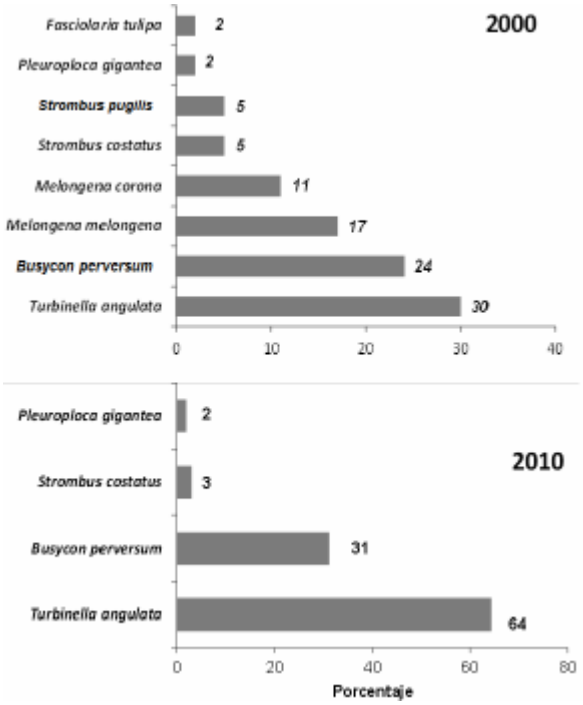


Figura 23. Composición por especies en la captura de 2000 y 2010 en el litoral de Campeche.

4.3. Captura incidental y descartes

En esta pesquería no se capturan especies de forma incidental, ya que la captura es dirigida por los buzos, sin embargo, al estar en la zona de pesca, los pescadores capturan cualquier otro organismo que se encuentre en el área, sean otros moluscos, crustáceos o peces. Por otra parte, los caracoles son capturados de manera incidental en la pesca con licera (red utilizada para la captura de escama). Esta actividad se desarrolla de octubre a julio de cada año.

4.4. Tendencias históricas

Tendencia de la producción nacional de caracol. La captura comercial de caracol en el estado de Campeche inicia en la década de los años setenta, sin embargo, se tienen registros de captura a partir de los ochenta. En la figura 24 se muestra la captura histórica que inicia con un desarrollo incipiente de 1980 a 1989 con producción menor a 1,000 t. De 1989 a 1993 se observa un desarrollo sostenido pasando de 2,070 t a 4,335 t, seguido por tres años de decremento constante con un ligero repunte en 1997 y decremento

nuevamente en 1998. En 1999 inicia otro periodo importante de incremento de captura, logrando en 2001 la mayor de la serie histórica igual a 8,310 t. De 2002 a 2007 se observan fluctuaciones entre 5,500 y 7,000 t, sin embargo en 2008 la captura se redujo a casi la mitad debido a muchos factores, entre ellos la reducción de la temporada de pesca, con tendencia al incremento en los dos últimos años (Fig.24).

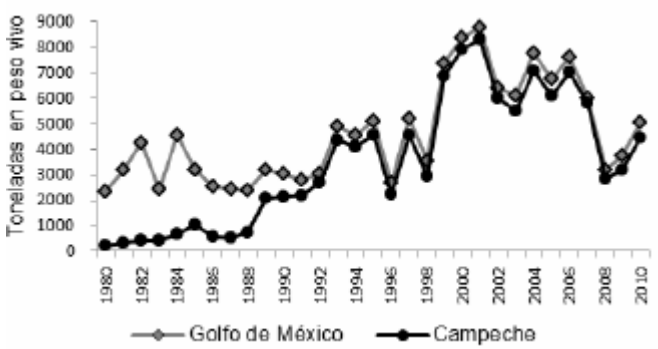


Figura 24. Captura de caracol en el estado de Campeche y Golfo de México.

Evolución de la captura en Campeche. De 1991-1999, la captura en la localidad de Carmen era la más importante, sin embargo, a partir de 1994 desaparece de los registros de captura. Esta situación se presenta también en la localidad de Sabancuy, misma que a partir de 1996 no registra captura. Contrariamente Champotón y Seybaplaya incrementan de forma importante sus volúmenes de captura, la primera pasa de capturar 300 t a casi 800 t de peso desembarcado que se mantiene hasta 1999, con promedio de captura de más de 900 t. Seybaplaya inicia con 550 t en 1991 y a partir de 1992 supera las 1,000 t manteniéndose con promedio de captura superior a 1,100 t (Fig. 25) según la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Campeche.

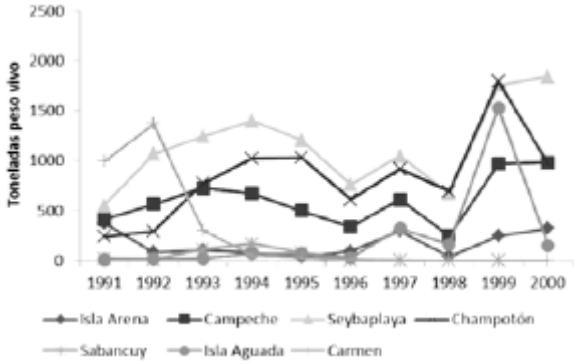


Figura 25. Captura de caracol por comunidad pesquera en el estado de Campeche de 1991 a 2000.

De 2000-2010 sobresale Seybaplaya, en los primeros cinco años con promedio de captura de 1,850 toneladas anuales, pero en 2006 y 2007 es reemplazada por Champotón que en 2006 obtuvo la mayor captura (2,276 t), pero a partir de 2008, la tendencia en ambas es hacia la baja. Así mismo, Campeche se mantuvo durante el periodo por debajo de 1,000 t, con decremento en los últimos años. Las comunidades de Isla Aguada e Isla Arena se mantuvieron entre 200 y 300 t (Fig. 26).

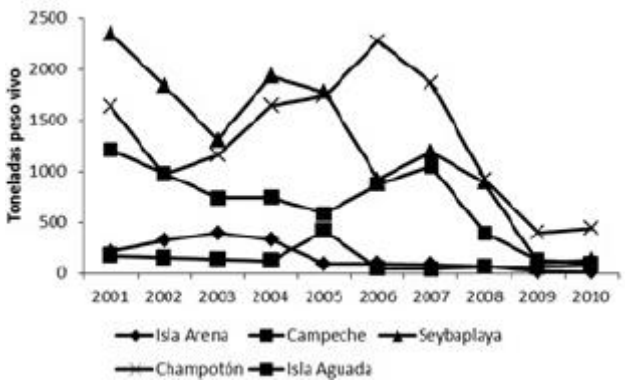


Figura 26. Captura de caracol por comunidad pesquera en el estado de Campeche de 2001 a 2010.

Participación en la captura de caracol por localidad pesquera. En el estado de Campeche ha variado la participación de las localidades que capturan caracol, en cuanto a número y aportación. En el periodo 1981-1990 siete comunidades pesqueras participaban en la pesquería. En este periodo el puerto de Campeche e Isla Aguada aportaron la mayor producción de caracol, ambos 68% de la captura total obtenida en el estado, seguido en importancia por Carmen y Seybaplaya que juntos aportaron 24%. Champotón, Sabancuy e Isla Arena en conjunto no superaron 8%.

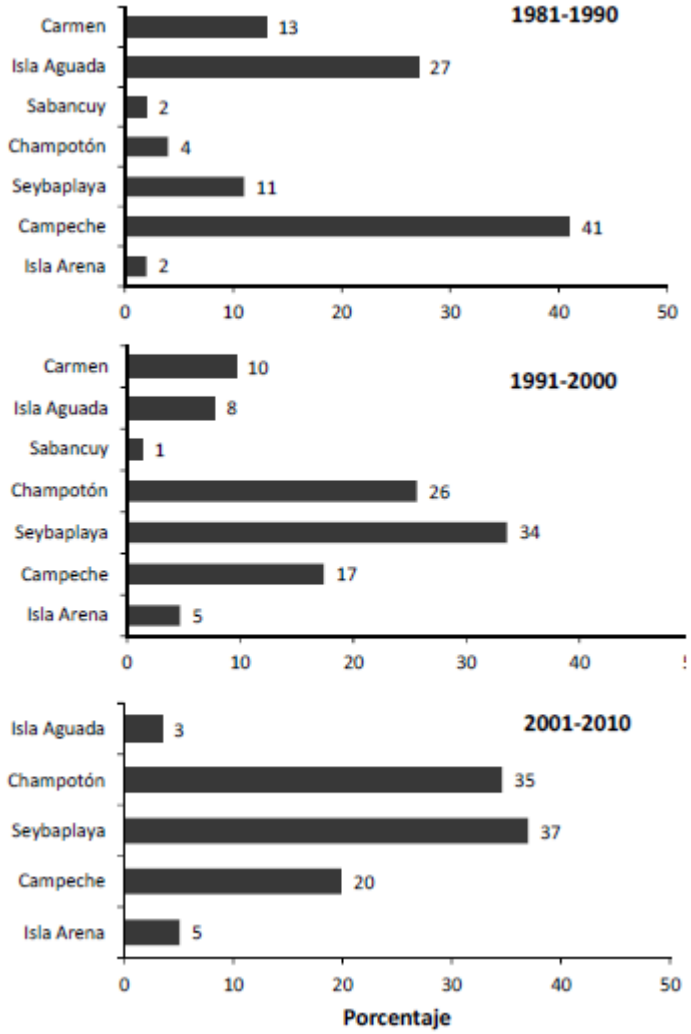


Figura 27. Porcentaje promedio de captura de caracol en el litoral de Campeche en tres periodos (1980-1989, 1990-1999 y 2000-2010).

