

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

INDICE

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-----Pag. 1

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO.-----Pag.5

II.2 Naturaleza del proyecto.-----Pag. 7

II.3 Ubicación física de la actividad.-----Pag.17

II.3.1 Localización y delimitación del área.-----Pag.17

II.4 Inversión requerida-----Pag.23

II.5 Valor y destino de la producción.-----Pag.24

II.7 Procesos que limitan o estimulan la regeneración de la especie objetivo-Pag 32

II.7.1 Procesos oceanográficos, productividad primaria y secundaria-----Pag.32

II.7.2 Características particulares de la actividad.-----Pag.34

II.7.3 Características biológicas de la especie objetivo e interdependencia con las especies capturadas incidentalmente.-----Pag.39

II.7.4 Características biológicas del Callo de Hacha y su incidencia sobre otras especies.-----Pag.46

CAPITULO III

III.1 Estructura de análisis de los instrumentos de planeación de la zona del proyecto.-----Pag.52

III.2 Instrumentos de Planeación a observar.-----Pag.52

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.-----pag.52

III.2.2 Planes Estatales de Desarrollo de los Gobiernos de los estados de Baja California (2014-2019) y de Sonora (2016-2021) -----Pag.53

III.2.3 Prog. de Ordenamiento Ecológico Marino Alto Golfo de California-----Pag.54

III.2.4 Decretos, Acuerdos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas en el área del proyecto.-----Pag.60

III.3 Leyes y reglamentos específicos en la materia-----Pag.68

III.3.1 Leyes-----	Pag.69
III.3.2 Reglamentos -----	Pag. 75
III.4. Normas Ofic Mexicanas que apliquen para el desarrollo del Proyecto.-	Pag.78

CAPITULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN----

IV.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.-----	Pag.82
IV.2.1 Subsistema abiótico.-----	Pag.83
IV.2.2 Subsistema biótico.-----	Pag.91
IV.2.3. Subsistema Socioeconómico.-----	Pag.105
IV.2.3.1. Diagnóstico socioeconómico.-----	Pag.105
IV.2.3.2. Caracterización socioeconómica.-----	Pag.112

CAPITULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.-----

V.1. Justificación de las metodologías y los criterios para la identificación, caracterización y evaluación de Impactos Ambientales.-----	Pag.117
V.2. Identificación de Impactos Ambientales.-----	Pag.120
V.3. Caracterización de los impactos.-----	Pag.126
V.4. Evaluación de los impactos ambientales y selección de indicadores ambientales.-----	Pag.126
V.4.1. Descripción del comportamiento de los impactos identificados.-----	Pag.127
V.4.2. Magnitud de los impactos.-----	Pag.129
V.4.3. Descripción detallada de los argumentos para determinar la magnitud de los impactos.-----	Pag.130
V.4.3.1. Impactos Ambientales de Magnitud Alta y Muy Alta.-----	Pag.131

V.4.3.2. Impactos ambientales acumulativos.-----Pag.133

V.4.3.3. Impactos ambientales residuales.-----Pag.135

CAPITULO VI

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS AL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1. Estrategia por Pesquería.-----Pag.136

VI.1.1. Estrategia de Reducción de los Impactos de la Pesquería de Curvina Golfina con Chinchorro.-----Pag.136

VI.1.1.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales

VI.1.1.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales---136

VI.1.1.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto):-Pag.137

VI.1.1.4. Medidas de mitigación para la pesquería de Curvina Golfina con Chinchorro.-----Pag.138

VI.1.1.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la Pesquería de Curvina Golfina con Chinchorro.-----Pag.139

VI.1.2. Estrategia de Reducción de los Impactos de las pesquerías de Callo de Hacha y Curvina Golfina con Buceo Hooka.-----Pag.140

VI.1.2.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, biótico y socioeconómico.-----Pag.140

VI.1.2.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca y Operación del arte de pesca.-----Pag.140

VI.1.2.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto):-Pag.140

VI.1.2.4. Medidas de mitigación pesquería de moluscos con buceo hooka.-Pag.141

VI.1.2.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la pesquería de Callo de Hacha y Almeja Generosa con buceo hooka.-----Pag. 141

VI.2. Programas Operativos.----- Pag. 142

VI.2.1. Programa de Participación Social.----- Pag.142

VI.2.1.1. Objetivos particulares.-----Pag.142

VI.2.1.2. Viabilidad técnica.-----Pag.143

VI.2.2. Programa de Capacitación y Concientización.-----Pag.144

VI.2.2.1. Objetivos particulares.-----Pag.144

VI.2.2.2. Viabilidad técnica.-----	Pag.144
VI.2.3. Programa de Monitoreo Pesquero.-----	Pag. 145
VI.2.3.1. Objetivos particulares.-----	Pag.146
VI.2.3.2. Viabilidad técnica.-----	Pag.146
VI.2.4. Programa de Monitoreo Abordo.-----	Pag.147
VI.2.4.1. Objetivos particulares.-----	Pag.147
VI.2.4.2. Viabilidad técnica.-----	Pag.147
VI.3. Programa de Vigilancia Ambiental.-----	Pag.148

CAPITULO VII

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES.

VII.1. Pronostico ambiental.-----	Pag.151
-----------------------------------	---------

CAPITULO VIII

VIII.PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES.-----	Pag.154
---	---------

BIBLIOGRAFIA.-----	Pag.156
--------------------	---------

GLOSARIO DE TERMINOS.-----	Pag.157
----------------------------	---------

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

MIA-R para la Pesca Ribereña de Curvina Golfina (*Cynoscion othonopterus*), Callo de Hacha (*Cynoscion Othonopterus*), y Almeja Generosa (*Panopea Globossa*) en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Oeste.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

En una superficie aproximada de 347,711 h, (Figura I.1), de las cuales el 46 % esta dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (Figura I.2). La zona de pesca dentro de la zona de amortiguamiento se encuentra delimitada por la poligonal definida por las coordenadas UTM o geográficas señaladas en el Anexo I. El datum de referencia es WGS84.

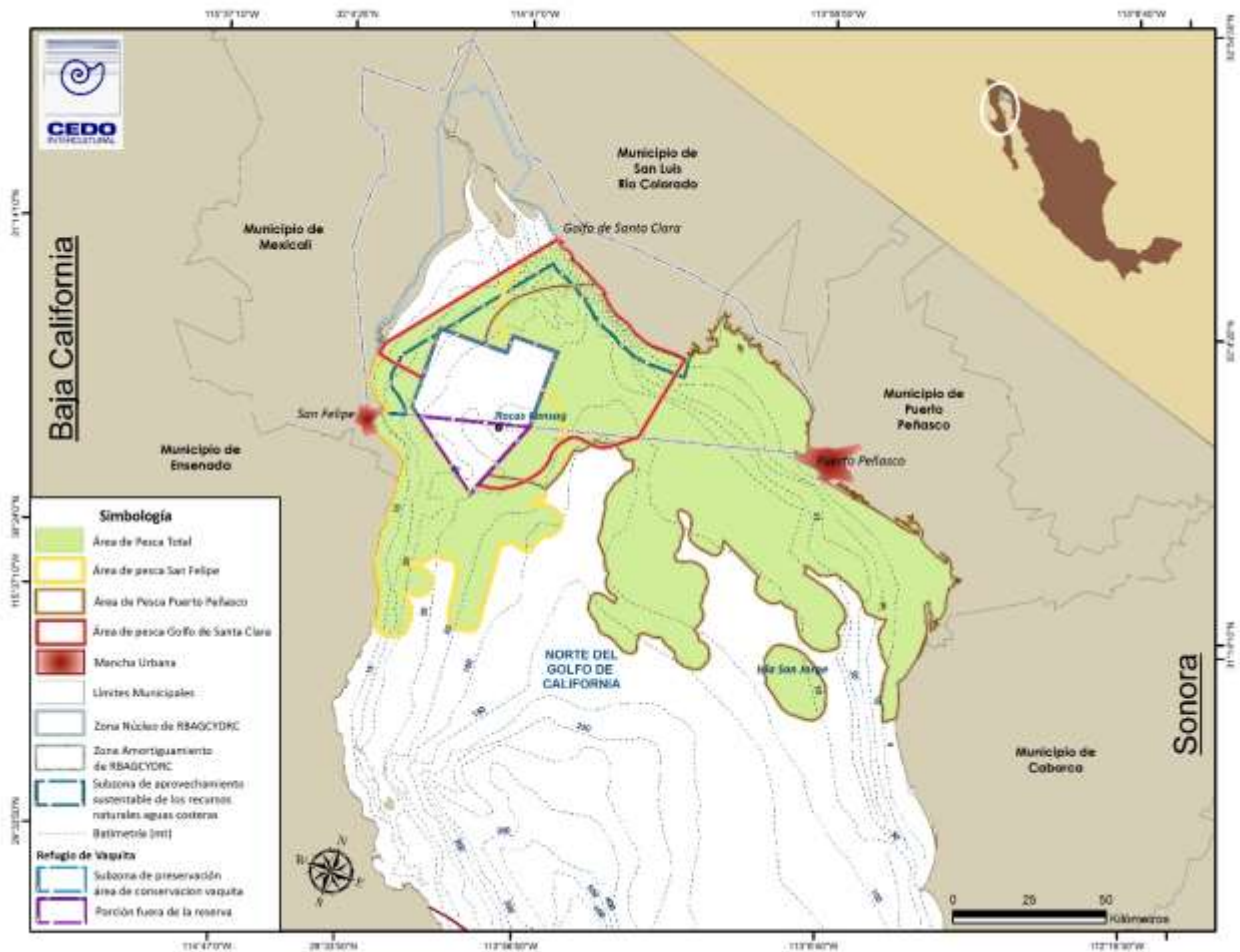


Figura I.1. Área total de influencia del proyecto y límites del área de pesca de la flota ribereña por comunidad.

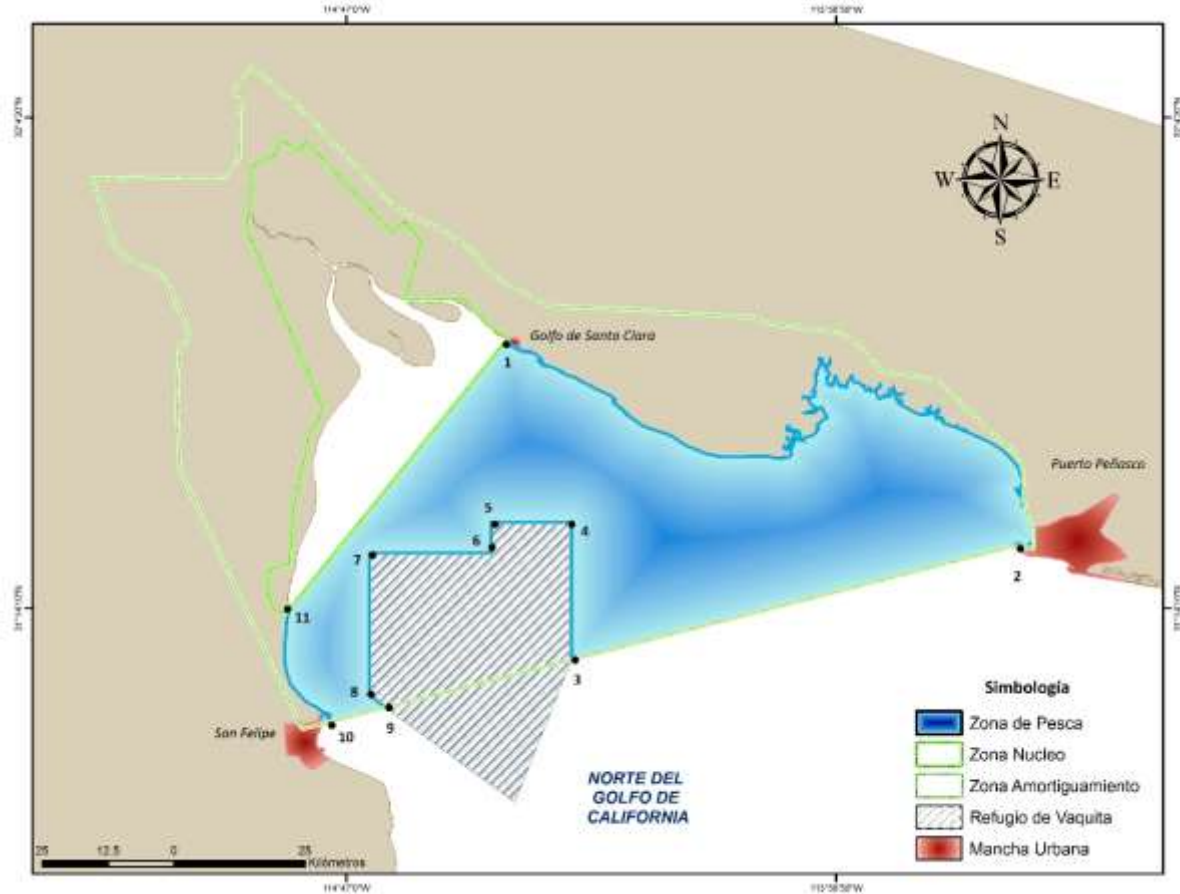


Figura I.2. Área de pesca de la flota ribereña dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California.

I.1.3. Duración del proyecto.

5 años.