En el periodo 1991-2000, Seybaplaya y Champotón cobraron importancia logrando los mayores porcentajes de captura estatal: 34 y 26% respectivamente con incremento de alrededor de 20% en ambas localidades con relación al periodo anterior. Los puertos de Campeche y Carmen e Isla Aguada disminuyeron su aporte a la captura estatal con decrementos del orden de 17, 10 y 8% respectivamente.

En el periodo 2001-2010, la producción estatal de caracol de poco más de 40,000 t de peso vivo, la aportaron cinco comunidades, quedando fuera de la participación estatal Carmen y Sabancuy. Las localidades de mayor importancia fueron Seybaplaya, Champotón y Campeche que en conjunto proporcionaron 92% del total reportado, de éstas, Champotón incrementó su aporte en 9% más que el periodo anterior (Fig. 27).

4.5. Disponibilidad del recurso

Distribución. Santos-Valencia (2010b), indica que *T. angulata,* es la más ampliamente distribuida, presente en 65% de la zona de pesca, *B. perversum* presente en 25% del área de pesca. *S. costatus* y *P. gigantea,* ambas con presencia en 6% de los sitios de captura (Fig. 28) y *S. pugilis,* se presentó en 13% de los sitios pero con la más alta densidad.

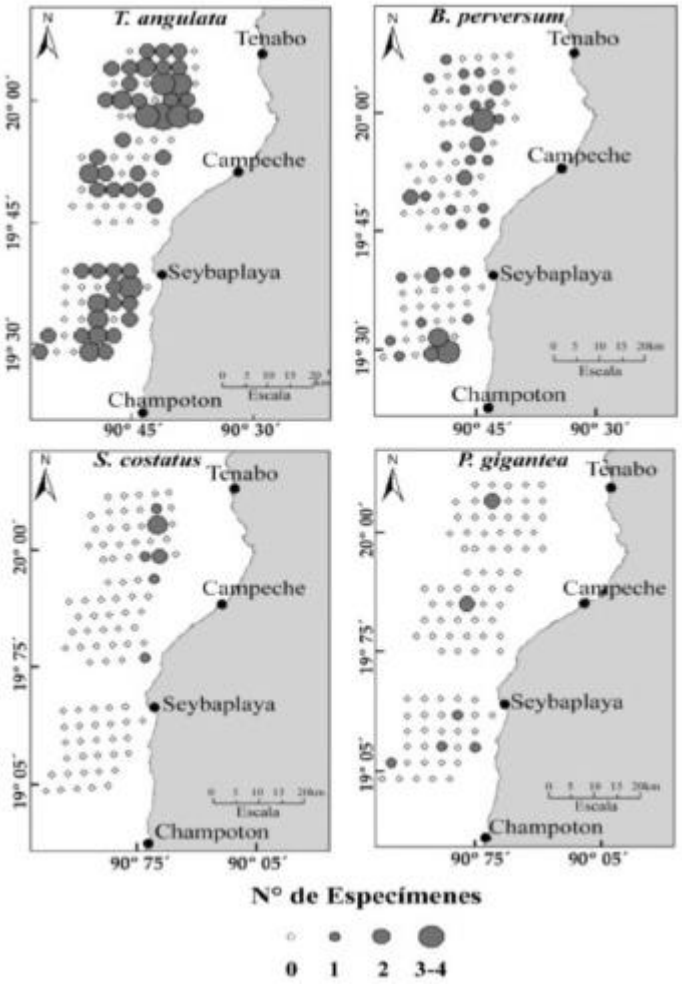


Figura 28. Distribución de especies comerciales de caracol en la zona litoral Centro-Norte de Campeche.

Con base en los resultados de Cervera*, et al.* (2010), la densidad media estimada para el recurso caracol de Campeche fue de 32.5 org/Ha. La densidad media estimada en organismos por hectárea fueron para *Strombus costatus* de 5.1 organismos/Ha; *Turbinella angulata* (tomburro) de 23.3 organismos/Ha; *Busycon perversum* (lix) 4.9 organismos/Ha; *Pleuroploca gigantea* (chacpel) de 0.57 organismos/Ha. La abundancia por especie fue de 1'097,300 individuos para *S. costatus;* 5'029,400 estimado para *T. angulata*; de 1'074,600 para *B. perversum* y de 123,580 individuos de *P. gigantea*. La biomasa total estimada de las especies que son objeto de pesquería durante la temporada de veda 2010, fue de 1,531.3 t. Los resultados por especie se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Estimación de abundancias, densidades, peso medio, biomasa y límites de estimación para las especies explotadas al término de la temporada de pesca 2010.

Especie	*S. costatus*	*T. angulata*	*B. perversum*	*P. gigantea*
Abundancia (n)	1,097,300	5,029,400	1,074,600	123,586
Límite inferior	687,720	3,428,300	630,070	375,360
Límite superior	1,750,800	7,378,700	1,832,900	406,850
Densidades org/Ha	1	23	9	.1
Peso medio (Kg.)	.160	.234	.200	.241
Biomasa (T)	244	1,179	214.9	29.8

4.6. Unidad de pesca

Captura por medio de buceo. Se utilizan embarcaciones ribereñas que miden entre 5.5 y 7.0 m de eslora con motor fuera de borda de entre 30 y 50 Hp. La capacidad máxima de almacenaje de la flota menor es de 0.5 t y pueden llevar a bordo de cuatro a siete pescadores. Los viajes tienen una duración de un día utilizando el método de buceo autónomo o semi-autónomo a profundidades de dos a 12 metros y la recolección de las especies se realiza manualmente.

Colecta en la zona intermareal. Implica el uso de un alijo (pequeña embarcación de tres metros, generalmente usada en la captura de pulpo), arrastrándolo por el recolector. Si la bajamar se da en la noche, el pescador acompañado de una antorcha, se desplaza levantando en su camino los caracoles que encuentre a su paso.

Esfuerzo pesquero. Para la captura de caracol se registraron 341 embarcaciones ribereñas con 1,765 equipos de pesca (Censo de embarcaciones ribereñas, 2008, Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Campeche). En la figura 29 muestra la distribución por localidad pesquera en el estado de Campeche, donde se aprecia que Seybaplaya concentra el mayor número de lanchas y equipos de pesca que participan en la pesca, seguido por Campeche y Champotón. Los viajes son diarios con cuatro a seis horas de tiempo efectivo de captura por medio de buceo autónomo o semi-autónomo a profundidades de dos a doce metros y la recolección de las especies se realiza manualmente.

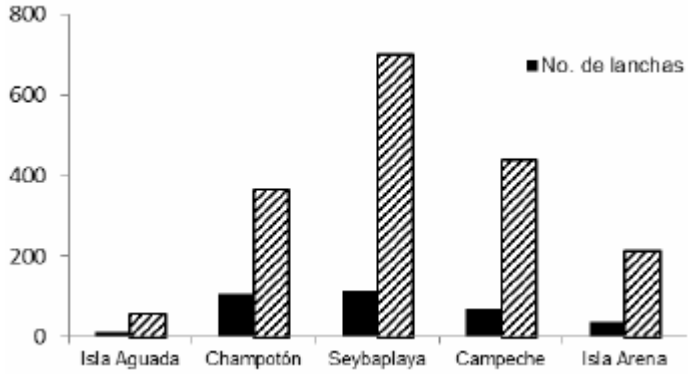


Figura 29. Esfuerzo pesquero (lanchas y equipos de pesca) en la captura de caracol del litoral de Campeche, 2010.

En esta colecta por buceo libre, se utilizan un martillo común pero recortado a la mitad por el mango para un fácil manejo en el fondo del mar. El pincho (varilla de metal inoxidable con terminación en punta), que en el extremo contario lleva un hilo, con este instrumento es sacado el molusco insertando la punta filosa entre el músculo de locomoción del gasterópodo capturado, y extrayéndolo a manera de destapar una botella. Los organismos son capturados directamente con la mano. La única especie que se captura manualmente en el área es el caracol, estando en el fondo marino se pica el caracol con el martillo y con el pincho se saca el músculo, enhilándolo a un cordel en que se encuentra amarrado y en cuya terminación tiene una pequeña boya. En algunos casos el buzo retorna a la superficie para vaciar los caracoles que ha capturado para no tener exceso de peso durante el buceo, deposita el músculo de caracol en bolsas tejidas llamadas "buxacas" y posteriormente desciende para continuar el proceso de captura.

Además del equipo de buceo básico: aletas, visor y snorkel, se usan diversos artefactos tales como el martillo, el pincho (varilla de metal con terminación en punta) y la fisga. En la captura de caracol participan alrededor de 2,730 pescadores (Santos-Valencia *et al*., 2011b). El Anuario Estadístico de Pesca 2010 (CONAPESCA, 2011), reporta un total de 5,327 pescadores ribereños en la zona Norte de Campeche. De acuerdo a lo anterior, poco más de 50% de los pescadores ribereños de la parte Norte del estado de Campeche se dedica a la captura de caracol en cada temporada de pesca, concentrando el mayor esfuerzo pesquero (85%) en Champotón, Seybaplaya y Campeche (Fig. 30).

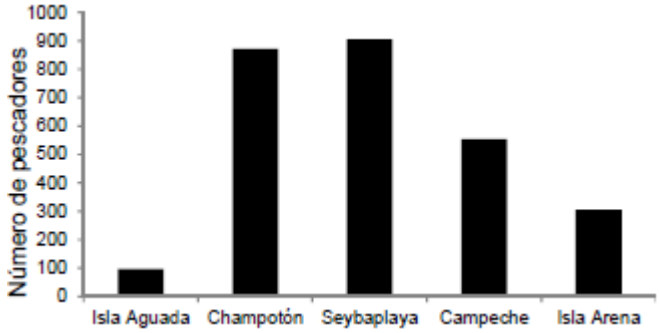


Figura 30. Número de pescadores que se dedican a la captura de caracol en las diferentes localidades o comunidades de Campeche.

En Isla Arena la tasa de pescadores por habitante, es de 45% de los habitantes, y son pescadores ribereños y más de 40% capturan caracol, en Seybaplaya y Champotón 15% y 7% de la población pesquera se dedica a la captura de caracol, respectivamente (Fig. 31).

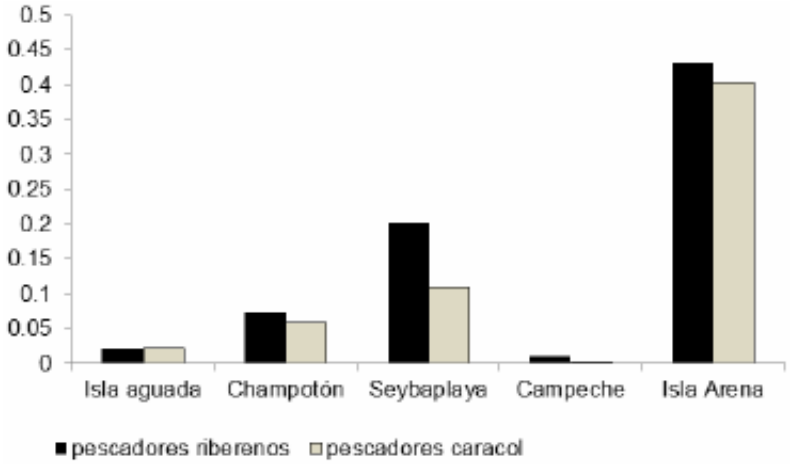


Figura 31. Tasa de pescadores ribereños y pescadores que capturan caracol en las localidades pesqueras de Campeche.

Por otra parte, la tasa de permisos por habitantes en muy pequeña en cada localidad, esto es debido a que una licencia puede amparar la operación desde una sola embarcación o hasta 25 embarcaciones. La mayor tasa de permisos por habitante la tiene Isla Arena, donde 2.5% de la población cuenta con un permiso para la captura de caracol (Fig. 32).

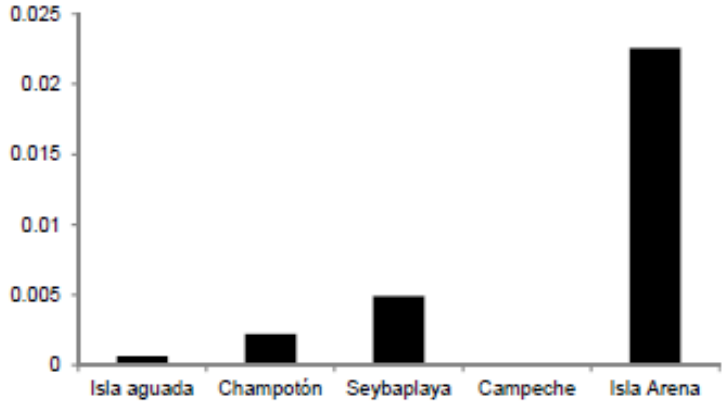


Figura 32. Tasa de permisos por habitante para la captura de caracol en las localidades pesqueras de Campeche.

Los rendimientos promedio (captura diaria por buzo) en Campeche fluctuaron entre 14 y 18 kg de músculo por día (D.E.± 5.2), en Seybaplaya variaron entre 10 y 14 kg (D.E.± 5.8), mientras que en Champotón fluctuaron entre 13 y 17 kg (D.E.± 8.5). El número de buzos por embarcación varió entre siete y nueve personas. En Campeche se registraron 488 viajes de pesca y la captura obtenida varió entre 107 y 153 kg por día. En Seybaplaya, 567 lanchas obtuvieron una captura de 75 a 105 kg de músculo de caracol. En Champotón, en 506 viajes de pesca se obtuvieron entre 93 y 130 kilogramos de pulpa de caracol por día. Los mejores rendimientos por lancha en la temporada (más de 130 kilogramos de pulpa o músculo por día, equivalente aproximadamente 800 caracoles), se obtuvieron en Campeche durante los meses de marzo, abril y junio, mientras que en Champotón solo se alcanzaron en junio. La proporción entre el peso de los ejemplares con concha y el peso sin concha (sólo el músculo) es de 4:1.

4.7. Infraestructura de desembarco.

El estado de Campeche cuenta con 25 muelles y atracaderos pesqueros ribereños con estaciones de combustibles cercanas a los muelles, 12 fábricas de hielo y 110 bodegas para la distribución y almacenamiento del producto, pertenecientes al Sector Privado y a Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera integradas en la Federación de Sociedades Cooperativas del Estado de Campeche. La principal vocación de los puertos campechanos radica en el desarrollo de actividades relacionadas con la pesca. De 13 puertos, 12 son operados por la Administración Portuaria Integral de Campeche. Además de las actividades pesqueras, dos puertos están vinculados con la actividad petrolera y uno de ellos destaca por el elevado índice de operaciones en apoyo a la extracción de petróleo en la Sonda de Campeche.

En los siguientes puertos opera la flota ribereña que captura caracol, en ellos se indica la vocación de servicio y el órgano encargado de administrarlos.

- Isla Arena, pesquero, API Estatal
- Campeche, pesquero, API Estatal
- San Francisco, turístico y pesquero, API Estatal
- Lerma, petrolero y pesquero, API Estatal
- Seybaplaya, pesquero, API Estatal
- Champotón , pesquero, API Estatal
- Isla Aguada, pesquero, API Estatal

4.8. Proceso e industrialización

En el buceo libre se capturan cuatro especies de caracol. Las capturas por día de trabajo completo aproximadamente son de dos a más de 14 kilogramos. Los ejemplares son desconchados en los sitios de pesca y los callos de caracol son transportados a las plantas receptoras.

Debido a que las dos especies de mayor importancia comercial *(T. angulata* y *B. perversum)* tienen un pigmento negro que los recubre, los ejemplares son lavados y cepillados hasta retirarle la pigmentación. Estas dos especies de caracol se venden en las Sociedades cooperativas, ellas se encargan de comercializarlos a nivel regional (Yucatán) y a nivel nacional. Los caracoles rojo (*Pleuroploca gigantea*) y lanceta (*Strombus costatus*) son separados para consumo familiar.

La presentación del producto final para el mercado nacional es fresco-congelado, en forma de marquetas de cinco a diez libras de peso, las cuales se encuentran a una temperatura de -30°C que facilita su transportación terrestre. Para el mercado local se utiliza la presentación del producto fresco-enhielado sin lavado previo, el cual es transportado en vehículos terrestres equipados con neveras y hielo.

4.9. Comercialización

La comercialización de la captura de las especies de mayor importancia comercial es realizada por los permisionarios o Sociedades Cooperativas, quienes se encargan de abastecer el mercado local pero principalmente el mercado nacional, enviando el producto a los estados de Yucatán, Veracruz, Tamaulipas y el Distrito Federal. El producto es transportado en vehículos terrestres equipados con neveras y hielo o en camiones con sistema de refrigeración.

La captura de las especies en la zona sublitoral como la campechana (*Fasciolaria tulipa*), mulix (*Melongena corona bispinosa*) y nólon (*Melongena melongena*) son colectados a mano en las zonas poco profundas, principalmente en Isla Arena. La captura varía de dos a cinco kilogramos por día de trabajo. Estas especies generalmente son capturadas para autoconsumo y una parte muy baja de la captura es comercializada en el mercado de cada localidad pesquera.

4.10. Indicadores socioeconómicos

De acuerdo con la información del valor de la producción, proporcionada por la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA, el precio promedio de caracol pasó de $15.00 por kilogramo de pulpa en el año 2000 a $33.00 por kilogramo en 2011. El valor de la producción pasó de 23 millones 314 mil pesos M.N. en 2000 a 27 millones 830 mil pesos M.N. en 2007. A partir de 2008, la derrama económica se redujo considerablemente a 16 millones 439 mil pesos M.N. al reducirse la temporalidad de la captura por la aplicación de la veda. Sin embargo, a partir de 2009, el incremento ha sido gradual hasta alcanzar 21 millones de pesos M.N. en 2011. Lo anterior causado por el incremento en la demanda y en el precio del producto. El gasto variable (gasolina, acetite y alimentos) en una jornada de pesca por viaje de pesca fluctuó entre $300.00 y $600.00 M.N. Los meses de marzo y julio (al inicio y final de la temporada de pesca) fueron los que reportaron menor gasto. Champotón y Seybaplaya fueron las que reportaron mayores gastos, de más de $450.00 por día en el periodo abril-junio (Fig. 33). El ingreso de cada embarcación por día de pesca es muy variable, va desde $700.00 M.N. hasta $3,500.00 M.N. Ingresos superiores a $2,500.00 se observaron de abril a junio en la mayoría de las localidades pesqueras. La alta variación depende de muchos factores, entre ellos, la detección de altas densidades, el número de buzos y las condiciones del clima, ya que de presentarse un clima adverso (nortes), el ingreso es mínimo o nulo, en algunos casos sólo para recuperar el gasto generado (Fig. 34).