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Federación de Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera Ribereña del Puerto de San Felipe, S. de R.L. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

FSC010910B26.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Sunshine Antonio Rodríguez Peña. Presidente Administrativo.

I.2.4. Clave Única de registro Poblacional.

[REDACTED]

I.2.5. Dirección del promovente.

[REDACTED]

[REDACTED]

Email [REDACTED]

I.2.6. Presentación de la documentación oficial o legal.

- Copia simple de la Credencial del Instituto Federal Electoral del representante legal.
- Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes de la Federación.
- Copia simple del Acta Constitutiva de la Federación (original para cotejo).
- Comprobante de domicilio de la Federación.

I.3. Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Global Consultoría

Lic. Victor Portela Calvario

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Pedro Miguel Romero López

Puerto peñasco Sonora

[REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

En una superficie aproximada de 347711 Has., de las cuales el 46% est dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado. La Zona de Amortiguamiento tiene un total de 430587.00 Has. Y se encuentra delimitada por las coordenadas señaladas en la tabla I.1

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	736028.02	3508714.74	31	715706.55	3438657.29	61	805915.77	3496864.09
2	734316.89	3506296.53	32	721377.33	3440509.84	62	803950.09	3496227.72
3	731757.26	3502407.59	33	728646.11	3442899.77	63	799778.32	3498377.24
4	729395.61	3498787.34	34	727797.61	3447311.94	64	799170.23	3499989.38
5	727274.37	3495563.06	35	725718.80	3457946.42	65	796780.31	3498631.79
6	723201.60	3489383.18	36	723597.56	3468976.87	66	796313.63	3501332.83
7	720132.87	3484716.46	37	729225.91	3463221.24	67	794503.51	3500682.32
8	717205.56	3480304.28	38	735023.97	3457253.48	68	792099.44	3502619.72
9	712623.68	3473374.90	39	738785.63	3453364.55	69	792071.15	3500526.76
10	708253.93	3466784.92	40	744159.44	3447849.32	70	789525.67	3502407.59
11	701975.06	3457140.35	41	748274.64	3449221.06	71	788026.66	3505037.93
12	701635.67	3455316.09	42	758145.47	3452487.77	72	786994.32	3506013.70
13	701678.09	3454524.16	43	763038.46	3454099.91	73	786909.47	3501898.49
14	701296.27	3454354.46	44	771848.68	3456998.94	74	787913.53	3498561.08
15	701055.86	3455499.93	45	783331.65	3460746.46	75	785240.77	3498660.07
16	700320.50	3455118.10	46	792725.26	3465314.19	76	785566.02	3496072.16
17	701649.81	3453619.09	47	812123.93	3470079.91	77	787842.82	3497387.33
18	701239.70	3450309.96	48	820029.08	3472752.67	78	788592.32	3495647.91
19	701211.42	3447707.91	49	822730.13	3472314.28	79	786937.76	3493880.21
20	701607.38	3446732.14	50	821047.28	3472017.31	80	784901.37	3491320.58
21	701734.66	3445431.11	51	822617.00	3475397.15	81	781747.79	3492918.58
22	702611.44	3443012.90	52	821669.51	3478861.84	82	781705.37	3489270.05
23	703657.91	3441117.93	53	820283.63	3481294.19	83	783515.49	3491150.88
24	704718.53	3440071.45	54	819859.39	3482948.76	84	782723.56	3487813.47
25	705524.60	3439350.23	55	819873.53	3486371.02	85	775978.02	3487615.48
26	706882.20	3438826.99	56	816055.30	3490571.08	86	763519.28	3490952.90
27	707433.72	3438063.34	57	810723.92	3493413.54	87	755189.88	3496128.28
28	707815.54	3437483.54	58	810030.98	3494361.02	88	742533.15	3504104.58
29	708480.20	3437271.41	59	809408.75	3494064.05	89	740369.49	3506466.23
30	708748.89	3436408.78	60	805392.54	3495605.48	90	737809.86	3507017.75

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto. A pesar de los esfuerzos realizados por las diferentes Organización no Gubernamentales, Instituciones, Estudios Científicos y la participación de las propias organizaciones sociales y permisionarios involucrados en la pesca ribereña del Alto Golfo de California, específicamente en la Biosfera Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado, así como en las estrategias y políticas de conservación, la población de la Vaquita Marina (*phocoena sinus*) sigue disminuyendo gradualmente al grado de que algunos estudios concluyen que esta especie está ya en un grave riesgo.

Por otro lado, este daño a especies protegidas por la NOM correspondiente, afecta también de manera significativa a otra especie endémica de la región La Totoaba (*totaba macdonaldi*), cuyo buche ha adquirido precios extraordinarios y ha propiciado la captura y tráfico ilegal de la especie, con sus lógicas consecuencias.

En el inciso correspondiente se describen las medidas de protección, principalmente y debido a su condición actual, a la vaquita marina, implementadas en los años próximos precedentes y que dieron lugar a que a partir del mes de Abril del 2015 se declarara la suspensión temporal de la pesca comercial mediante el uso de redes de enmalle, cimbras y/o palangres, operadas con embarcaciones menores en el Norte del Golfo de California, como una regulación de emergencia, estudiada y aceptada por el INAPESCA (Instituto Nacional de Pesca) con vigencia de 2 años a partir de su publicación en DOF (Diario Oficial de la Federación) lo que ocurrió el 10 de abril del 2015 (en Cap III se anexa copia del Acuerdo referido).

En su **ARTICULO PRIMERO**, exceptúa de esta disposición a la pesquería de Curvina Golfina (*Cynoscion othonopterus*) durante el periodo del 01 de febrero al 30 de abril de cada año utilizando lo que se llama “redes de enmalle al cerco”, según especificaciones que se describen en este capítulo.



Figura II.1.1.- Delimitación de la zona de suspensión del aprovechamiento pesquero mediante redes de enmalle, cimbras y/o palangres en el Noroeste del Golfo de California.

Tabla II.1 Coordenadas de vértices de la zona

Puntos	Longitud	Latitud
A	-114.0228	31.4933
B	-114.022	30.095
C	-114.6	30.095
D	-114.8203	31.5875
E	-114.5322	31.7033

Se exceptúan también de esta medida los métodos de pesca tradicionales o rudimentarios como lo es el buceo que permite la captura de especies tales como el caracol, almeja generosa (*Panopea Globossa*), y callo de hacha (*Atrina Maura*) y por medio de trampas la captura de jaiba, pesquerías que por su volumen y valor comercial contribuyen a la economía de la región y están debidamente reguladas por la Legislación y Normatividad vigentes en materia de pesca comercial.

Debido a esta circunstancia, agrupados en 17 Organizaciones sociales de la pesca ribereña y un permisionario, en la Federación a que se hace referencia, con un total de 130 pangas o embarcaciones menores, el promovente, presenta a la consideración de la Autoridad la MIA-R para la pesca responsable de la curvina golfina (*Cynoscion Othonopterus*), almeja generosa (*Panopea Globossa*) y callo de hacha (*Atrina Maura*) en la Zona de Amortiguamiento de la Biosfera Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado, costa Oeste, de la Bahía de San Luis Gonzaga hasta la zona Cucapá.

A continuación se relacionan las pangas, características y datos referentes a su estatus legal: **(ANEXO II.1.1)**

II.2. Naturaleza del Proyecto.

Tipo de Pesca. El proyecto implica la captura de curvina golfina y los bivalvos ya mencionados. De las 27 especies que integraban la pesca ribereña, de alguna de las 9 pesquerías mono-específica o multiespecíficas que se llevaban a cabo dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva (RVAGCDRC) y su zona de influencia, solo se realizará la de las especies objetivo que han quedado ya referidas. Como ya se ha señalado, se practicarán adicionalmente las de jaiba, pulpo y caracol.

La curvina golfina es una especie de alto valor pesquero por el volumen que representa y debido a que se pesca durante el periodo previo y en la cuaresma; el beneficio económico para los pescadores es significativo en poco tiempo. La pesca de curvina se realiza en los primeros días de las mareas vivas (pleamares), después del primer y tercer cuarto lunar, en ciclos o periodos de dos a tres días.

Aunque el tipo de redes de enmalle autorizados, conocidos como redes de enmalle al cerco tienen bajo porcentaje de incidencia de captura incidental, el ciclo de reproducción de la especie coincide con el de la totoaba, y por otro lado, se tienen estudios que evidencian la necesidad de estimar cada año el stock de la especie.

Respecto al sistema de pesca, el día 09 de enero del 2017, en oficio circular 002/17, la SAGARPA, a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca hace saber a los permisionarios de la pesca comercial de curvina golfina que a partir de esa fecha y sustentado en la opinión técnica del INAPESCA, la denominación técnica del método y arte de pesca bajo la modalidad de cerco como sistema selectivo y acorde con la pesca responsable y sustentable del aprovechamiento de los recursos pesqueros se denominará “**Sistema de Pesca de Encierro**”. (Se anexa copia del documento).

Por cuanto se refiere al método de pesca de la almeja generosa y del callo de hacha, se sigue utilizando el método de captura tradicional, que es mediante el buceo autónomo, con el método de extracción conocido como Hooka, dentro de la temporalidad establecida en la Norma Oficial aplicable y en apego a las limitaciones ambientales propias de cada especie.

Zonas Ecológicas. La zona norte del alto Golfo de California presenta zonas importantes de entrada de nutrientes al ecosistema marino. Están asociados con zonas de desove y crianza de especies marinas y exportación de larvas y juveniles en la región Norte y hacia el Sur del Golfo de California.

Existen zonas de alta concentración de nutrientes y pigmentos fotosintéticos, como los canales del Delta del Río Colorado, que constituyen la Zona Núcleo de la Reserva, así como el extremo norte del Alto Golfo de California donde se ubica la Zona de Amortiguamiento (CONANP, 2006). Se capturan en la columna de agua o Zona Pelàgica.



Figura II.2 .1 Mapa de zonas de pesca de la curvina golfina dentro de la Reserva del Alto Golfo de California.

Artes y Métodos de Pesca. El único método autorizado para la captura de curvina golfina es la red de enmalle conocida como “al cerco”, con las características especificadas en la NOM-063-PESC-2005 para la pesca responsable de curvina golfina en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, que deberá de ser la red de monofilamento de 14.6 cms (5 $\frac{3}{4}$ pulg) de luz de malla y un máximo de 293 mts (160 brazas) de paño relingado de longitud. Como ya se señaló, a partir de enero de este año se hace la diferenciación por cuanto al concepto al cerco se refiere, quedando como sistema de pesca de encierro.

A esta red de enmalle también se le conoce como Chinchorro cuya estructura típica consta de dos relingas, una superior y una inferior las cuales unen los extremos de paños de red. Las relingas, a través del boyaje (boyas colocadas a lo largo de la relinga superior) y la plomada (plomos colocados a lo largo de la relinga inferior) sujetan a la red y le dan forma dependiendo del juego que se les dé. De esta manera, se puede variar la forma de la malla, la altura de la red, y su tensión. Los chinchorros están catalogados basándose en la luz de malla (abertura de malla) de la red y de acuerdo al nombre más común que le dan los pescadores a cada chinchorro. Sin embargo, es importante aclarar que para cada red existen variaciones y sus usos pueden ser múltiples.



Figura II.2.2 Se muestran algunos elementos de la red de enmalle utilizadas en la captura de la curvina golfina.

Las embarcaciones o pangas utilizadas en las pesquerías de la curvina golfina están hechas de fibra de vidrio, lo que las hace sumamente livianas, resistentes e inertes. Las dimensiones varían entre 6.4 a 7.9 m (21 a 26 ') de eslora o longitud total, de 2.0 a 2.5 m de manga o ancho total y de 0.7 a 1.3 m de puntal o altura en el centro de la embarcación. Estas cuentan con un castillo o plataforma en la proa (parte anterior) regularmente con una tapadera en forma de bodega con una sección cerrada como flotador, cuentan con 3 a 5 mamparas o bancos que dividen la embarcación en forma transversal mismos que le confieren rigidez y resistencia a la deformación del casco. Usualmente el último banco en la parte superior esta modificado en forma de rampa conocido como botador, que facilita el arrojar las redes cuando la embarcación esta en movimiento. La última sección es el banco, que funciona como asiento y flotador; se encuentra adjunto al espejo o popa donde es atornillado el motor (Figura II.2.3). Como equipo de propulsión se usan motores fuera de borda, de consumo de gasolina, de 2 tiempos y de 4 tiempos, desde 48 a 200 caballos de fuerza.



Figura II.2.3. Características físicas generales de las embarcaciones utilizadas para la pesca ribereña en el alto Golfo de California.

Por cuanto se refiere a los métodos para la captura de almeja generosa y callo de hacha se describen posteriormente, haciendo mención al hecho de que el tipo de embarcaciones utilizadas, en términos generales, son de las mismas características y tienen como elemento adicional compresores que permiten generar oxígeno. Esta práctica solo se desarrolla eventualmente y no es del todo común.

Método para capturar curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*). Se pesca principalmente con chinchorro el cual nunca se deja fondeado (anclado). Su pesca está fuertemente determinada por el ciclo mareal. Un día o dos después del encuarte (mareas muertas) se empieza a buscar a unos 3-10 km fuera de El GSC y SFE. En esos días el chinchorro se utiliza aplanado (en el fondo) y el pescador se basa en bochinches (grandes comederos de aves, peces y mamíferos marinos); las manchas se buscan desde el amanecer hasta el atardecer cerca de la orilla y se gasta mucha gasolina en la maniobra.