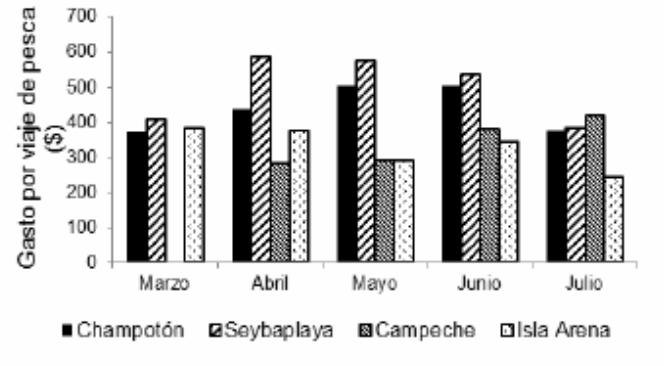


Figura 33. Gasto promedio por viaje de pesca para la captura de caracol. Temporada 2011.

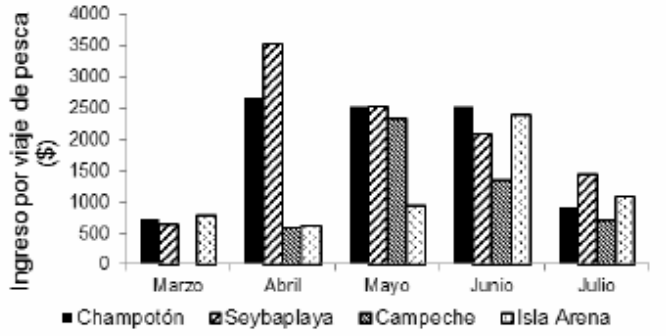


Figura 34. Ingreso por viaje de pesca en la captura de caracol. Temporada 2011.

Los ingresos netos por embarcación en un viaje de pesca (cuasi-renta) van desde $300.00 hasta $3,000.00 M.N. (Fig. 35) El ingreso del pescador artesanal por la captura de caracol es muy variable, va desde $50.00 hasta $210.00 M.N., con promedio de $130.00 M.N. por día, éste es mayor al salario mínimo diario y al ingreso promedio nacional.

Se aplicaron encuestas con cuatro ejes de información: general, técnica, social y económica; y un taller basado en el método de TKJ (Team Kawakita Jiro, utilizado para conocer el nivel de percepción que las comunidades tienen de su propia realidad social). Estas encuestas se aplicaron a las cooperativas pesqueras de las localidades de Campeche, Champotón, Isla Arena, Lerma y Seybaplaya; cuya actividad económica tiene énfasis en la captura de caracol. Lo anterior se complementó con información proveniente de fuentes oficiales del INEGI.

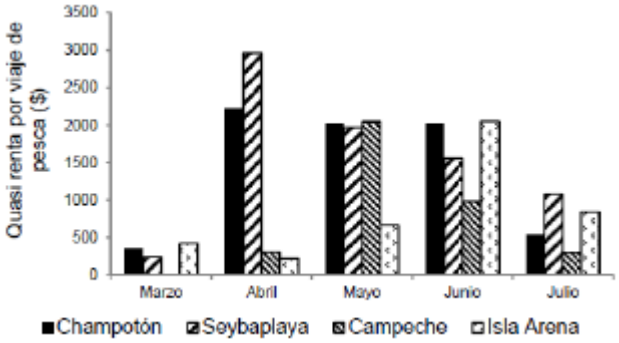


Figura 35. Renta por viaje de pesca (cuasi-renta) en la captura de caracol. Temporada 2011.

Se aplicaron 11 encuestas en la ciudad de Campeche, 33 para Champotón, 24 para Isla Arena, 43 para Lerma y 34 para Seybaplaya sumando un total de 145 encuestas.

Respecto al género, la muestra se compuso por 89.65% de varones y 2.07% de mujeres (ellas contribuyen mayoritariamente a actividades típicas de preparación y venta). Los rangos de edad de los pescadores entrevistados fueron <19 años a > de 50 años. Sin embargo, la mayor concentración se encuentra en los grupos de 30 a 50 años, lo que indica que la participación de la población joven en la pesquería de caracol ha disminuido. De acuerdo a lo anterior, 46.90% de los pescadores encuestados mencionaron que sus hijos no les ayudan en la actividad pesquera.

En relación a la transferencia generacional de la actividad económica, de 61.38% de los encuestados su padre fue pescador. Con respecto a la escolaridad 40.69% de los entrevistados tienen mínimo la primaria terminada. El 84.14% de la población muestreada tienen hijos, de los cuales 54.48% en edad escolar van al colegio. Con respecto a los servicios de salud se observó que no existen servicios médicos hacia el interior de las cooperativas lo que representa una ineficiente organización social y gremial, siendo el Centro de Salud el principal servicio médico al que tiene acceso 46.21% de los encuestados. De acuerdo al hogar, 80% comentó ser propietario de la vivienda que habita, siendo el block de concreto el principal material de construcción; y de cemento y mosaico, el principal material de piso de la casa. Para el techo destaca un 76.54% de diversos tipos de láminas empleadas para este fin. Todos los pescadores encuestados mencionaron contar con servicios básicos en sus viviendas, de las cuales 73.10% cuentan con refrigerador, 63.45% con lavadora, 91.03% con televisión, 8.96% con computadora y 41.38% con televisión de paga.

El 78.62% de los pescadores refieren que sólo se han dedicado a esta actividad, mientras que 12.41% han tenido otras ocupaciones antes de ser pescadores. Ellos mencionan cambiar su hábito de captura de acuerdo a la estación del año, por las vedas y por las especies más aceptadas económicamente, principalmente la escama y el pulpo. Siendo la red agallera, red de deriva y buceo libre, los sistemas de pesca más utilizados. Cabe señalar que 78.62% de los pescadores no ha tomado cursos de capacitación relacionados con la pesquería, únicamente 15.86% ha tomado al menos un curso de capacitación.

Los encuestados comentaron la existencia de cuatro rubros de ingreso: salario mínimo (31.72%); por comisión (51.17%); a destajo (17.24%) y venta directa (37.24%) con un ingreso por día de pesca que va desde $50.00 M.N. hasta $210.00 M.N., con un promedio de $130.00 M.N. por día.

4.11. Demanda pesquera

El mercado preponderante para las especies de caracol es nacional. Los estados que mayor demandan el producto son los del Golfo de México, principalmente Veracruz. El D.F. y Cancún, Quintana Roo, representan mercados potenciales para las especies de mayor talla comercial.

4.12. Grupos de interés

Existen un total de 113 permisos de pesca de caracol, 30 otorgados a Sociedades Cooperativas y 83 a otras formas de organización social. El 75% de estos permisos se concentra en Seybaplaya y Champotón. El 25% restante lo tienen Isla Aguada, Campeche e Isla Arena (Fig.36).

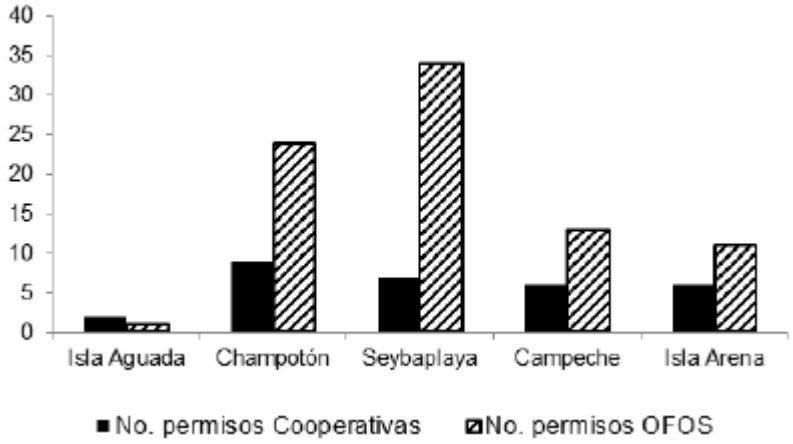


Figura 36. Número de permisos de pesca otorgados a las organizaciones sociales para la captura de caracol en el estado de Campeche, 2010.

4.13. Estado actual de la pesquería

Con base en los estudios realizados por el INAPESCA y contemplados en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2012) el estatus de las poblaciones que componen del recurso caracol del litoral de Campeche se muestra en la tabla 5. Las evaluaciones de existencias se han basado principalmente en las especies de mayor importancia comercial, existiendo poca o nula información sobre *Fasciolaria tulipa, Strombus pugilis, Melongena melongena* y *Melongena corona bispinosa*.

Tabla 5. Estatus de las poblaciones de caracol en el litoral de Campeche

Especie	**Estatus**
Strombus costatus	En deterioro
Pleuroploca gigantea	En deterioro
Busycon perversum	En máximo rendimiento sostenible
Turbinella angulata	En máximo rendimiento sostenible
Fasciolaria tulipa	Desconocido
Strombus pugilis	Desconocido
Melongena melongena	Desconocido
Melongena corona bispinosa	Desconocido

Por otra parte, es necesario implementar un sistema de evaluación constante de las poblaciones que componen el recurso caracol por sus características biológicas y reproductivas. Estos organismos son bentónicos de poco movimiento, de crecimiento lento que se agregan principalmente para reproducirse, lo que los hace muy vulnerables a la pesca. Las bajas densidades observadas en *Pleuroploca gigantea* y *Strombus costatus* puede provocar que no se produzca el encuentro reproductivo, como ha sucedido con la especie *Strombus gigas* del Caribe (Efecto Alle, Stoner y Ray-Culp, 2000).

4.14. Medidas de manejo existentes

Tallas mínimas

El Diario Oficial de la Federación emitió la Norma Oficial Mexicana NOM-013-1994 (DOF, 1995) para las especies de caracol *S. gigas, P. gigantea, S. costatus, B. contrarium, X. angulatus, Melongena corona bispinosa y Melongena melongena*, en donde se dictaron tallas mínimas de captura para las cuatro primeras especies (Tabla 6).

En Campeche se tiene un periodo de veda para todas las especies de caracol del 1 de enero al 14 de marzo y del 16 de julio al 31 de diciembre de cada año (DOF, 06 de mayo de 2008)

En estudios recientes realizados por el Instituto Nacional de Pesca se determinaron las tallas mínimas de captura de los caracoles *Turbinella angulata, Busycon perversum* y *Strombus pugilis* (Santos-Valencia, 2013). En el mismo sentido, se continúa trabajando para determinar las tallas mínimas de *Melongena melongena, Melongena corona bispinosa* y *Fasciolaria tulipa*

Tabla 6. Talla mínima de captura para las diferentes especies que integran el recurso caracol en México (DOF, 1995) * serán establecidas con base en estudios posteriores.

Nombre científico	Nombre Común	Talla mínima de captura (cm)
Strombus gigas	Rosa	20
Pleuroploca gigantea	Chac-pel	30
Strombus costatus	Blanco o lanceta	18
Busycon contrarium	Trompillo o negro	22
Xancus angulatus	Tomburro	*
Melongena corona bispinosa	Chivita	*
Melongena melongena	Chivita	*

Periodo de veda

Actualmente se cuenta con el Acuerdo por el cual se establece veda para la captura de todas las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal correspondiente al litoral del Estado de Campeche publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2008), donde se establece veda temporal para la captura de todas las especies de caracol en el litoral del Estado de Campeche, durante los siguientes periodos: del 1 de enero al 14 de marzo y del 16 de julio al 31 de diciembre de cada año.

Puntos de referencia

Se establece un indicador relativo del estado del recurso, de 5,250 t para todas las especies de caracol, estimado a partir de las capturas (CMax) de los últimos diez años, mismo que corresponde al 70% de la captura máxima del Golfo de México.

Se tiene contemplado fortalecer las evaluaciones de las poblaciones de las especies objetivo, para la determinación y actualización periódica de puntos de referencia adecuados para el manejo sostenible de la pesquería.

5. Propuesta de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero de caracol del litoral del estado de Campeche está integrado por objetivos jerarquizados: Fines, Propósito y Componentes, así como Acciones, que fueron establecidos en reuniones y talleres organizados por el Instituto Nacional de Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche, en los años de 2011 y 2012, con la participación de funcionarios de los gobiernos federal, estatal, pescadores e investigadores de diversas instituciones (PROFEPA, CONAPESCA, SEMARNAT, CINVESTAV, SEPESCA, CETMAR, Cooperativas, S. C. P. P. y Ayuntamientos).

Se utilizaron las metodologías de análisis FODA y Marco lógico para la identificación del problema y alternativas de solución, así como para la planificación de las acciones y el establecimiento de indicadores para la evaluación. 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 PMP, y enuncia la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sustentable, por lo que con dicho plan se espera llegar a lo siguiente:

El aprovechamiento del caracol en el litoral de Campeche se efectúa de manera ordenada, las concesiones y permisos de pesca son otorgados o renovados de acuerdo con la política que soportan las disposiciones del Plan de Manejo. Los pescadores explotan las poblaciones de caracol y utilizan sistemas de pesca con mínimo impacto ambiental, respetan las vedas, cuotas y tallas mínimas de captura. Existen actividades económicas complementarias y una red de vigilancia coordinada entre la población, pescadores y gobierno que en conjunto han reducido sustancialmente la pesca ilegal. Se logró una vinculación entre los pescadores y las instituciones académicas y de investigación quienes realizan monitoreo de aspectos biológicos y poblacionales del ensamble de caracol de manera precisa y se realizan investigaciones sobre el cultivo, por lo que la producción satisface la demanda del mercado. Se observa el fortalecimiento de las organizaciones de pescadores, quienes realizan sus gestiones en forma transparente, lo que les ha permitido recibir capacitación para el uso de nuevas tecnologías, así como adquirir infraestructura suficiente y adecuada para el manejo y procesamiento del producto. En consecuencia se tiene una pesquería certificada, con lo cual han abierto nuevos mercados para sus productos, y por consiguiente han mejorado los ingresos de los pescadores.

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 caracol en el litoral 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 solución de los principales problemas de la pesquería; en respuesta los componentes establecidos en el plan de manejo pesquero de caracol en el litoral de Campeche en términos ambientales, biológico-poblacionales, económicos y sociales son cuatro y se presentan a continuación:

C1. Biomasa y reclutamiento conservados

C2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan

C3. Entorno social beneficiado

C4. Medio ambiente mejorado

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 7 se presentan las 12 líneas de acción por componente.

Tabla 7. Componentes y líneas de acción del Plan de Manejo Pesquero de caracol del litoral del estado de Campeche.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados			
Línea de acción 1.1. Evaluar las poblaciones de caracol.	Línea de acción 1.2. Establecer el límite y controlar la capacidad total de pesca.	Línea de acción 1.3. Proteger las hembras reproductoras y los periodos de reproducción.	Línea de acción 1.4. Instrumentar alternativas para incrementar la producción.
Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan			
Línea de acción 2.1. Mejorar la rentabilidad económica.	Línea de acción 2.2. Promover las buenas prácticas de manejo e higiene durante todo el proceso de la pesquería.	Línea de acción 2.3. Fortalecer la infraestructura asociada a la pesquería.	
Componente 3. Entorno social mejorado			
Línea de acción 3.1. Capacitar a la comunidad en el ámbito social y cultural	Línea de acción 3.2. Promover beneficios económicos por medio de la educación.		
Componente 4. Medio ambiente mejorado			
Línea de acción 4.1. Promover una cultura de uso responsable del recurso.	Línea de acción 4.2. Restringir actividades que afecten el medio ambiente.	Línea de acción 4.3 Generar planes de contingencia por condiciones climatológicas adversas y marea roja.	

5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El Plan de Manejo Pesquero de caracol del litoral de Campeche está integrado por 67 acciones en 12 líneas. El componente uno contempla 33 acciones para conservar la biomasa y el reclutamiento; el componente dos integra 10 acciones para que la rentabilidad y el beneficio económico se incrementen; el componente tres incluye seis acciones para que el entorno social se mejore y el componente cuatro considera seis, 18 acciones para mejorar el medio ambiente en que se desarrolla el caracol.

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

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

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

1. Determinar la distribución espacial y temporal de las especies de caracol.
2. Definir el ciclo reproductivo de todas las especies comerciales que componen el recurso caracol.
3. Realizar monitoreo permanente de la madurez gonádica en hembras.
4. Realizar estudios anuales regionales para determinar la distribución espacial y temporal de reproductores y reclutas de caracol, y definir áreas de reproducción y crianza de caracol, para minimizar la captura de juveniles.
5. Determinar la edad y crecimiento a través de métodos directos, como son el uso de estructuras duras.
6. Evaluar los resultados obtenidos para actualizar el periodo de veda para caracol.
7. Realizar un estudio para evaluar la relación parentela-progenie.
8. Realizar estudios biológico-pesqueros de los caracoles campechana y chivitas en Campeche.
9. Determinar la dinámica de la población de caracol.
10. Diseñar métodos de monitoreo de la estructura de las poblaciones de caracol durante todo el año para determinar la estructura de la población en veda y en temporada de captura.
11. Determinar la mortalidad natural, por pesca, total y la tasa de explotación.
12. Determinar el rendimiento máximo sostenible.

13. Evaluar el impacto de factores ambientales como temperatura superficial del mar y batimetría sobre la distribución y abundancia de caracol.

14. Evaluar el impacto de las variaciones climatológicas en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.

15. Evaluar el impacto de la marea roja en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.

16. Realizar un estudio regional de captura por unidad de esfuerzo de caracol.

17. Evaluar escenarios con diferente talla mínima de captura para caracol.

18. Evaluar diferentes escenarios de mejoramiento diferenciados de hábitat crítico.

19. Estimar la pesca ilegal, no declarada y no registrada mediante métodos estandarizados (FAO).

20. Realizar estudios del posible efecto del cambio climático sobre las poblaciones de caracol y su hábitat.

21. Fomentar desarrollos tecnológicos para el procesamiento para dar valor agregado al producto.

22. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen industrial.

23. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen municipal.

24. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en las áreas aledañas al área de distribución del caracol.

25. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en los cuerpos de agua.

26. Realizar y actualizar periódicamente un estudio de las condiciones sociales y económicas de los pescadores en las comunidades pesqueras de Campeche.

27. Instrumentar un programa de seguimiento del esfuerzo pesquero por zona (incluyendo el ilegal).

28. Realizar estudios de mercado y de canales de distribución para el posicionamiento del producto y oportunidades de mercado.

29. Realizar análisis bio-económicos para determinar estrategias para uso y conservación del recurso.

30. Realizar un diagnóstico del estado de sanidad de la flota artesanal.

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. Promover cursos de capacitación en manejo sustentable de los recursos marinos.

2. Capacitar a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.

3. Promover la capacitación de los pescadores para el procesamiento de caracol.

4. Diseñar e instrumentar campañas de capacitación para pescadores y sus familias para mejorar el nivel educativo, economía familiar y comportamiento ético.

5. Promover cursos de supervivencia para pescadores ribereños.

6. Promover cursos de capacitación en técnicas de buceo.

7. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de capacitación a pescadores para el manejo de residuos sólidos.