Cuando llegan a la mancha de pescado sueltan el chinchorro por la falca de la panga encerrándola. La red se extiende a alta velocidad encerrando el cardumen y se recoge en un periodo de 20 minutos a una profundidad de 0.8 cm a 25 m. Conforme la marea aumenta, la curvina se empieza a buscar más al norte en el delta del Río Colorado.

En esta región al parecer permanece unos dos días, y un día antes de luna llena hasta el siguiente encuarte prácticamente no se pesca. Cuando la curvina va subiendo a la región del delta, se utiliza otro método de pesca (de acuerdo a las características de la zona): el chinchorro se usa aboyado (superficial) y se tira en cuanto la curvina se aboya (sube a la superficie). Si la curvina está cayendo en el chinchorro, se deja de 15 a 25 minutos. Si no, se deja en el agua una hora máximo.

Debido a que la pesca está íntimamente ligada con las mareas, en promedio sólo se pesca de 10 a 13 días de cada ciclo mareal. La curvina golfina sube en corridas

hacia la región del Delta para reproducirse, y es durante este tiempo que la pesca se lleva a cabo intensivamente, por lo que el manejo de esta pesquería requiere de especial atención. Debido a las altas capturas en las migraciones reproductivas investigadores del Instituto Nacional de Pesca, reportaron una disminución en la talla promedio de la captura comercial en el GSC, sugieren que la población más longeva está siendo extraída, dificultando encontrar individuos con una talla mayor a los 80 o 90 cm, y evidenciando que la población está sufriendo una fuerte presión de pesca que no está permitiendo que se recluten organismos longevos al stock reproductivo.

La flota de San Felipe realiza lances de pesca tanto en la zona marina, como en las cercanías del Delta del Río Colorado, aunque estos últimos en menor proporción. Las profundidades en las cuales realizan las maniobras de pesca abarcan desde los 2 hasta los 30 metros, durante todos los días de la marea. Es importante mencionar que el patrón de captura muestra cambios significativos a lo largo de los cuatro días que duran las actividades de pesca en cada marea. Durante el primer día, pocas son las embarcaciones que salen a la pesca y se dirigen principalmente hacia el suroeste (con rumbo a San Felipe, B.C.) realizando lances de pesca a profundidades entre los 20 y 30 m. Para el segundo y tercer día, se observa una mayor participación de embarcaciones, las cuales realizan sus lances a profundidades que van desde los 6 hasta los 25 m de profundidad, y para el último día se registran lances a profundidades menores a los 10 metros.

Temporadas de pesca. La pesca de curvina se realiza en los primeros días de las mareas vivas o pleamar, después del primer y tercer cuarto lunar, en ciclos o períodos de dos a tres días. Los desoves parecen estar sincronizados con estos ciclos y aparecen durante las mareas vivas, entre febrero a abril. Se considera una “marea” al ciclo completo entre una marea viva y la siguiente, de tal manera que cada “marea” consta de cuatro fases: viva, descendente, muerta y ascendente (Campoy, 1999). Actualmente las capturas se realizan entre febrero y mayo, y los meses de mayor abundancia son marzo y abril (CRIP Ensenada y Guaymas, 2005).

En función del Acuerdo publicado en DOF el 25 de Agosto del 2005, a partir de ese año en la temporada de pescas se establece veda temporal para la captura de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en las aguas marinas y estuarinas de jurisdicción federal de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, durante el periodo del 1 de mayo al 31 de agosto de cada año.

Desarrollo histórico de la pesquería de almeja generosa.

Por cuanto a la almeja generosa se refiere, es un recurso que forma parte de una de las pesquerías ribereñas más importantes en el estado de Baja California, Baja California Sur y Sonora, resultando muy atractivo para los productores locales representando una fuente de empleo adicional de gran importancia para la región. En 2000, se emitieron los primeros Permisos de Pesca de Fomento en Baja California (Golfo de California) y en 2002 comenzó su explotación bajo el régimen

de pesca de fomento, sin un plan de gestión, sin embargo hasta 2004 inició su aprovechamiento bajo el esquema de pesca comercial exclusivamente en Baja California y Baja California Sur. Este mismo año se incluyó a la almeja (*Panopea Globossa*) en la CNP 2004, dentro de la Ficha Técnica de Almejas y a partir de 2007 se autorizaron los permisos de Pesca de Fomento en Sonora. Así mismo, se propuso la implementación de un Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa (INAPESCA, 2007), el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 2012 para las Costas de Baja California, el 7 de noviembre del mismo año para las costa de Sonora. En 2010, con el objetivo de realizar una explotación ordenada y sustentable, bajo una estrategia de regionalización y manejo integral, que permitiera regular la pesquería de la almeja generosa, estandarizando y/o diferenciando las medidas de ordenación en los temas y condiciones que así se requieran, basadas en las evaluaciones biológico-pesqueras por zonas, bancos productivos, las capturas históricas obtenidas y los resultados de estudios de impacto, se publicó en la página electrónica de la CONAPESCA el Programa de Ordenamiento Pesquero para la Pesquería de Almeja Generosa (*Panopea globossa*) en la región noroeste de México.

Nivel que ha alcanzado la explotación de almeja generosa.

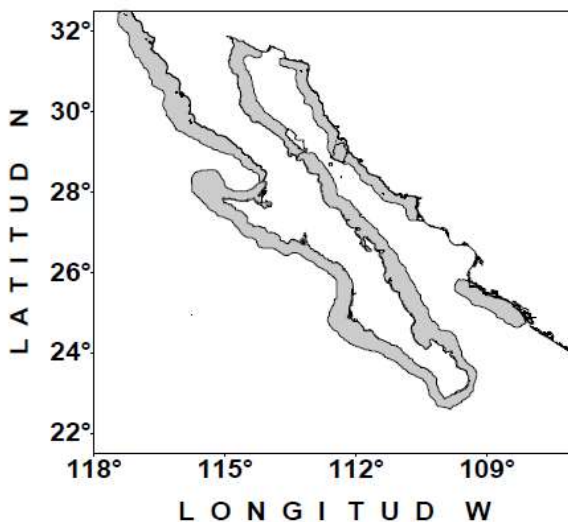
Actualmente, la extracción de almeja generosa es una pesquería potencial sujeta a explotación comercial y de fomento, por lo que para su aprovechamiento, las autoridades pesqueras mexicanas ha propuesto como una medida de manejo que la explotación sea por banco bajo un enfoque precautorio (tasa de explotación del 1% para pesca comercial y del 0.5% para pesca de fomento) y solamente en aquellos donde se identifique que la biomasa virgen sea del 1% (DOF, 2012). Por lo que es importante establecer de manera adecuada estas dos variables: banco y biomasa virgen. En México la pesca comercial de almeja generosa inició en 2004. Durante 2004 a 2008 se obtuvo un producción promedio de 937 toneladas, sin embargo, en el periodo de 2006 a 2008 se tuvieron capturas reportadas de 1,200 toneladas por año (Calderón-Aguilera y Aragón-Noriega, 2011). A partir del 2009, se creó la clave de identificación para el reporte de producción de la almeja generosa, pero desde el 2008 se comenzó a reportar producción, por lo que no hay registros de producción recientes (Tabla II.2.12). Sin embargo, a partir del 2007, su aprovechamiento inició bajo el esquema de pesca de fomento tanto en Baja California como en Baja California Sur y Sonora, cuyo objetivo es conservar la biomasa, reclutamiento, rendimiento, beneficio económico, la reducción de interacciones ambientales y mejorar la calidad del producto.

Tabla II.2.12. Valores producción total y por estado con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

PRODUCCIÓN ALMEJA GENEROSA							
ENTIDAD	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
BAJA CALIFORNIA	1,314	86	991	1,300	1,404	1,665	1,930
BAJA CALIFORNIA SUR	347	36	334	233	209	327	510
SONORA	165	16	323	160	488	846	780
Total general	1,826	138	1,648	1,693	2,101	2,838	3,220

CIFRAS EXPRESADAS EN TONELADAS DE PESO DESEMBARCADO
 FUENTE: AVISOS DE ARRIBO
 *CIFRAS PRELIMINARES

Las dos especies de almeja generosa comerciales y que se consideran en el Plan de Manejo Pesquero, publicado en el Diario Oficial de la Federación en Marzo del 2012, conforman una pesquería con las mismas unidades de pesca que operan en ambos litorales del Estado de Baja California, la especie *P. globosa* se extrae en el litoral oriental (Golfo de California, Hendrickx *et. al.* 2005) y *P. generosa* en la costa occidental. La unidad de manejo no incluye el rango de distribución total de la población de almeja generosa dentro de aguas mexicanas en el Océano Pacífico. La almeja generosa se distribuye desde Alaska hasta Baja California, México, en ambos litorales y de las Aleutianas a Japón y el sur de Corea (Goodwin y Pease, 1987). En México, recientemente se localizó también en Baja California Sur y Sonora.



Distribución geográfica de la almeja generosa en México.

Descripción de la pesquería

Importancia

La Almeja generosa es un recurso que empieza a formar parte de una de las pesquerías ribereñas más importantes en el estado de Baja California, debido a su alto valor comercial y su alta demanda en países asiáticos, resultando muy atractivo para los productores locales representando una fuente de empleo adicional de gran importancia para la región. En el caso de la región de San Felipe es una pesquería que contribuye de manera importante a la economía de los lugareños y se convierte en una de singular importancia pues les permite desarrollar la actividad pesquera durante los meses en que no se desarrolla ninguna otra actividad.

La pesquería de almeja generosa ha tenido auge en la provincia de Vancouver, Canadá y en el estado de Washington, Estados Unidos, donde se ha venido explotando desde los años setentas (Washington Department of Fisheries; Department of Natural Resources, 1985). En México, particularmente en el golfo de California, se hacen los primeros descubrimientos de almeja generosa a fines de la década de los noventa y a inicios del año 2000 surgen los primeros grupos de pescadores interesados en explorar la posibilidad de aprovecharla; no fue hasta 2002 cuando empieza su explotación en el Golfo de California bajo el régimen de pesca de fomento y hasta 2004 como pesca comercial y un año después se registra adicionalmente su captura por medio de bitácoras de pesca.

En esta pesquería no existe captura incidental, debido a que su extracción es por medio de buceo y su método de captura es muy selectivo ya que el buzo la elige visual y manualmente. Sin embargo, dado que el tamaño del organismo no se conoce sino hasta el momento de desenterrar al individuo, la captura de juveniles pequeños es frecuente y no son descartados debido a que quedan expuestos a la depredación.

Tendencias históricas

A partir del año 2004 la pesquería de Almeja Generosa (*Panopea Globossa*) ha incrementado considerablemente el capital de las cooperativas y de los permisionarios. Aunque es una pesquería relativamente nueva esta especie se comercializa a muy buen precio en los mercados internacionales alcanzando un importante valor comercial a nivel estatal. Actualmente la producción de almeja generosa ha alcanzado niveles de producción equivalentes a las 1,080.43 toneladas, de las cuales aproximadamente el 49% se captura en la costa oriental del estado, con el valor comercial aproximado de \$21'668,096.00 pesos, según reporte de la Secretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno del Estado de Baja California; otras fuentes consultadas registran picos de producción y valor comercial de hasta \$80'000,000.00 de dólares para el año 2006 y considerando la producción global de la especie.

A partir del año 2012 se estableció un Plan de Manejo Pesquero específico para la explotación sustentable de la especie; en los años sucesivos, en 2015 específicamente se estableció el comité y los mecanismos necesarios para elaborar el Programa de Ordenamiento Ecológico Pesquero para la especie, en los estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora. Así mismo, a partir del 2015 o de ese mismo año se estableció en el estado de Baja California el Comité Consultivo para la Pesquería de la Almeja Generosa.

Metodología específica de captura

La extracción de la almeja se hace por medio de buceo semi autónomo (Hooka) en el que el buzo utiliza una motobomba de agua para la remoción del sustrato y poder extraer viva a la almeja. Su manejo es muy delicado por lo que se va colocando en jabas para evitar su mal trato; los permisionarios y cooperativas se encargan del empaque del producto y de promover su venta, la cual se hace a través de compradores en Ensenada y de ahí se exporta a Hong Kong, China y Japon. Toda esta operación genera empleo e importantes ingresos en un lugar en el que la productividad es poca diversa y limitada.

De acuerdo con la información contenida en el Plan de Manejo a que ya hemos hecho referencia, en su evolución histórica, la captura de la almeja generosa se desarrolla prácticamente durante todo el año, aunque predomina principalmente durante los meses de mayo a octubre.

Es importante destacar que con fecha 20 de enero del 2017, la Comisión Estatal de Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de Sonora, amplía una **VEDA SANITARIA** para la cosecha de moluscos bivalvos para toda la región del Alto Golfo, lo que se justifica en el Oficio Número SSP/COESPRISSON/PS/2017, cuya copia se anexa al presente

Pesquería del callo de hacha

A pesar de la importancia y tradición de esta pesquería y que ya cuenta con una ficha técnica dentro de la Carta Nacional Pesquera (2012), actualizada en el año 2016, no se ha profundizado en el estudio y comportamiento de la especie. Las organizaciones pesqueras que realizan la actividad en la zona de San Felipe, en coordinación con el Instituto Nacional de Pesca y las Autoridades estatales de la Secretaria de Pesca y Acuacultura del Gobierno de Baja California han convenido periodos de veda y cuotas de captura extraordinarias. Para los efectos de este estudio se registran un total de ---- embarcaciones con permiso para el ejercicio de la actividad.