8. Instrumentar un programa permanente de capacitación a cooperativistas pesqueros en general, para hacer más eficiente, equitativo y transparente el manejo de las organizaciones, respetando sus estatutos internos y su autonomía.

9. Diseñar e instrumentar un programa de capacitación a pescadores para diversificar las actividades productivas, con la creación de talleres y escuelas de artes y oficios.

10. Generar un programa de becas de estudios para pescadores y familia.

11. Generar talleres para el uso artesanal/industrial de la concha.

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

Bentónico (de fondo). Relativo al ambiente o hábitat formado por el conjunto de los fondos marinos. También se aplica a los organismos (bentos) que viven enterrados (endobentónicos), sobre el substrato o incluso en la vecindad del mismo (epibentónicos).

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

Dimorfismo. Existencia de dos formas distintas de una misma especie. Dimorfismo sexual: Conjunto de caracteres morfológicos externos que permiten distinguir a machos y hembras de una misma especie.

Eclosión. Proceso mediante el cual las larvas salen del huevo, iniciando una vida libre.

Especie. Conjunto de individuos animales o vegetales emparentados por las semejanzas generalmente morfológicas y que se reproducen única o preferentemente entre ellos, permaneciendo sólo entre ellos fecundos.

Fecundidad. Potencial reproductivo de un organismo o población, medido por el número de gametos, semillas o propágulas asexuales.

Gasterópodos. Clase de moluscos cuya concha consta de una sola pieza, normalmente enrollada en espiral, aunque puede ser cónica, estar reducida e incluso en algunas especies estar ausente. Ejemplo, lapas, bucios, burgaos.

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

Inter-mareal. Franja o banda que comprende los fondos marinos que quedan entre los límites de la pleamar y la bajamar.

Juvenil. Estadio en el cual un organismo ha adquirido la morfología del adulto, pero aún no es capaz de reproducirse.

Larva. Estado juvenil en el desarrollo de determinadas especies de animales que se diferencia notablemente del aspecto del adulto.

Litoral. Zona de los mares y océanos que comprende las aguas y fondos marinos desde la costa hasta unos 200 m de profundidad, caracterizada por la presencia de luz y fondos de suave pendiente (la plataforma continental o insular).

Norma Oficial Mexicana (NOM). Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquéllas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Plataforma continental. Zona del fondo marino, de dimensiones variables, caracterizada por una escasa pendiente y que se extiende desde la línea de bajamar hasta unos 200 m de profundidad.

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

Población. Grupo de individuos de una sola especie que ocupan un espacio dado y se reproducen entre sí.

Puesta. Acto durante el cual las hembras de especies ovíparas ponen los huevos. También se utiliza para referirse al conjunto de huevos liberados por la hembra.

Sexos separados (gonocorismo). Se dice que una especie que tiene sexos separados, o sea que son machos o hembras durante todo su ciclo vital.

Substrato. Lugar o soporte que sirve de asiento a un organismo fijo, más o menos sedentario.

Reclutamiento. Incremento de una población natural usualmente resultante de la entrada de ejemplares jóvenes a la población "adulta".

Temporadas de pesca. La temporada oficial está restringida por las disposiciones reglamentarias en materia de aprovechamiento, cuando dichas disposiciones no existen, es el periodo en que el pescador aprovecha el recurso de acuerdo a la disponibilidad.

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.

Talla mínima de captura. Es el tamaño mínimo, establecido por normativa legal, que han de tener los individuos capturados por la pesca de una especie.

Talla de primera madurez sexual. Tamaño medio al que una población de organismos se encuentra maduro para reproducirse o desovar y generalmente se hace corresponder con el tamaño al que 50% de los organismos están maduros.

Acrónimos.

CETMAR.	Centro de Estudios Tecnológicos del Mar.
CINVESTAV.	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
CONAPESCA.	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.
PROFEPA.	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
SEMARNAT.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEPESCA.	Secretaría de Pesca.

13. Referencias

ABBOTT, T. R. 1974. American Seashells. The marine mollusca of the Atlantic and Pacific coast of North America. Van Nostrand Reinhold Co. New York, U.S.A.

ALDANA ARANDA, D., FRENKIEL, L. BRULÉ, T. MONTERO, J & BAQUEIRO C. E., 2010. Occurrence of Apicomplexa-like structures in the digestive gland of *Strombus gigas* throughout the Caribbean. Journal of Invertebrate Pathology, vol. 43:4-8.

BAQUEIRO C. E., D. MURILLO, C. M. MEDINA, M. SECA, M. HUCHIN, D. AUREOLES y M. E. GONZÁLEZ DE LA ROSA, 1996. Aspectos biológicos pesqueros del recurso caracol en la zona Norte del estado de Campeche. Informe técnico del contrato de evaluación del recurso SEEPARNYDP – CRIP Campeche.

BAQUEIRO C. E., MURILLO, D y C. M. MEDINA. 2000. Fisheries Biology Topics of Conch Resources from the Northern Coast of Campeche, Mexico. Proceeding Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 51:16-59.

BARNES, R.D., 1983. Zoología de los Invertebrados. 3ª ed. Interamericana. 827 p.

CERVERA-CERVERA, K., J. SANTOS, R. BURGOS C.M. MEDINA y J.M. SECA. 2010. Abundancia y disponibilidad pesquera del recurso caracol de Campeche al finalizar las temporadas de pesca 2009 y 2010. Instituto Nacional de Pesca. Documento Interno de Investigación,11 p.

CONAPESCA, 2008. Censo de embarcaciones ribereñas, 2008, Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Campeche.

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

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

DE JESÚS-NAVARRETE, A., M. DOMÍNGUEZ-VIVEROS, A. MEDINA-QUEJ y J. J. OLIVA-RIVERA. 2000. Crecimiento, mortalidad y reclutamiento del caracol *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Q. Roo, México. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 14.

DE LA TORRE, R. 1984. Pesquería de caracoles en el estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Pesca. 14: 21 pp.

D'ASARO, C. N., 1970. Egg capsules of prosobranch mollusks from South Florida and the Bahamas and notes on spawning in the laboratory. Bull. Mar. Sci. 20: 414-440.

DOF, 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-013-PESC-1994, Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. 21/04/1995. En: http://dof.gob.mx/index.php?year=1995&month=04&day=21

DOF, 2008. Acuerdo por el cual se establece veda para la captura de todas las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal correspondientes al litoral del Estado de Campeche. Diario Oficial de la Federación. 6 de mayo de 2008. México.

DOF, 2010. Carta Nacional Pesquera 2010. Segunda sección. Instituto Nacional de Pesca. Diario Oficial de la Federación Jueves 2 de diciembre de 2010. México.

DOF, 2012. Carta Nacional Pesquera. En: http://www.dof.gob.mx

FRETTER, V. 1984. Prosobranchs. En: The Mollusca, Wilburn, M K. (Ed), Vol. 7. Reproduction, Tompa, A. S., N. H. Verdonk y J. A. M. den Biggelaar (Eds.). Academic Press, Orlando Florida, Cap. 1: 1-45.

FRENKIEL L. y ALDANA A D. 2003. *Strombus gigas*, la vie du Lambi, la vida del Caracol, the Queen conch life story. CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Yucatán, México. 170 p.

GARCÍA-CUBAS, A. 1982. Mollusks of a tropical lagoon system in the southern Gulf of Mexico (Laguna de Términos, Campeche). An. Inst. Cienc. Mar Limnol. UNAM, 294(1):167-173.

LANKFORD, R. R. 1974. Coastal lagoons of Mexico, their origin and classification. *In*: Estuarine processes. Circulation, sediments and transfer of material, in the Estuary, Cronnin, L. E. (Ed), Academic Press Inc. New York, 2: 182 - 215.

LIMA, F. P., N. QUEIROZ, P. A. RIBEIRO, S. J. HAWKINS and A. M. SANTOS. 2006. Recent changes in the distribution of marine gastropod *Patella rustica* Linnaeus,1758, and their relationship to unusual climatic events. *J Biogeogr,* 33(5): 812-822.

MIESZKOWSKA, N., S. J. HAWKINS, M. T. BURROWS and M. A. KENDALL. 2007. Long-term changes in the geographic distribution and population structure of *Osilinus lineatus* (Gastropoda: Trochidae) in Britain and Ireland. *J Mar Biol Ass,* 87(2): 537-545.

MILLER, A. C. y S. E. LAWRENCE-MILLER. 1993. Long-term trends in black abalone *Haliotis cracherodii* Leach, 1814, population along the Palos Verdes peninsula, California. *J Shelf Res,* 12 (2): 195-200.

PECHENIK, J.A., 1986. The encapsulation of eggs and embryos by molluscs: An overview. Amer. Malacol. Bull. 4(2), 165–172.

RAMIREZ-LLODRA E. and C. OLABARRIA. 2005. Aspects of the distribution, population structure and reproduction of the gastropod *Tibia delicatula* (Nevill, 1881) inhabiting the oxygen minimum zone of the Oman and Pakistan continental margins. J. Sea Res. 54, 299-306.

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

SANTOS-VALENCIA, J., I. MARTÍNEZ, M. Enríquez-Díaz & A. DALILA-ALDANA. 2010a. Ciclo Reproductor de *Turbinella angulata* (Mollusca: Gastropoda) en Campeche, Golfo de México, Proc. Gulf Carib. Fish. 62:408-414.

SANTOS-VALENCIA, J., M. ENRÍQUEZ y D. ALDANA. 2010b. Formulación del Plan de Manejo del Recurso Caracol en las costas de Campeche: Caracterización Biológica, Pesquera y Ambiental. Informe de Investigación. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche del Instituto Nacional de Pesca y Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del INP, Unidad Mérida. 50 p.

SANTOS-VALENCIA, J., I. MARTÍNEZ, M. ENRÍQUEZ-DÍAZ & A. DALILA-ALDANA. 2011a. Ciclo Reproductor de *Busycon perversum* (Mollusca: Gastropoda) en el Golfo de México, Proc. Gulf Carib. Fish. 63:441-446.

SANTOS-VALENCIA, J., M. ENRÍQUEZ y D. ALDANA. 2011b. Formulación del Plan de Manejo del Recurso Caracol en las costas de Campeche: Caracterización Socioeconómica. Informe de Investigación. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche del Instituto Nacional de Pesca y Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del INP, Unidad Mérida. 30 p.

STONER A.W. and SCHWARTE, K. C. 1994. Queen conch, *Strombus gigas*, reproductive stocks in the central Bahamas: distribution and probable sources. Fish. Bull. 92:171–179.

STONER, A.W., M.D. HANISAK, N.P. SMITH, and R.A. ARMSTRONG. 1994. Large-scale distribution of queen conch nursery habitats: implications for stock enhancement. 169-189 pp. In R.S. Appeldoorn and B Rodriguez Q., eds. Queen conch biology, fisheries and mariculture. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela.

STONER, A.W. and M. RAY-CULP. 2000. Evidence for Allee effects in an over-harvested marine gastropod: density-dependent mating and egg production. Marine Ecology Progress Series 202:297-302.

WEBBER, H., 1977. Gasterópoda: Prosobranchia. En: Giese, A. C. y Pearse, J. S., (Ed.). Reproduction of Marine Invertebrates. Academic Press. London. 1-98 p.

14. Anexo. Acciones, indicadores e involucrados del plan de manejo pesquero de caracol del litoral de Campeche.

Acciones necesarias para evaluar las poblaciones de caracol.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.1. Evaluar las poblaciones de caracol.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
1.1.1. Determinar la distribución espacial y temporal de las especies de caracol.	Se estima la distribución y abundancia de las poblaciones de caracol	Informe final.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.2. Aplicar métodos de monitoreo de la estructura de las poblaciones de caracol durante todo el año.	Se determina la estructura anual de las poblaciones de caracol.	Informe final.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.3. Determinar la edad y crecimiento a través de métodos directos, como son el uso de estructuras duras.	Se determina de manera más precisa la edad y el crecimiento de las especies de caracol.	Informe final.	20%	80%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.4. Determinar la mortalidad natural, por pesca, total y la tasa de explotación.	Se calculan las tasas de mortalidad y de explotación de las poblaciones de caracol.	Informe final.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.5. Determinar el rendimiento máximo sostenible.	Se ha determinado el rendimiento máximo.	Informe final.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.6. Realizar estudios del posible efecto del cambio climático sobre las poblaciones de caracol y su hábitat.	Se evalúa el efecto del cambio climático sobre las poblaciones de caracol.	Informe final.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

1.1.7. Realizar estudios biológico-pesqueros de los caracoles campechana y chivita en Campeche.	Se realizan estudios de los caracoles campechana y chivitas en Campeche.	Informe final.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.8. Evaluar el impacto de factores ambientales sobre la distribución y abundancia de caracol.	Se determina la relación entre la distribución y abundancia de caracol y la temperatura y la batimetría.	Informe final.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.9. Realizar un estudio regional de captura por unidad de esfuerzo de caracol.	Se cuenta con un estudio regional de la captura por unidad de esfuerzo de caracol.	Informe final.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para establecer el límite y controlar la capacidad de pesca.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.2. Establecer el límite y controlar la capacidad total de pesca.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
1.2.1. Desarrollar y dar seguimiento al Sistema de Información Geográfica de la distribución del esfuerzo pesquero.	Se cuenta con un sistema de monitoreo espacial en tiempo real de las embarcaciones menores, medianas y mayores.	Sistema de Monitoreo Satelital en operación.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.2. Fortalecer la inspección y vigilancia en las áreas de pesca, plantas, sitios de atraque, desembarque y transportación de productos pesqueros.	Se incrementa el número de operativos en las áreas de pesca.	Mayor número de operativos de pesca.	100%	actualizar	actualizar	CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado.

1.2.3. Estimar la pesca ilegal, no declarada y no registrada.	Se elaboran registros más precisos de la pesca ilegal, no declarada y no registrada.	Informe final.	50%	100%	actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación.
1.2.4. Instrumentar y fortalecer el sistema de información estadístico de producción pesquera (tiempo real).	Se cuenta con un programa de validación de la información de captura y esfuerzo.	Programa en operación. Un manual de procedimientos.	20%	80%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.5. Promover el correcto registro de capturas por especie.	Los avisos de arribo desglosan la captura por especie de caracol.	Registros oficiales clasificados por especie.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.6. Asegurar un mayor control en el número de buzos por embarcación.	Existe un mayor control del número de buzos por embarcación de acuerdo con la Ley.	Mayores operativos de vigilancia y disminución del número de buzos por embarcación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Capitanía de Puerto, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.7. Fortalecer las acciones de inspección y vigilancia con la participación de los usuarios del recurso.	Se establecen más campañas de inspección y vigilancia con la participación de los usuarios del recurso.	Todas las comunidades pesqueras participan en campañas permanentes de inspección y vigilancia a través de grupos conformados por los usuarios del recurso en coordinación con instituciones de gobierno.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado, Sector productivo, Ayuntamientos.
1.2.8. Con base en los estudios establecer cuotas de captura de caracol.	Se establecen cuotas de captura de caracol.	Acuerdos oficiales de cuotas establecidas.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

1.2.9. Realizar reuniones para informar sobre el esfuerzo máximo permisible y las cuotas de captura establecidas.	Se informa a los usuarios del recurso sobre el esfuerzo máximo permisible y las cuotas de captura.	Minutas de reuniones con las organizaciones pesqueras.		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.10. Asegurar que los pescadores operen únicamente en el área autorizada en los permisos de pesca, de acuerdo con la opinión técnica del INAPESCA.	Se determina que los permisos de pesca especifican la zona geográfica de operación permitida.	Todos los permisos de pesca incluyen la delimitación geográfica de captura.	50%	100% de permisos que se expidan	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.11. Promover ante el Congreso la tipificación de pesca ilegal como grave con base en estudios y por consiguiente el establecimiento de penas más estrictas a infractores.	El congreso local solicita al congreso de la unión la iniciativa de modificación de ley.	Modificación legal.	25%	50%	100%	Gobierno Federal y Estatal.

Acciones necesarias para proteger las hembras reproductoras y los periodos de reproducción.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.3. Proteger las hembras reproductoras y los periodos de reproducción.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
1.3.1. Definir el ciclo reproductivo de todas las especies comerciales que componen el recurso caracol.	Se establecen los ciclos reproductivos de todas las especies.	Ocho ciclos reproductivos.	50%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.2. Actualizar el periodo de veda con base en los resultados del monitoreo.	Se actualiza el periodo de veda.	Periodo de veda actualizado.	80%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

1.3.3. Realizar monitoreo permanente de la madurez gonádica en hembras.	Se determina la composición de los estadios de desarrollo gonadal del caracol durante todo el año.	Informes anuales.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.4. Realizar un estudio para evaluar la relación parentela-progenie.	Se estima la parentela-progenie.	Informe final de estudio con modelo parametrizado denso dependiente.	80%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.5. Determinar las tallas mínimas de captura, para que los ejemplares capturados tengan la talla adecuada para optimizar el rendimiento y el valor unitario.	Se determinan las tallas mínimas de pesca de las principales especies.	Informe final de estudio.	80%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
		Tallas mínimas establecidas oficialmente.		100%	vigente	
1.3.6. Evaluar escenarios con diferente talla mínima de captura de caracol.	Se evalúan escenarios con diferentes tallas mínimas de captura de caracol.	Informe final de evaluación.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.7. Promover la eficiente inspección sobre tallas mínimas.	Se cuenta con personal con mayor capacitación para la inspección y se realiza un mayor número de operativos.	Mayor número de operativos con inspectores capacitados para verificar tallas mínimas.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado.
1.3.8. Definir áreas de reproducción y crianza de caracol, para minimizar la captura de juveniles.	Se determinan las áreas de reproducción y crianza de caracol en Campeche.	Informe final de estudio.	50%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

1.3.9. Establecer medidas de protección espacial para juveniles y reproductores.	Se establecen medidas de protección para juveniles y reproductores.	Acuerdo publicado oficialmente.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.10. Fortalecer la inspección y vigilancia en bodegas.	Se realizan operativos para verificar existencias e ilícitos.	Mayor número de operativos de vigilancia en bodegas.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado.
1.3.11. Adecuar las casetas fitozoosanitarias para acciones de inspección y vigilancia pesquera.	Se cuenta con personal calificado para la inspección en casetas fitozoosanitarias.	Se realiza inspección y vigilancia pesquera en casetas fitozoosanitarias.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, SAGARPA, Gobierno del Estado.

Acciones necesarias para instrumentar alternativas para incrementar la producción.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.4. Instrumentar alternativas para incrementar la producción.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
1.4.1. Generar programas de cultivo de caracol con participación de gobierno y empresas privadas con apoyo de los pescadores.	Se instrumentan programas de cultivo de caracol	Programa de cultivo de caracol en operación.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.4.2. Promover el establecimiento de un programa de repoblación de crías y juveniles de caracol.	Se instrumenta un programa de repoblación de crías y juveniles de caracol.	Programa de repoblación en operación.	50%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para conservar la rentabilidad económica.