Organizaciones de investigación tales como el CISECE de Ensenada Baja California y el COBI, trabajan desde el 2003 en la generación de información de la historia de vida del recurso, su dinámica de captura, el monitoreo biológico y pesquero, la capacitación y la búsqueda de mercados diferenciados. Así como la

integración y participación de los principales actores en esta pesquería como son los buzos, cooperativas y permisionarios con autoridades encargadas de la investigación y administración de los recursos pesqueros.

Existen pocos casos exitosos de manejo pesquero en la región, pero estamos convencidos de que todo el esfuerzo aplicado a la fecha ha sustentado las bases en los actores de esta pesquería para participar y diseñar un plan de manejo para callo de hacha, donde se incluyan la participación de los usuarios, el monitoreo comunitario, refugios pesqueros, cuotas de captura y una administración adecuada del área de pesca. Actualmente, la especie está considerada dentro del Plan de Manejo para moluscos y bivalvos, específicamente el abulón y la variedad de la especie que se explota en la región que es la *Atrina Maura*.

Como en el caso de la almeja generosa, para la población de San Felipe el desarrollo de la actividad es de singular importancia pues durante la temporada de captura se generan fuentes de empleo como consecuencia del proceso implicado desde su captura hasta su comercialización.

Para finales del 2016, las estadísticas pesqueras de la Secretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno del Estado de Baja California, reflejan una producción de la especie de 132.13 toneladas con un valor de 37'354,769.00 pesos

Metodología específica de captura

Al igual que en el caso de la almeja generosa, esta pesquería prácticamente no tiene pesca incidental pues es selectiva sobre la especie objetivo que se realiza mediante la técnica de buceo autónomo (hooka), removiendo el sustrato e identificando la especie a capturar; eventualmente, se utiliza a bordo de la panga un compresor o un generador de aire para remover el sustrato. El tipo de embarcación es el habitualmente utilizado para la pesca de curvina.

II.3 Ubicación física de la actividad.

II.3.1 Localización y delimitación del área. La zona de distribución de la curvina golfina abarca desde la bahía de La Paz, Baja California Sur, hasta el Delta del Río Colorado, en Sonora; sin embargo, la mayor concentración de esta especie se encuentra en la zona del Alto Golfo de California, específicamente en la región que incluye la Reserva de la Biosfera del “Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado” (Barrera y Campoy, 1998). La captura de almeja generosa y callo de hacha se practica de manera mas intensiva en los bajos ubicados hacia el sur de San Felipe, hasta la Bahía de San Luis Gonzaga.

La RBAGC está ubicada en la parte norte del Golfo de California; se localiza en la provincia fisiográfica del desierto sonorense e incluye una región marina y territorio de 2 Estados: Baja California (BC) y Sonora (Son.). Esta reserva comprende aproximadamente 160 km del cauce del Río Colorado (RC); en este segmento de su recorrido se une al Río Hardy, al dren del Río Hardy, a la Ciénega de Santa Clara,

a la Laguna Salada y a la zona de marismas en su desembocadura al Alto Golfo de California (Aragón-Noriega & CalderonAguilera, 2000).

Se ubica entre los paralelos de 31°00'-32°10' Norte y los 113°30'-115°15' Oeste y tiene una extensión de 934,756 hectáreas. La Reserva está delimitada por dos zonas de manejo: la Zona Núcleo, de 164,779 hectáreas, que comprende el Delta del Río Colorado y sus humedales, y la Zona de Amortiguamiento, con una superficie de 769,976 hectáreas, en donde se localiza el poblado del Golfo de Santa Clara, que concentra cerca del 75% de la población (Solana-Sansores, et al., 2009). El AGC es un mar marginal cálido subtropical del Océano Pacífico Oriental. La gran diversidad geográfica y climática del Golfo se refleja en la gran variedad de hábitats para la vida marina. Sus aguas alojan alrededor de 700 especies, de las cuales 200 son susceptibles de aprovecharse comercialmente (Barrera, 1997).

En la región del AGC, la pesca ribereña es una actividad frecuente en las comunidades costeras, entre las que se destacan las flotas artesanales de los poblados de Puerto Peñasco, Son., El Golfo de Santa Clara, Son. y San Felipe, BC.

En el Golfo de California es posible encontrar especies raras y endémicas, de las cuales algunas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, como la vaquita marina (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*Totoaba macdonaldi*). En esta zona, la familia *Sciaenidae* está representada por 30 especies conocidas, de las cuales tres son consideradas endémicas: la totoaba, el chano norteño (*Micropogonias megalops*) y la curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) (Thomson y Mckibbin, 1976).

En el área de la Reserva se encuentran diversos hábitats ecológicos, dentro de los cuales se incluyen: humedales intermareales, marismas, islas deltaicas, arrecifes arenosos, pastos marinos y playas de fondos suaves. Estos hábitats representan zonas de maduración, desove y crianza de diversas especies acuáticas, algunas de ellas de importancia comercial, y también funcionan como áreas esenciales para descanso, alimentación y reproducción de más de 200 especies de aves residentes y migratorias. Algunos de estos lugares ofrecen ciertas características que son aprovechadas por animales (aves, peces, invertebrados marinos) que pasan una etapa crítica de su ciclo biológico en estos ambientes (Rodríguez-Quiroz, et al., 2010).

Los cuerpos de agua costeros donde hay una influencia importante de agua dulce en el ecosistema marino, son denominados estuarios. Los sistemas estuarinos son considerados como medios altamente productivos, esto significa que son sitios donde una gran diversidad de especies lleva a cabo actividades de desove, reproducción y crecimiento.

Antes de la construcción de las presas, el Río Colorado ejercía una considerable influencia en la región del delta, ya que descargaba cerca de 1,660 millones de metros cúbicos al año (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006). En regiones

áridas donde hay poca precipitación y drenaje, combinados con una tasa elevada de evaporación, los cuerpos de agua hipersalinos forman un sistema conocido como estuarios inversos o estuarios negativos.

El AGC se localiza en una zona desértica caracterizada por un escaso aporte de agua dulce y elevadas tasas de evaporación. La tasa de evaporación estimada es de 1.1 m por año, contrastando con una precipitación promedio anual de sólo 68 mm. La evaporación excede el aporte de agua dulce, por lo cual el Alto Golfo es considerado una cuenca de evaporación caracterizada por salinidad superficial de aproximadamente 36 ups (unidades prácticas de salinidad, equivalentes a partes por mil) durante el invierno, y de 38 a 40 ups durante el verano (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006). Debido a la escasez actual del flujo del Río Colorado, ya que en promedio llega menos de 1% de su flujo original, este sistema se ha convertido a un régimen antiestuarino, en el que el mayor dominio de las propiedades fisicoquímicas del agua es regido por el agua de mar.

Por ejemplo, mientras que en un estero la salinidad es baja (del orden de 10), en la RDRC es de 39 ups y a veces más. Los aumentos en la salinidad evidentemente han tenido una repercusión en la dinámica ecológica de este ecosistema. Algunas especies de invertebrados y peces marinos utilizan la mezcla entre el agua dulce y de mar durante algunas etapas de su vida y dependen directamente de ella. En los últimos años, la percepción local es que la disminución del flujo natural del Río Colorado ha ocasionado cambios ambientales que han afectado la presencia de recursos pesqueros de alto valor económico y social, como el camarón, la curvina golfina, etc., (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006).

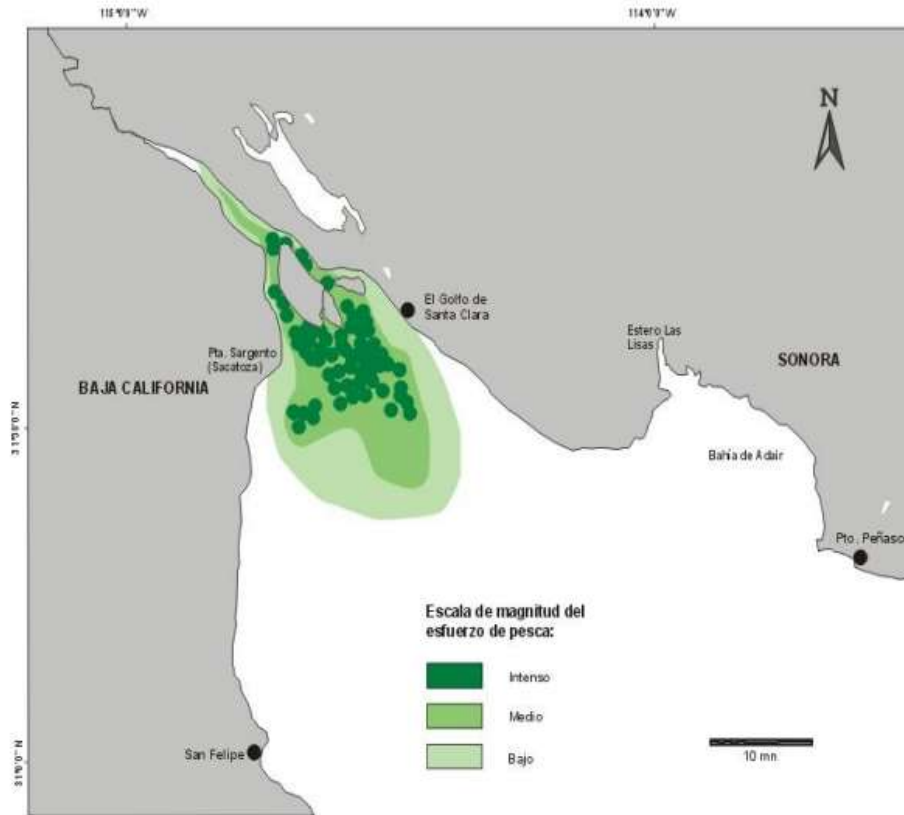


Figura II.3.1 .1 Delimitación de la zona de captura de la curvina golfina y concentración del esfuerzo pesquero.

Zona de captura del recurso (zonas de pesca) En la RBAGC la principal actividad humana es la pesca, tanto de altura como ribereña. Cerca del 80% de su extensión lo representan las aguas costeras someras del Alto Golfo de California y canales de la desembocadura del Río Colorado (Campoy, 1999). La mayor parte de la pesca de curvina golfina se realiza en las aguas someras de la parte Norte del Alto Golfo de California y canales del Delta del Río Colorado (Acosta-Valenzuela, 2008).

Zonas de pesca de la Curvina Golfina en el Alto Golfo de California

Zona 1. Conocida por los pescadores como “La Y”, “Las Isletas”, “El Río”. Esta zona es frecuentemente utilizada para su captura.

Zona 2. En esta zona se utilizan primordialmente los tres canales principales del Alto Golfo y la zona de bajos frente al Moreno y al Chinero.

Zona 3. Esta zona se divide en dos sitios, el primero conocido como “los arrecifes artificiales” o “carros hundidos”, y el segundo, como “El Piedrón”, “Isla Consaca”, “La Piedra” o “Consag”

Zona 4. Región conocida como “Las Encantadas” o “San Luis Gonzaga”.

Las zonas fueron definidas de acuerdo con la presencia de las flotas pesqueras que allí operan. La flota pesquera del Valle de Mexicali trabaja exclusivamente en la Zona 1, mientras que las embarcaciones que tienen su base en el Puerto de Santa Clara, Sonora exhiben una mayor movilidad y amplitud de operación, aunque realizan operaciones con mayor frecuencia en la Zona 2 (Solana-Sansores, et al., 2009).

Cabe mencionar que el cauce del bajo Río Colorado, que se ubica entre los límites del norte del polígono de la Zona Núcleo y la Zona de Amortiguamiento de la RBAGC, abarca una porción del río que usualmente se encuentra influenciada por las mareas o los excedentes de aguas del Río Colorado, lo que hace que las actividades pesqueras en esta área dependan del ciclo de mareas y de que el recurso logre desplazarse hasta esa zona (CRIP Ensenada y Guaymas, 2005).

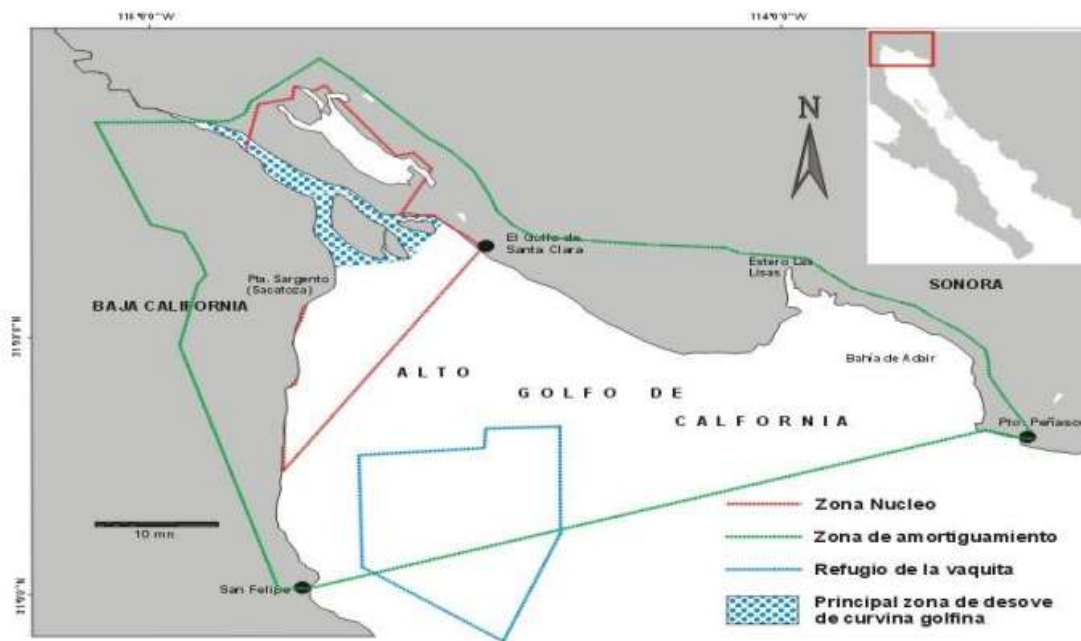


Figura II.3.1.2 Zonas núcleo y de amortiguamiento en el Alto Golfo de California.