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.				
Línea de acción 2.1. Mejorar la rentabilidad económica.				
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**	**Involucrados**

			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Fomentar el desarrollo de alternativas tecnológicas para el procesamiento que de valor agregado.	Se estima la factibilidad de la industrialización de los productos del caracol.	Estudio de factibilidad técnica y económica elaborado.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobierno del Estado, Sector productivo.
2.1.2. Promover un programa de capacitación y de apoyo para el procesamiento del caracol.	Se capacita a pescadores para el procesamiento de caracol.	Programa de capacitación en operación.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones Académicas y de investigación, Organizaciones pesqueras.
	Se cuenta con un programa gubernamental de apoyo para el procesamiento de caracol.	Programa de apoyo para el procesamiento de caracol en operación.			100%	
2.1.3. Realizar estudios de mercado y de canales de distribución para el posicionamiento del producto y oportunidades de mercado incluyendo la difusión para la venta.	Se determinan nuevos mercados y canales de distribución del caracol.	Estudio de mercado y distribución elaborado.	100%	actualizar	actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
	Se cuenta con materiales para promover el caracol del Banco de Campeche.	Diseño, impresión y difusión de material promocional.				
2.1.4. Promover el acceso del producto a nuevos mercados con mejores precios.	La comercialización de caracol se amplía a nuevos mercados.	Comercialización en nuevos mercados.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.1.5. Realizar análisis bio-económicos para determinar estrategias para uso y conservación del recurso.	Se cuenta con las herramientas de análisis necesarias para probar diferentes estrategias de manejo.	Modelo bioeconómico calibrado.	80%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para promover las buenas prácticas de manejo e higiene durante todo el proceso de la pesquería.

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.

Línea de acción 2.2. Promover las buenas prácticas de manejo e higiene durante todo el proceso de la pesquería.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
2.2.1. Realizar un diagnóstico de la flota artesanal en cuanto al manejo del producto a bordo con fines de una adecuada calidad.	Se ha determinado la situación del manejo del producto a bordo de la flota artesanal.	Informe final.	40%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
2.2.2. 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 establece el Manual de procedimientos de Sanidad e Inocuidad para la explotación y comercialización del caracol.	Cinco protocolos para: captura, manejo en embarcación, desembarque, transporte y punto de venta.	40%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.2.3. Capacitar y equipar a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.	Se capacita y equipa a los pescadores en el manejo del producto.	Programa de capacitación en operación. Programa de equipamiento para pescadores en materia sanitaria en operación.		100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para fortalecer la infraestructura asociada a la pesquería.

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.						
Línea de acción 2.3. Fortalecer la infraestructura asociada a la pesquería.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
2.3.1. Identificar las necesidades de infraestructura pesquera para gestionar la construcción, mantenimiento y mejora de muelles de atraque y centros de acopio en donde sea necesario.	Se han identificado las necesidades de infraestructura pesquera.	Informe final de estudio sobre las condiciones de infraestructura pesquera.	50%	100%		CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

2.3.2. Fortalecer y ampliar el programa de apoyo para infraestructura pesquera.	Se cuenta con un programa de apoyo para infraestructura en los puertos de desembarque con instalaciones suficientes y apropiadas apegadas a las normas de sanidad para recibir y manejar el producto.	Programa en operación	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

Acciones para capacitar a la comunidad en el ámbito social y cultural.

Componente 3. Entorno social mejorado						
Línea de acción 3.1. Capacitar a la comunidad en el ámbito social y cultural.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
3.1.1 Elaborar un estudio sobre las condiciones sociales y económicas de los pescadores.	Se conoce las características sociales de los pescadores de caracol.	Informe final de estudio socioeconómico	100%	actualizar	actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.1.2. Diseñar e instrumentar campañas de capacitación para pescadores y sus familias para mejorar el nivel educativo y, economía familiar.	Existen campañas de capacitación en temas educativos, economía familiar y comportamiento ético en las comunidades pesqueras.	Campañas anuales en el 100% de las comunidades pesqueras costeras de Campeche.		100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores: Educación y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.1.3. Promover cursos de supervivencia para pescadores ribereños.	Los pescadores ribereños reciben capacitación en técnicas de supervivencia	Campaña anual de capacitación en técnicas de supervivencia.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
3.1.4. Promover cursos de capacitación en técnicas de buceo.	Los pescadores reciben capacitación en técnicas de buceo.	Campaña anual de capacitación en técnicas de buceo.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

Acciones para promover beneficios económicos por medio de la educación.

Componente 3. Entorno social mejorado
Línea de acción 3.2. Promover beneficios económicos por medio de la educación.

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.2.1. Promover un programa de becas de estudios básicos y superiores para pescadores y sus familias.	Se cuenta con un programa de becas para pescadores y sus familias.	Programa de becas en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores: Educación y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.2.2. Generar talleres para el uso artesanal/industrial de la concha obtenida por operaciones de pesca de organismos vivos.	Se imparten talleres para aprovechar la concha de caracol.	Programa de capacitación en operación	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para promover una cultura de uso responsable del recurso.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.1. Promover una cultura de uso responsable del recurso.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
4.1.1. Fortalecer el vínculo entre los pescadores y las instituciones de investigación para mejorar el conocimiento sobre ciclos biológicos, determinación de especies y situación de las poblaciones pesqueras.	Se desarrollan proyectos de investigación conjunta de centros de investigación y organizaciones pesqueras.	Convenios celebrados entre instituciones de investigación y organizaciones pesqueras.		100%	vigente	INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.1.2. Desarrollar materiales didácticos y de difusión sobre pesca responsable y normatividad.	Se divulga información sobre pesca responsable y normatividad en las comunidades de pescadores.	Diseño y reproducción de trípticos, carteles, campañas publicitarias en radio.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.1.3. Organizar eventos y presentaciones en comunidades de pescadores para informar sobre avances de los programas del plan de manejo	Se realizan eventos de difusión de los avances de los programas contenidos en el plan de manejo	Reuniones periódicas informativas en todas las comunidades pesqueras	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.4. Fortalecer y difundir los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	Se difunden y operan los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	Programa en operación.	50%	100%	vigente	SEMARNAT, API, Gobierno del Estado, Organizaciones pesqueras.
4.1.5. Elaborar un manual de buenas prácticas de pesca de caracol.	Se cuenta con un manual de buenas prácticas de pesca de caracol.	Manual de buenas prácticas y su difusión en las comunidades pesqueras.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
4.1.6. Promover la vigilancia para evitar el uso de trampas o artes de pesca ilegales.	Se fortalece la vigilancia entre autoridades y la comunidad	Mayor número de operativos de vigilancia.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
4.1.7. Promover la prohibición de la extracción de conchas del medio natural, debido a que sirven de refugio a otras especies como el pulpo.	Se establece la prohibición de la extracción de conchas de caracol.	Prohibición estipulada en los permisos de pesca.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

Acciones necesarias para restringir actividades que afecten al medio ambiente.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.2. Restringir actividades que afecten el medio ambiente.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
4.2.1. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen industrial.	Se han identificado las descargas de agua residual de origen industrial.	Informe final.	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.

4.2.2. Realizar un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen municipal.	Se han identificado las descargas de agua residual de origen municipal.	Informe final	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.3. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en sitios aledaños a la zona de distribución del caracol.	Se han identificado las principales áreas de descarga de desechos sólidos en sitios aledaños a la zona de distribución del caracol.	Informe final	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.4. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en la zona de distribución de caracol.	Se realiza monitoreo de contaminación en la zona de distribución del caracol.	Informes anuales de monitoreo	100%	actualizar	actualizar	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.5. Promover prácticas de buceo responsable para la conservación de los caracoles en su hábitat.	El buceo turístico se realiza con buenas prácticas para no impactar el hábitat.	Manual de buenas prácticas de buceo turístico en el área de distribución del caracol.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Turismo.
4.2.6. Promover la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y biodigestores.	Se instalan plantas de tratamiento de aguas residuales y biodigestores en los asentamientos humanos de mayor impacto a las zonas de distribución del caracol.	Plantas de tratamiento en operación.	25%	50%	100%	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector Medio Ambiente, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.2.7. Asegurar la recolección y disposición final de residuos por parte de las autoridades.	Las autoridades realizan la recolección y manejo de residuos de forma eficiente.	Programa de recolección y disposición en operación.	100%	vigente	vigente	Gobierno del Estado, Ayuntamientos.

4.2.8. Evaluar los daños ocasionados por derrames petroleros.	Se evalúan los daños ocasionados por derrames petroleros.	Informe final	50%	100%	actualizar	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.2.9. Promover la restauración de hábitats críticos con métodos amigables con el ambiente	Se restauran hábitats críticos con métodos modernos y amigables con el ambiente.	Informe final	50%	100%	vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones para generar planes de contingencia por condiciones climatológicas adversas y marea roja.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.3. Generar planes de contingencia por condiciones climatológicas adversas y marea roja.						
Acción	**Indicador**	**Meta final**	**Plazo**			**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	
4.3.1. Evaluar el impacto de las variaciones climatológicas en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.	Se conoce el impacto de las variaciones climatológicas en la pesca de caracol y su hábitat y se genera un plan de contingencia.	Informe final de estudio con plan de contingencia.	50%	100%	vigente	INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobierno del Estado, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.3.2. Evaluar el impacto de la marea roja en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.	Se conoce el impacto de la marea roja en la pesca de caracol y su hábitat y se genera un plan de contingencia.	Informe final de estudio con plan de contingencia.	50%	100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.