Limites socioeconómicos. La actividad pesquera se desarrolla en aguas de jurisdicción federal pero los sitios de desembarque y los puertos de arribo se encuentran en los municipios de Mexicali, B.C. (para la flota ribereña de SFE) de San Luis Río Colorado, Sonora (para la flota ribereña de el GSC) y de Puerto Peñasco, Sonora (para la flota ribereña de PPE). Para el golfo de Santa clara, en particular, es la única especie de importancia comercial hasta el momento autorizada.

Como ya se señaló la actividad se desarrolla en la zona de amortiguamiento de la Biosfera Reserva del Alto Golfo y Delta del Río Colorado, así como en las regiones ya mencionadas en la zona conocida como Norte del Golfo de California, concentrándose la actividad para San Felipe en la parte Norte de la Zona de

Amortiguamiento y eventualmente, hacia el sur en la franja costera hasta la bahía de San Luis Gonzaga. Corresponde a la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales con una superficie total de 663,170.68 Has de superficie marinas terrestres y humedales, aunque para la pesca de la curvina la actividad se realiza básicamente en una de las tres zonas ya mencionadas, El Zanjón y parte de las aguas costeras hacia el Oeste de la Reserva.

Subzona de preservación área de conservación vaquita. Corresponde a una superficie de 90,513.88 ha en el centro-sur de la Reserva. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son las actividades de conservación e investigación científica, incluida la pesca de fomento, la educación ambiental, el ecoturismo o turismo de bajo impacto, el tránsito de embarcaciones, la captura manual de moluscos, la instalación de señalización así como las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen el uso de artes de pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental. En esta subzona no se permitirán las actividades productivas que modifiquen el hábitat de la vaquita ni de las especies de las que se alimenta, tales como el establecimiento de arrecifes artificiales, la exploración y explotación minera, la modificación de flujos de marea, la perforación de pozos, ni las actividades pesqueras que utilicen artes de baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental (arrastre camarones); deberá cuidarse que los niveles de ruido generados por motores y otras actividades no ocasionen perturbaciones sobre la población de vaquita y otras especies presentes en la subzona.



Figura II.3.1.3 Zona de refugio de la Vaquita Marina.

II.4 Inversión Requerida

Previo a la determinación de la inversión requerida, es necesario puntualizar que gran parte de los pescadores involucrados en este estudio cuentan con equipo de trabajo y artes de pesca para realizar su actividad económica. Este capital inicial está conformado por las embarcaciones menores (pangas), motores fuera de borda, y chinchorros.

Tabla II.2 de inversión inicial de las Organizaciones Sociales y Permisionarios.

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	PANGAS	TOTAL
MOTOR	\$137,590.60	130	\$17,886,778.00
PANGAS	\$68,503.00	130	\$11,645,544.00
CHINCHORROS	\$12,545.35	130	\$1,630,895.00
EQUIPO AUXILIAR	\$7,309.40	130	\$950,170.00
GRAN TOTAL	\$225,948.35		\$32,113,387.50

Los costos de operación requeridos para la próxima temporada de pesca son:

GASTOS DE INVERSION INICIAL	COSTO UNITARIO	PANGAS	TOTAL
Mantenimiento de motores y equipo	\$15,000.00	130	\$1,950,000.00
150 Litros de gasolina	\$2,700.00	130	\$81,000.00
5 litros de aceite	\$425.00	130	\$55,250.00
Lonche	\$600.00	130	\$78,000.00
Gasolina para acarreo el centro de acopio	\$300.00	130	\$39,000.00
TOTAL:			\$2,203,250.00

De acuerdo con Rodríguez y Bracamontes (2008) los ingresos de las comunidades del Alto Golfo de California ascendieron a \$108,647,732.00 pesos, la composición proporcional de la especie era camarón 60%, curvina golfina 27%, sierra 5%, manatarrayas 2%, tiburón y otras especies. De ahí se infiere que la curvina golfina ha sido la segunda en importancia comercial. A partir de la temporada 2016 será la única que aporte beneficios en la comunidad de San Felipe, de donde se inferirá el ingreso a la comunidad por concepto de captura de esta especie.

II.5 Valor y destino de la producción.

La curvina se comercializa principalmente eviscerada con cabeza, pero en ocasiones, cuando el mercado se encuentra saturado, existen dos opciones de presentación para su venta, dependiendo del comprador; una de ellas es que se filetea y comercializa en un precio mayor durante la época de Cuaresma, y la otra es que el producto se entrega entero (sin eviscerar), lo cual implica que el precio disminuya significativamente (Fuente: Oficinas de Pesca Regionales). El precio de la curvina desembarcada se rige por la oferta y la demanda.

La producción de curvina se obtiene principalmente durante el tiempo de Cuaresma, y tiene como destino diversos puntos de venta en México. De manera especial, la producción proveniente del Golfo de Santa Clara, lo representa el Mercado De la Viga, en la Ciudad de México. Otras cantidades menores se destinan a ciudades como Guadalajara, Culiacán, Hermosillo, Mexicali, Tijuana, Ensenada y en menor proporción, pero durante más tiempo, en diversos puntos de venta en pequeños comercios de la ciudad de San Luis Río Colorado y poblados del Valle de Mexicali (Fuente: Oficinas de Pesca Regionales).

Cuando los volúmenes de captura exceden la capacidad de almacenamiento en los puertos de desembarco, los precios disminuyen drásticamente por kilogramo de curvina fresca. Esto refleja que el pescador debe capturar más producto para obtener los mismo ingresos (CRIP Ensenada-Guaymas, 2005).

En años mas recientes, se ha logrado establecer acuerdos, en forma organizada, entre productores y compradores lo que ha permitido lograr valores de hasta \$22 pesos por kilogramo y mínimos de \$15 pesos.

Por cuanto a la almeja generosa y al callo de hacha se refiere, la producción se comercializa a través de intermediarios comerciales que la hacen llegar a los mercados potenciales de consumo. El total de la producción de almeja generosa se hace a través de empresas comercializadoras en Ensenada, B.C. teniendo como destino final centros de consumo ubicados en Hong Kong y China, principalmente. El callo de hacha, una vez procesado es comercializado en su mayor parte para consumo nacional aunque su alto valor comercial representa un importante ingreso para los productores.

II.6 Información Sectorial.

El acuerdo mediante el cual se ha suspendido la actividad pesquera con redes de enmalle, cimbras y palangres, plantea además de las repercusiones ambientales y socioeconómicas para la región, y en específico, una protección total a la vaquita marina, plantea la recomposición del sector. Prevalecen como ya se ha señalado, las pesquerías de la curvina golfina, algunos moluscos con buceo y de jaiba con trampas, según las normas específicas para cada una de las especies y las temporadas de captura autorizadas.

Como ya se ha destacado también, la curvina golfina era la segunda en importancia comercial después de la del camarón en sus dos variedades de especie, y por lo tanto a partir del 2016 es la más importante toda vez que la única autorizada según se ha señalado. Respecto a lo ocurrido antes de la suspensión a que hacemos referencia, se dispone de suficiente información acerca del comportamiento histórico de las diferentes pesquerías así como del impacto adverso y benéfico que estas tuvieron durante su evolución. Por esta razón presentamos a continuación un enfoque centrado en la especie motivo de este estudio.

El aprovechamiento lo llevan a cabo grupos étnicos y pescadores de la región, entre los que destacan la comunidad del Golfo de Santa Clara, la comunidad indígena Cucapá y otras comunidades pesqueras de San Felipe y el bajo Río Colorado (Solana-Sansores, et al., 2009).

La c. othonopterus es una especie de alto valor pesquero en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (RBAGC). Presenta una captura abundante y el beneficio económico para los pescadores es significativo a corto plazo, situación que ha generado que éstos dupliquen el esfuerzo para una mayor captura.

Debido a lo anterior, es necesario dar seguimiento al Programa o Plan de Ordenamiento que regula la captura de este organismo de manera sustentable. Además, existe la probabilidad de que las operaciones de pesca de curvina golfina tengan algún efecto sobre otras especies como la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), por lo que es necesario establecer medidas de control para el aprovechamiento del recurso, reduciendo riesgos de interacción con otras especies (NOM-063-PESC-2005).

La alta demanda de este recurso es debido a que se captura durante el período de Cuaresma, temporada en la cual aumenta considerablemente el consumo de pescados y mariscos en todo el país. Por ello, desde el año de 1997 se ha tratado de acordar con los productores, medidas que aseguren un aprovechamiento ordenado del recurso, lo que ha sido difícil ya que todos los usuarios tratan de capturar el mayor volumen posible, además de que aunado a esto, existe el conflicto con los grupos Cucapás, que demandan exclusividad dentro de la Zona Núcleo de la RBAGC, por lo cual se han amparado en diversas ocasiones, generando un conflicto con el resto de los productores (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006). Las faenas de pesca se llevan a cabo preferentemente durante las mareas vivas de los meses de febrero a mayo, período en el cual la especie realiza la migración reproductiva anual a los campos de desove y crianza, en el extremo norte del Golfo de California y Delta del Río Colorado (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006).

Para inducir a un aprovechamiento responsable de la curvina golfina existente en la RBAGC, sin afectar su capacidad de renovación, se hace necesario establecer

normas y medidas, fundamentadas en razones de orden técnico y de interés público, que conformen un marco de actuación para los agentes productivos.

En la pesca de la curvina golfina participan entre 1,300 y 2,000 pescadores. El esfuerzo pesquero empleado es de 400 a 500 pangas, provenientes del Golfo de Santa Clara; de entre 100 a 300 pangas en San Felipe, y de 60 a 100 embarcaciones menores pertenecientes a los grupos pesqueros del Bajo Río Colorado, en la zona conocida como el “Zanjón”. El número de embarcaciones menores ocupadas no corresponde al total de la flota disponible en las tres poblaciones, ya que las condiciones de infraestructura y cercanía al recurso hacen diferencias en la rentabilidad de la pesquería. Esto, especialmente para las comunidades de San Felipe, B.C. y Puerto Peñasco, Sonora (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006).

De acuerdo a lo reportado en las Oficinas de Pesca de la región, la producción total de curvina golfina desde el año 1987 al 2008, fue de 40,446.9 toneladas de peso vivo, con un promedio anual de 1,838.5 toneladas. Sin embargo, considerando que esta pesquería tuvo mayor auge a partir de 1992, la producción total en el período 1992-2008 fue de 40, 441 toneladas, con un promedio de 2,378.9 toneladas anuales. El reporte final del muestreo administrativo efectuado por el IAES en años mas recientes (2009) se registró un incremento en la captura aproximado a las 4300 toneladas decreciendo hacia el 2013 a un aproximado de 3300.

Durante el período 1917-1940, este recurso representó una importante pesquería en el Alto Golfo de California, junto con la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), cuya producción era exportada principalmente a California, Estados Unidos, y también se consideraba un recurso con valor significativo para la pesca deportiva. Durante ese tiempo, la producción de la curvina golfina se registró junto a la captura de totoaba y otras curvinas, Paulatinamente, esta especie dejó de migrar al Alto Golfo en los años 60's (Román et al., 2000)

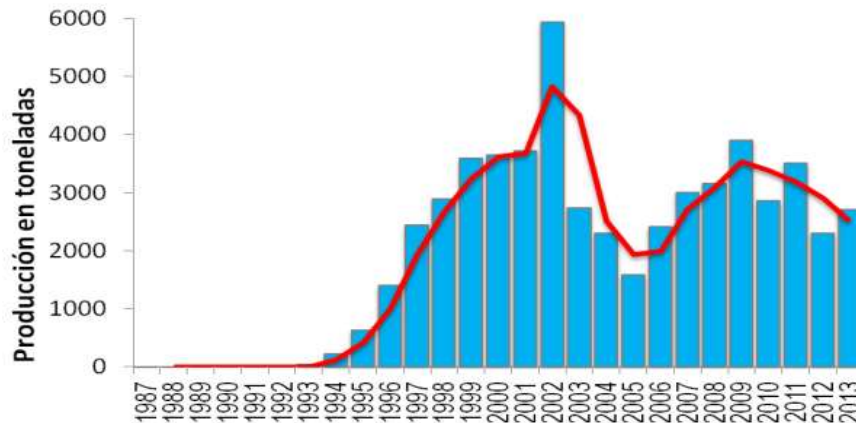


Figura II.6.1 Producción histórica de la curvina golfin al año 2013

De acuerdo con la gráfica publicada por el IAES, la captura máxima histórica se registró en el año 2002, durante el cual se capturaron un poco más de 6000 toneladas; en años sucesivos posteriores se nota un decremento hasta el 2005 en las que se registraron menos de 2000 toneladas para posteriormente registrar un incremento en los periodos del 2006 al 2009 en que se alcanzaron más de 4000 toneladas; el resultado del muestreo efectuado durante el 2013 refleja una producción cercana a las 3300 toneladas como ya se señaló.

De acuerdo con el Monitoreo Administrativo Curvina Alto Golfo de California, en el que participan la SAGARPA, a través de la CONAPESCA, la Secretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno de Baja California Norte, y organizaciones No Gubernamentales para la Conservación, las capturas de la especie registran el siguiente comportamiento

FECHA	NUMERO DE MAREA	CAPTURA KGS	LOCALIDAD	PRECIO	PRECIO.
6 de Abril de 2016	4	6,580	San Felipe		
5 de Abril de 2016	4	25,700	Bajo Rio		
5 de Abril de 2016	4	27,100	San Felipe		
4 de Abril de 2016	4	6,650	Bajo Rio		
4 de Abril de 2016	4	2,800	San Felipe		
21 de Marzo de 2016	3	1,740	San Felipe		
20 de Marzo de 2016	3	14,300	Bajo Rio		
20 de Marzo de 2016	3	26,700	San Felipe		
19 de Marzo de 2016	3	7,130	San Felipe		
19 de Marzo de 2016	3	5,950	Bajo Rio		
18 de Marzo de 2016	3	1,100	San Felipe		
17 de marzo de 2016	3	4,000	San Felipe		
16 de Marzo de 2016	3	1,250	San Felipe		
9 de Marzo de 2016	2	4,400	San Felipe		
7 de Marzo de 2016	2	700	San Felipe		
6 de Marzo de 2016	2	14,580	San Felipe	12.25	
5 de Marzo de 2016	2	18,700	San Felipe	13.00	
4 de Marzo de 2016	2	32,700	San Felipe	12.00	
4 de Marzo de 2016	2	21,618	El Zanjon	12.50	400.00
3 de Marzo de 2016	2	22,144	El Zanjon	14.00	400.00
3 de Marzo de 2016	2	500	San Felipe		
2 de Marzo de 2016	2	400	San Felipe		
29 de Febrero de 2016	2	700	San Felipe		
28 de Febrero de 2016	2	1,300	San Felipe		
27 de Febrero de 2016	2	12,700	San Felipe	30.00	
17 de Abril de 2015	4	17,250	Bajo Rio		
16 de Abril de 2015	4	8,200	Bajo Rio		
15 de Abril de 2015	4	3,600	Bajo Rio		
11 de Abril de 2015	4	330	San Felipe	12.00	
10 de Abril de 2015	4	1,780	San Felipe	12.00	
9 de Abril de 2015	4	380	San Felipe	12.00	
3 de Abril de 2015	3	6,050	Bajo Rio	13.00	
3 de Abril de 2015	3	1,000	San Felipe	12.00	
2 de Abril de 2015	3	17,045	Bajo Rio	13.00	
2 de Abril de 2015	3	650	San Felipe	12.00	
1 de Abril de 2015	3	3,000	San Felipe	12.00	
1 de Abril de 2015	3	19,550	Bajo Rio	13.20	
31 de Marzo de 2015	3	4,810	Bajo Rio	8.00	
28 de Marzo de 2015	3	1,607	San Felipe	11.60	
27 de Marzo de 2015	3	23,048	San Felipe	10.83	
25 de Marzo de 2015	3	335	San Felipe	13.00	

24 de Marzo de 2015	3	75	San Felipe	12.00
18 de Marzo de 2015	2	21,950	Bajo Rio	
17 de Marzo de 2015	2	51,800	Bajo Rio	
16 de Marzo de 2015	2	19,000	San Felipe	13.00
16 de Marzo de 2015	2	9,200	Bajo Rio	9.50
15 de Marzo de 2015	2	3,000	San Felipe	13.00
14 de Marzo de 2015	2	647	San Felipe	13.00
11 de Marzo de 2015	2	2,043	San Felipe	12.00
10 de Marzo de 2015	2	2,861	San Felipe	12.00

Por su parte, la estadística de producción pesquera y acuícola en estado de Baja California, de la Secretaría ya mencionada, reporta en su cierre preliminar al 31 de diciembre una captura total de curvina golfina de 2,698.25 toneladas con un valor de \$53'316,926.00 pesos.

Por tratarse de la misma especie capturada en zonas de pesca que se traslapan y que afectan la misma región, se resumen los resultados del monitoreo efectuado por el Instituto Estatal de Acuicultura del Estado de Sonora, en coordinación con la CONAPESCA y con el Instituto Nacional de Pesca, reportados para la región del Golfo de Santa Clara:

- 1.- Curvina golfina entera 8.34 toneladas
- 2.- Curvina golfina eviscerada 2429.38 toneladas
- 3.- Curvina en pago (chango) 58.57 toneladas
- 4.- Vejiga (buche) 29.43 toneladas
- 5.- Otros: 696 toneladas

En la categoría otros se registró la captura de cazón, tiburón, tripa, manta, mojarra, sierra y chano, siendo este último el de mayor porcentaje de las capturas con el 84% seguido de la sierra con el 14%. Estas últimas especies fueron capturadas incidentalmente. Para ese año se asignaron 410 permisos, lo que representa 1 por embarcación. La cuota oficial por unidad de pesca fue de 5.72 toneladas.

Esta información tendría que conciliarse con la base de datos referente a los avisos de arribo que debieron generarse en la Oficina General de Pesca con la participación de la Subdelegación de Pesca y Acuicultura en Baja California.

Si bien esta pesquería contribuye significativamente al desarrollo socioeconómico de la región, y de manera particular, a la comunidad de San Felipe y región de Cucapa, la pesquería enfrenta actualmente un problema complejo que tiene que ver con el, para algunos estudiosos excesivo esfuerzo pesquero, el daño potencial que el método de pesca en sí produce específicamente a la totoaba (*totoaba macdonaldi*), grandes diferencias entre los valores que se pagan por el producto

durante la temporada que coincide con la cuaresma, lo que genera falta de certidumbre en la producción, la Organización de la pesquería que seguramente será más compleja a partir de la próxima temporada 2016, dado que será la única pesquería de importante valor comercial durante el año, insuficiencia para el manejo y comercialización adecuados del producto entre otros.

Sin embargo, es de reconocerse que en los últimos años su evolución ha sido sujeto de especial atención, tanto por las instituciones oficiales que regulan la pesquería, como por organizaciones no gubernamentales dedicadas a la investigación y al desarrollo de tecnología pesquera, tanto de México como de países extranjeros. A partir del 2007, como parte de la NOM-063-PESC-2005 pesca responsable de curvina golfina, en su apartado 4.10 establece que Instituto Nacional de Pesca recomendará la cuota de captura de curvina golfina de cada temporada, la cual se dará a conocer mediante acuerdo publicado en el DOF, y en su apartado 4.14 que la Secretaría, con base a las investigaciones y programas de desarrollo tecnológico que se realicen con el objeto de contribuir al óptimo aprovechamiento de curvina golfina, notificará mediante aviso oficial acerca de los nuevos equipos o artes de pesca que se autoricen, la actualización de especificaciones de los mismos y otras medidas generales de manejo pesquero. En este caso es importante mencionar que para la presente temporada de captura 2017, la cuota de captura propuesta por el Instituto Nacional de Pesca, en Oficio del 20 de diciembre del 2016, establece las siguientes recomendaciones:

1.- Se recomienda una cuota total de 4,300 toneladas de peso entero que es equivalente a 3,500 toneladas de peso eviscerado.

Como parte del proceso de formalización y publicación en el DOF, esta propuesta y recomendaciones técnicas se encuentran actualmente en la COFEMER para su decreto y publicación en el mismo.

El 06 de noviembre del 2012 se publicó en el DOF el Acuerdo mediante el cual se da a conocer el Plan de Manejo de la Captura de la Curvina Golfina (*synoscion othonopterus*) en el Alto Golfo de California, en cuyos considerandos se establece que dicha especie posee características únicas como es el hecho de que es un pez marino que solo habita en el Golfo de California y del cual son pocos los datos reportados respecto a su biología, pesquería y características generales; se trata pues de una especie endémica cuya población en su mayor parte se concentra dentro un Área Natural Protegida y por lo tanto es necesario establecer medidas de ordenamiento que permitan una pesca sustentable de acuerdo con el equilibrio ecológico de la región; que la pesca es una de las principales actividades de la población económicamente activa del Alto Golfo de California y que esta es una especie de alto valor económico que genera ganancias considerables en un corto periodo de tiempo.

El 80% de la población económicamente activa se dedica a la producción pesquera y en el Golfo de Santa Clara se concentra el 47% del total de la población ocupada.

De igual manera establece 3 objetivos específicos de los que ya se tienen resultados a la fecha.

- 1) Establecer medidas precautorias para proteger la población de curvina golfina y su interacción con otras especies endémicas del AGC.
- 2) Mantener la población de curvina golfina en niveles óptimos que permitan su aprovechamiento pesquero a largo plazo sin afectar la conservación de su población.
- 3) Establecer un programa de monitoreo de la actividad pesquera que incluya datos biológicos y socioeconómicos, para dar seguimiento a la evaluación del estado actual de la pesquería y los esfuerzos de manejo que se implementen.

Los programas de monitoreo institucionales, como son los implementados por el Instituto de Acuicultura del Gobierno del Estado de Sonora, por la CONAPESCA y otras organizaciones han sido otras formas de contribuir al control y regulación de la actividad. Por su parte el estado de Baja California hace lo mismo a través de Organizaciones Gubernamentales y ONG, incluyendo programas de monitoreos administrativos y programas de control y vigilancia, en coordinación con Autoridades competentes.

De hecho a partir del año 2012 se implementó el Programa de Monitoreo Administrativo, para la Cuota total de captura de curvina golfina para la temporada 2013- 2014, por la SAGARHPA y el IAES, cuyos resultados permitieron establecer la cuota de captura para la temporada de pesca siguiente.

Al igual que en documentos mencionados anteriormente en el informe final de este esfuerzo se mencionan entre otros, los objetivos referentes a la obtención de información de dicho pesquería, de manera simultánea entre la CONAPESCA, la Subdelegaciones de pesca, la CONANP y las Secretarías de Pesca de Baja California y Sonora, así como el propio IAES; Establecer una estrategia de coordinación para efectos de la captura de datos; lograr un conocimiento oportuno del momento en el que la cuota disponible para la temporada en el Estado de Sonora se alcance y la obtención de un informe final sobre el monitoreo administrativo.

En el año 2015, en el mes de febrero se formalizó el Comité Consultivo Regional de curvina golfina, cuyos objetivos son los siguientes:

- 1.- Aportar y proponer medidas de manejo para el desarrollo responsable de la pesquería, así como de medidas de ordenamiento que incorporen el establecimiento y seguimiento de indicadores.
- 2.- Coadyudar con los actores correspondientes en el análisis y generación de información sobre el comportamiento de la pesquería.
- 3.- Dar seguimiento a los resultados y eficiencia de las regulaciones aplicadas.

4.- Fortalecer los esquemas de consenso y participación del sector productivo.

5.- Analizar debilidades de la pesquería para proponer y establecer esquemas de fortalecimiento.

En este Consejo están representados la SAGARPA, CONAPESCA, los Gobiernos de Baja California y Sonora, así como el INAPESCA. Se integra también un grupo de trabajo técnico autónomo que genera y comparte información técnica y científica y en el se incluyen instituciones académicas tales como: CIBNOR, CEDES, UABC y CBMC. El sector productivo de la región también está debidamente representado.

Todas estas acciones, Instituciones y Organizaciones comparten el mismo propósito que se sintetiza en las siguientes consideraciones:

- La presión a la que está sometida la población ante la alta demanda por su aprovechamiento pesquero, no solo por su carne, sino en creciente medida por su buche o vejiga natatoria,
- El desconocimiento del tamaño y densidad poblacional,
- La incertidumbre en la magnitud de la intensidad del esfuerzo pesquero aplicado,
- La captura de adultos durante las agregaciones reproductivas,
- La pesca comercial de juveniles, así como
- La degradación de su hábitat.
- La falta de una robusta integración regional para alcanzar acuerdos para el manejo de la pesquería.

II.7 Procesos que limitan o estimulan la regeneración de la especie objetivo

II.7.1 Procesos oceanográficos, productividad primaria y productividad secundaria. Los procesos biológicos que favorecen la regeneración de las especies, entre ellas, la especie objetivo, de la pesca artesanal consumen energía y biomasa. Esta energía y biomasa la obtienen a través de la alimentación, formando así redes tróficas. El proceso de productividad primaria es la base de todas las redes tróficas en los ecosistemas marinos. En comparación con otras regiones del Golfo de California, en el NGC el ciclo estacional de productividad primaria presenta valores a lo largo de todo el año. Por esta razón se ha considerado como un sistema exportador de biomasa, comparable con regiones neríticas típicamente productivas como son las zonas de surgencias en la costa oeste de Baja California, la Bahía de Benguela, o el Norte de África. En el NGC los cambios en la productividad primaria se relacionan con la disponibilidad de nutrientes en la

zona eufótica gracias a procesos oceanográficos. Estos ocurren principalmente en invierno y primavera, por lo que el máximo de productividad primaria se presenta a finales de primavera. Entre los principales procesos oceanográficos están:

- 1) la circulación termohalina (ocurre cuando las temperaturas estacionales altas produce una fuerte tasa de evaporación y un aumento en la salinidad, formándose gradientes verticales que producen corrientes que acarrear nutrientes a la superficie),
- 2) la homogeneización vertical de la columna de agua producida por las fuertes corrientes de marea,
- 3) surgencias costeras que resuspenden sedimentos y
- 4) las corrientes oceánicas subtropical sub-superficial que aporte nutrientes desde fuera del NGC (ÁlvarezBorrego et al. 1978, Badán-Dangón et al. 1985, Bray y Robles 1991, Álvarez-Borrego y LaraLara 1991, Carriquiry et al. 2010).

En el AGC el cambio de un ambiente estuarino a uno antiestuarino por la virtual suspensión del flujo agua dulce proveniente del Río Colorado ha producido cambios de salinidad, carencia de sedimentos y nutrientes de origen terrígeno.

En el pasado el flujo de agua mantenía las condiciones productivas y la presencia y abundancia de las especies dentro del ecosistema. Se ha estimado que como consecuencia de la deducción del flujo de agua se perdió el 64% de la biomasa total de las especies detritívoras (Lozano 2006). Simulaciones sugieren que el incremento en 1% del flujo del Río Colorado podría generar un incremento alrededor del 10% en la biomasa total del AGC, lo que refleja el enorme papel que juega el agua dulce en la productividad de la región (Lozano 2006). Es un hecho que el AGC sigue siendo muy productivo debido a la suspensión de sedimentos y nutrientes “antiguos” por procesos oceanográficos, sin embargo dichos nutrientes presentan una tendencia al agotamiento por su constante exportación y por la falta del aporte de sedimentos por parte del Río Colorado (Carriquiry et al. 2010).

Son pocos los casos documentados donde se analice la afectación de la pérdida de agua dulce por parte del Río Colorado, pero a manera de ejemplo, dicha perdida se ha evaluado en el camarón azul *Litopenaeus stylirostris*. Pérez-Arbizu et al. (2009) señalan que el valor superior de la abundancia de postlarvas y la densidad de adultos se presenta en los años cuando el flujo del río ha sido mayor que $80 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$; concluyen que la respuesta de la población de camarón no es lineal y que la abundancia de postlarva y la CPUE de la flota comercial aumenta en años cuando la descarga de agua dulce es mayor. La productividad secundaria en los ecosistemas marinos pelágicos está constituida principalmente por el zooplancton. El zooplancton es muy importante ecológicamente porque asimila, transforma y distribuye la producción primaria en el medio pelágico mediante sus migraciones verticales y derivas (Parson et al. 1984; Omori e Ikeda 1984).

Los cambios espaciales y temporales en abundancia, distribución y composición del zooplancton tienen a su vez efectos sobre la red trófica del medio pelágico. Por ejemplo, la variabilidad de los grupos que son presas potenciales de larvas de peces afecta su reclutamiento a poblaciones adultas (1981; Sánchez-Velasco y Shirasago 2000; Sánchez-Velasco et al. 2001).

Los estudios planctónicos en el Golfo de California han permitido asociar altos valores de biomasa zooplanctónica asociados a las zonas de alta productividad primaria (Brinton et al. 1986 Lavaniegos-Espejo y Lara-Lara 1990). En el NGC la mayor masa de zooplancton (cuyo componente principal son los copépodos) se observa en verano, lo que habla de un acoplamiento sucesional en los ciclos biológicos de las especies. Algunas especies de peces como *Scomberomorus concolor*, presentan el pico reproductivo a finales de primavera y principios de verano, lo que favorece que las larvas encuentren alimento cuando hayan consumido sus reservas de vitelo (Quiñónez-Velázquez y Montemayor-López 2002). Sánchez-Velasco y Shirasago (2000), utilizaron imágenes CZCS y AVHRR para el estudio ecológico del zooplancton en el Golfo de California y concluyen que la variabilidad ambiental afecta la alimentación de larvas de peces de *Scomber japonicus*, posiblemente como resultado de los cambios en la composición específica de la comunidad zooplanctónica.

Ocasionalmente el ecosistema recibe importantes cantidades de agua dulce y nutrientes durante los fenómenos atmosféricos extremos relacionados con tormentas y huracanes, los cuales son más frecuentes durante los años Niño relacionados con el ENSO, los cuales se intensifican en periodos cálidos de la oscilación decadal (Lavín y Sánchez 1999, Brito-Castillo et al. 2002).

II.7.2 Características particulares de la actividad. Se describe a continuación (Tabla II.3) la condición de la especie objetivo y de las especies en estatus de protección; se interpreta los resultados de la aplicación de ciertas medidas para la protección de los recursos.

Medidas de proteccion	Interpretacion de resultados
Curvina golfina: En la zona del Alto Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2012)	

- 2005 NOM-063-PESC. Pesca responsable de curvina golfin en aguas de jurisdicción Federal	Se observa una tendencia a la baja de la CPUE y la rentabilidad disminuyó de 709 kg/panga/día en 1997 a 553.87 kg/panga/día en la temporada 2006 (INAPESCA 2009). Se reporta una disminución en la talla promedio de las capturas, lo que sugiere que no se están reclutando organismos longevos (mayores a los 80 o 90 cm) al stock reproductivo (CEDRSSA 2005). La pesca ilegal es común. Las publicaciones sugieren contar con un monitoreo de las capturas para conocer en tiempo real los volúmenes de pesca. Aumentar la vigilancia en época de captura, para verificar respeto a las disposiciones de la norma.
- Se establece indicador en la Carta Nacional Pesquera para Sonora, donde en caso que la producción baje de las 2000 t, se realizarán los análisis necesarios para determinar causas y establecer lineamientos.	
- 2010 Acuerdo entre comercializadores y pescadores de precio mínimo de 8 pesos por kilo para la temporada.	
-Feb. 2015 Integración y formalización del Comité Consultivo Regional del curvina golfin	No se tienen resultados

Tabla II.4 de la Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección	Interpretación de resultados
Vaquita marina. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
-1955. Se crea un refugio para todas las especies en el delta del Río Colorado, entre Bahía Ometepe en Baja California y El Golfo de Santa Clara en Sonora.	Los monitoreos y estudios indican que la población de la vaquita marina continua disminuyendo. Gerrodette et al. (2011) estimaron que la población de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) es de solo 245 individuos, lo que significa que la mortalidad en promedio ha sido de 7.6%, al año desde 1997. Se argumenta que el límite objetivo de mortalidad incidental para evitar su extinción debe ser menor a una vaquita por año. Sin embargo se han hecho esfuerzos muy grandes para desarrollar un marco legal para su protección y recuperación, para establecer un refugio, para dar opciones económicas y técnicas a las cooperativas pesqueras (con el fin de que
- 1975. El comité científico internacional clasifica a la vaquita en su lista roja de especies vulnerables.	
-1979. Primera propuesta para crear santuario en el alto Golfo de California	
1992. Se crea el subcomité para la preservación de la totoaba y la vaquita. -.	
- 1993. Se crea la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con un plan de manejo (RBAGDRC).	
-1994. La vaquita se incluye en la NOM-059- ECOL-1994	

<p>- 1995 y 2009. Publicación del plan de manejo de la RBAGDRC que contempla acciones para la recuperación de la vaquita</p>	<p>dejen la pesca o cambien sus artes de pesca a otros que no sean redes), y para mejorar progresivamente la vigilancia. Todas estas acciones son perfectibles y es posible que estén contribuyendo a detener la reducción en el tamaño poblacional de la vaquita, pero habría que esperar a los estudios que lo demuestren para poder afirmarlo. La captura incidental de vaquitas en redes agalleras sigue contribuyendo a la mortalidad total. Se ha planteado la hipótesis de que eliminar urgentemente la parte de la mortalidad que corresponde a redes revertirá la tendencia negativa en el tamaño poblacional. Por lo tanto se requiere que se acelere el proceso de eliminar las redes, primero dentro del refugio, y después en toda el área de distribución de la vaquita. Dicho proceso debe incluir mecanismos para asegurar la participación no solo de las cooperativas, si no también de los trabajadores de las pangas, en esquemas económicamente y socialmente viables de reconversión y compensación que sean respetados por el sector pesquero.</p>
<p>- 1997. SEMARNAT crea el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita - 1998. La vaquita es incluida en el programa de especies prioritarias de la SEMARNAP</p>	
<p>. - 2003. Se publica la NOM-EM-032-ECOL-2003 para proteger la diversidad de la RBAGDRC.</p>	
<p>- 2005. Se publican en el DOF el acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita y se expide Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California</p>	
<p>- 2008-2011. Se crea e implementa el Programa de Acción para la Conservación de la Vaquita (PACE) que contienen componentes para que los pescadores puedan reconvertir su actividad pesquera o otra actividad productiva, cambiar sus redes por otros artes de pesca o entrar a esquema de retiro voluntario</p>	
<p>. - 2009. La SCT marca y delimita con boyas el área de refugio para la protección de la vaquita.</p>	
<p>-2015 .Publicacion del Acuerdo mediante el cual se veda temporalmente por un periodo de 2 años la pesca ribereña para la que se utilizan redes de enmalle, cimbras o palangres exceptuando únicamente a la curvina golfina durante la temporada establecida en la norma correspondiente.</p>	<p>Se desconocen resultados</p>
<p>-2015. Expedición Internacional Vaquita Marina 2015 a bordo del R/V Ocean Starr.</p>	

Medidas de protección	Interpretación de resultados
<p>Totoaba. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).</p>	
<p>- 1940-1955. Se declara una veda para proteger su reproducción. -</p>	

1974. Se estableció la zona de refugio en el AGC.	Hay indicios que la especie ha revertido la tendencia negativa en el tamaño poblacional, a pesar de que la captura incidental de totoaba en arrastres de barcos camaroneros y en redes de la flota ribereña tiene niveles bajos pero frecuentes. Existen rumores de que hay pesca ilegal, pero aun asumiendo que son ciertos, los niveles de captura son mínimos en comparación con los niveles que había antes de vedar totalmente la pesquería y no ha sido suficiente para evitar la recuperación de la especie. Se puede decir que la sobrepesca, la captura durante el desove y de juveniles ya no es un riesgo para la especie, y que hoy la principal amenaza para la totoaba son los cambios en el hábitat del delta del Río Colorado como resultado de la reducción del flujo de agua. Se ha recomendado continuar con el monitoreo de captura incidental a la par de investigaciones sobre la salud de la población. De hecho el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste realiza un estudio para determinar condición de la población a lo largo de toda su distribución y evaluar si es posible cambiar su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 1975. El 1 de agosto la Secretaría de Pesca establece una veda permanente para la totoaba.	
- 1976. Es declarada especie en peligro de extinción por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Silvestres (CITES). -	
1979. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la clasificada en la Lista Roja de las Especies Amenazadas como peligro crítico.	
- 1991. Se declarada como especie en peligro de extinción en lo que hoy es la NOM-059- SEMARNAT-2001. - - -	
- 1992. Se prohibió en la zona de refugio el uso de redes de enmalle con luz de malla de 10" y se crea el subcomité para la preservación de la totoaba y la vaquita.	
-1993. Se crea la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con un plan de manejo (RBAGDRC).	
-1995 y 2009. Publicación del plan de manejo de la RBAGDRC que contempla acciones para la recuperación de la totoaba.	
-2003. Se publica la NOM-EM-032-ECOL-2003 para proteger la diversidad de la RBAGDRC	

Medidas de protección	Interpretación de resultados
Tortugas Marinas. Las siete especies que se distribuyen en México están en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1927. Decreto de Prohibición de explotación de huevo de tortuga marina y destrucción de nidos	En México las principales amenazas para las tortugas marinas siguen siendo el saqueo de nidadas, la captura y el sacrificio de

- 1986. Decreto que establece como zonas de reserva y refugio los sitios de desove.	hembras antes de depositar sus huevos en la playa, la captura incidental de juveniles y adultos, el comercio ilícito de subproductos, y la fragmentación y pérdida del hábitat de reproducción y alimentación. Por ser especies migratorias su protección y recuperación depende de acciones de varios países y por lo tanto es difícil de evaluar los resultados de las medidas de conservación. Sin embargo, a nivel nacional los campos tortugeros y el establecimiento de zonas de reserva han dado buenos resultados; además se puede concluir que se ha logrado disminuir la mortalidad asociada a la pesca a través de la veda permanente y el uso obligatorio de excluidores de tortugas en barcos (aunque en ocasiones es mal usado). De las principales amenazas, solo la captura incidental y el comercio de organismos se presentan en el AGC, pero en niveles muy bajos en comparación con los principales sitios de alimentación y reproducción en México
- 1990. Acuerdo de veda total y permanente de todas las especies de tortuga marina, en aguas de jurisdicción federal de México	
.. - 1993. Se incluye en la NOM-061-PESC el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortuga.	
- 1994. Se incluye en la NOM-059-ECOL a las tortugas marinas.	
- 1999-NOM-029-PESC-2006. Establece disposiciones para mitigar la captura incidental de tortugas marina, eliminando el uso de redes de deriva, anzuelos circulares y profundidad mínima de operación.	
- 2000. Ley General de Vida Silvestre cataloga a las tortugas como especies prioritarias	

La principal característica de la pesquería de la curvina golfina es su alta productividad y rendimientos en un espacio de tiempo demasiado corto. Por cuanto se refiere a las embarcaciones y artes de pesca utilizadas, hasta este año fueron compartidas por todas las especies objetivo de la pesca ribereña, aunque con otro método de captura.

Otra de sus características particulares lo es el propio comportamiento de la especie que esta relacionado directamente con el aprovechamiento mediante los métodos de captura ya mencionados; de la misma manera los esquemas de comercialización suelen ser diferentes al del resto de las especies que eran capturadas en la pesca ribereña. De hecho, antes de los acuerdos con potenciales demandantes del producto los precios en playa para producto entero y eviscerado eran especulativos pues coincidían generalmente con la temporada de cuaresma.

II.7.3 Características biológicas de la especie objetivo e interdependencia con las especies capturadas incidentalmente.

Descripción de la especie (evaluación biológica) La curvina golfina (*synoscion othonopterus*) es un pez marino de la familia *Sciaenidae*, comúnmente llamados corvinas, curvinas o roncadores (Barrera y Campoy, 1992). Esta familia de peces representa uno de los grupos de mayor importancia comercial dentro de los recursos demersales marinos para México, e inclusive en el ámbito mundial (Villamar, 1972; Chao y Musik, 1977; Araya, 1984). Es una especie endémica del Golfo de California, con hábitos demersales y un amplio espectro trófico. De acuerdo con la literatura, alcanza una longitud máxima de 80 cm y puede llegar a vivir hasta 9 años en estado natural (Román, 1998).

De acuerdo con Jordan y Gilbert (1882), la curvina golfina pertenece a (ITIS Report):

Reino Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Osteichthyes

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

Infraclase: Teleostei

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Sciaenidae

Género: *Cynoscion* (Gill, 1861)

Especie: *othonopterus* (Jordan y Gilbert, 1882)

Nombre científico: *Cynoscion othonopterus* (Jordan y Gilbert, 1882)

La curvina golfina o corvina fue descrita por Jordan y Gilbert en 1882 (Figura II.7.3.1). Las características distintivas de la especie son: cuerpo alargado, relativamente esbelto, perfil de nuca recto, boca grande y oblicua, la mandíbula inferior prominente, mentón sin poros ni barbilla, dientes aguzados, dispuestos en una o dos serie, un par de dientes caniniformes en el extremo de la mandíbula superior; aleta dorsal con X u XI (IX-X+I) espinas y 23 a 27 radios blandos, aleta anal con II espinas y 10 u 11 radios blandos, aletas pectorales con 16 o 17 radios, alcanzando los extremos de las pélvicas y aleta caudal truncada a levemente marginada.

La vejiga gaseosa tiene un par de apéndices anteriores en forma de cuernos. Color: dorso azul metálico, vientre plateado, mitad superior del cuerpo con estrías oscuras, axilas pectorales grisáceas, parte distal de las aletas oscuras, aletas pélvicas y anal amarilla (Chao, 1995).

En cuanto a su alimentación, podemos mencionar que al menos en el área de reproducción se alimenta activamente de pequeños peces pelágicos y crustáceos decápodos, principalmente de sardina bocona (*Cetengraulis mysticetus*) y camarones (CRIP Ensenada y Guaymas, 2005). Aparentemente es un carnívoro no selectivo, y su alimentación se suspende gradualmente conforme inicia los desoves (Román, 1998).



Figura II.7.3.1 Curvina Golfina (*cynoscion othonopterus*)

Descripción de hábitat. La curvina golfina es un pez diádromo, que se asocia a fondos arenoso y suaves del Alto Golfo, y depende en gran medida de los ambientes salobres y oligohalinos del Río Colorado para reproducirse (Álvarez de Williams, 1998). Los juveniles se asocian a la zona de marismas, praderas de pastos marinos y zonas rocosas al sur de la zona de crianza.

Migran hacia el sur por la costa de Baja California, probablemente buscando áreas de protección contra depredadores; los adultos frecuentan aguas más profundas del Alto Golfo de California (Acosta-Valenzuela, 2008).

Ciclo de vida. La curvina golfina, en su etapa de adulto, habita las aguas del AGC. Cuando alcanza los 70 cm de longitud total (talla de primera madurez sexual), viaja a las aguas del Delta del Río Colorado para reproducirse. Forma agregaciones reproductivas en aguas río arriba, donde nacen las crías y comienzan su desarrollo y migración hacia aguas más profundas (Figura II.7.3.2). Los juveniles, en el primer año de edad se mueven hacia al sur respecto a la zona de crianza, ya que es posible

encontrar juveniles en zonas aledañas a San Felipe y Puertecitos, B.C., esto indica que los juveniles migran hacia al sur por el lado de Baja California, probablemente buscando áreas de protección en zonas rocosas (Román, 1998). La edad máxima registrada para un individuo de curvina golfina es de 9 años (Román-Rodríguez, et al., 2000).

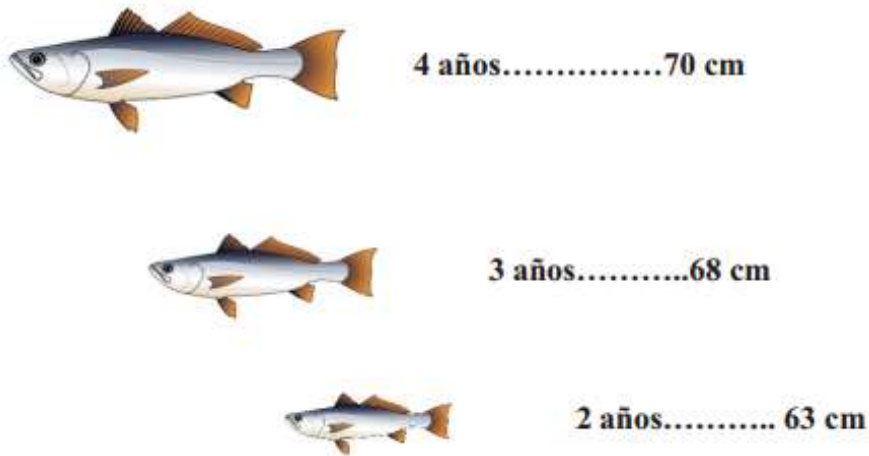


Figura II.7.3.2 Estructura de tallas por edad de la captura golfina.

Estructura de la población por talla y edades. Desde 1997 se ha llevado a cabo el monitoreo de la pesquería y se han obtenido los histogramas de frecuencias de tallas anualmente, exceptuando los años 2000 y 2001. La talla máxima registrada durante estos años de monitoreo para un ejemplar de la especie en el Alto Golfo es de 92 cm (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006).

Mediante el análisis de los histogramas de frecuencias de tallas de ejemplares de la captura comercial, entre febrero y mayo en el Golfo de Santa Clara, en los años 1998 y 2002, se ha podido documentar la variación de la talla promedio de captura en la pesquería, la cual se redujo en 8.65 cm durante los primeros 4 años de la pesquería, manteniéndose una talla promedio entre el 2002 y 2006, de alrededor de los 65 cm de longitud total (Figura II.7.3.3) (Román-Rodríguez & Barrera-Guevara, 2006).

Tallas II.5 promedio (LT), máxima y mínima registradas para Curvina Golfina durante 8 temporadas de muestreo en el Alto Golfo de California.

VARIABLE	AÑO							
	1997	1998	1999	2002	2003	2004	2005	2006
Talla promedio (cm)	66.6	63.5	63	62.7	58	58.4	66.4	65.5
Desv. Std.	7.68	19	14	6.1	11	13.3	3.2	5.96
Máximo	86	92	92	76.5	73	72.5	79.5	79.5
Mínimo	33	14.5	26	27.5	25.1	26.4	49	32.1

Nota: Los años 1998 y 1999 incluyen datos de ejemplares capturados en arrastres de camarón y durante el verano.

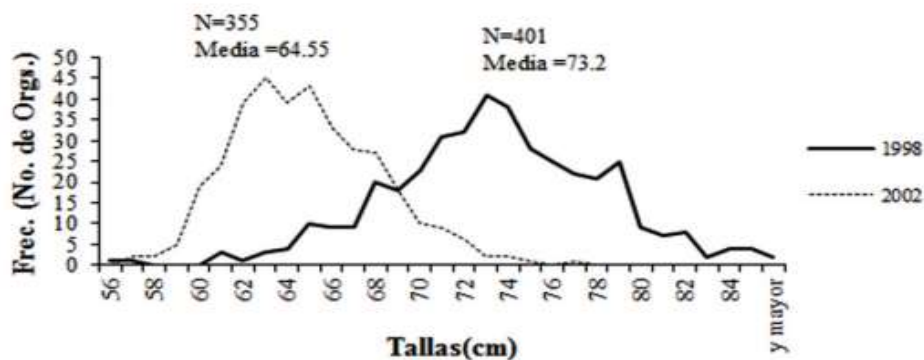


Figura II.7.3.3 Comparación de la talla promedio de captura en la pesquería de curvina golfin entre los años 1998 al 2002.

Ciclo reproductivo . Una de las características principales de esta especie, es que realiza un circuito migratorio desde el AGC hacia los lugares de desove en el Delta del Río Colorado y de regreso (Figura 9). Las curvinas adultas se localizan en la cercanías del delta del río (50-60 km), para alimentarse previo a su periodo de reproducción durante los meses de octubre y noviembre. A partir de febrero se inicia un periodo de alimentación muy activo, posiblemente antes de la formación de la hueva.

Posteriormente, se congregan grandes cantidades de machos y hembras en lo que se le conoce como agregaciones reproductivas, y migran dentro del río para la reproducción, donde nacen las crías y comienzan su desarrollo. Se cree que después de ahí salen como juveniles en las aguas salobres del Delta, donde comienzan su crecimiento y migran a aguas más profundas con el resto de las demás curvinas adultas (Campoy, 1999; Román-Rodríguez & Barrera-Guevara,

2006; Acosta-Valenzuela, 2008). La proporción de sexos reportada es de 1:1 (Roman, 1998) y 2:1 (Acosta-Valenzuela, 2008) machos por hembras.

Estas diferencias según Nikolsky (1963), pueden variar considerablemente de una población a otra, e incluso de un año a otro dentro de la misma población.

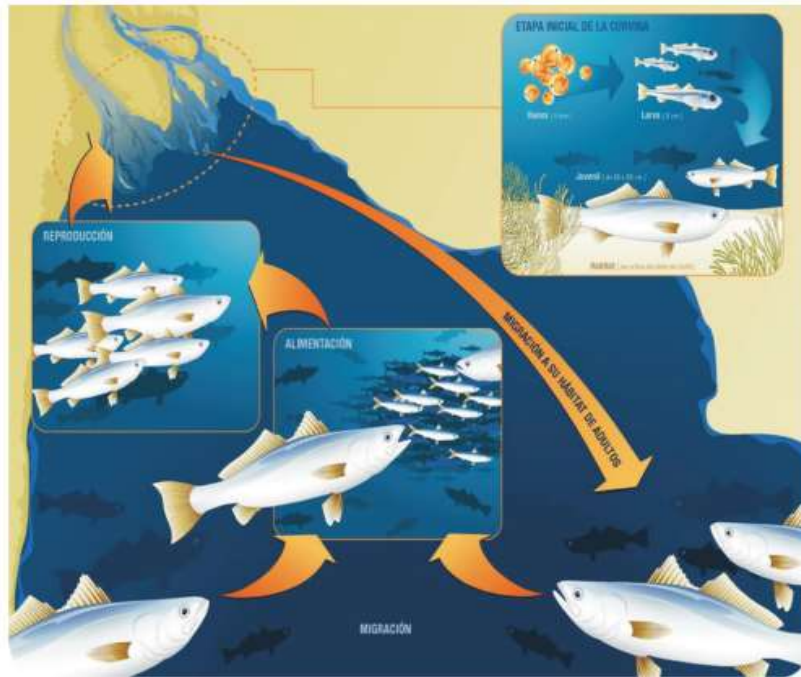


Figura II.7.3.4 Migración de la curvina golfina para su reproducción en el Alto Golfo de California (Tomado de Paredes, et al., 2010).

La reproducción se encuentra definida desde el mes de febrero hasta junio, tanto para hembras como para machos. Román (1998) reporta en su informe final sobre el análisis histológico reproductivo de la curvina golfina, que en las hembras la mayor actividad de maduración ocurre en febrero y marzo. La curvina como desovador total libera los ovocitos en una sola puesta; su fecundidad es de 250 a 900 mil huevecillos por desove, en hembras de 600 a 720 mm de longitud patrón (Figura II.7.3.5).

En las hembras, la mayor actividad de maduración ocurre entre febrero-marzo, y disminuye en abril. En febrero es notoria la presencia de hembras totalmente maduras. Por otro lado, se estima que en marzo tanto las hembras como los machos desovan mayormente en comparación con febrero y mayo. La etapa de reposo se presenta en los meses de agosto. La edad mínima de primer desove es entre los dos y tres años, sin embargo, hay reportes de organismos de dos años con gónadas maduras, que se agregan a los cardúmenes de organismos más longevos en las zonas de desoves.

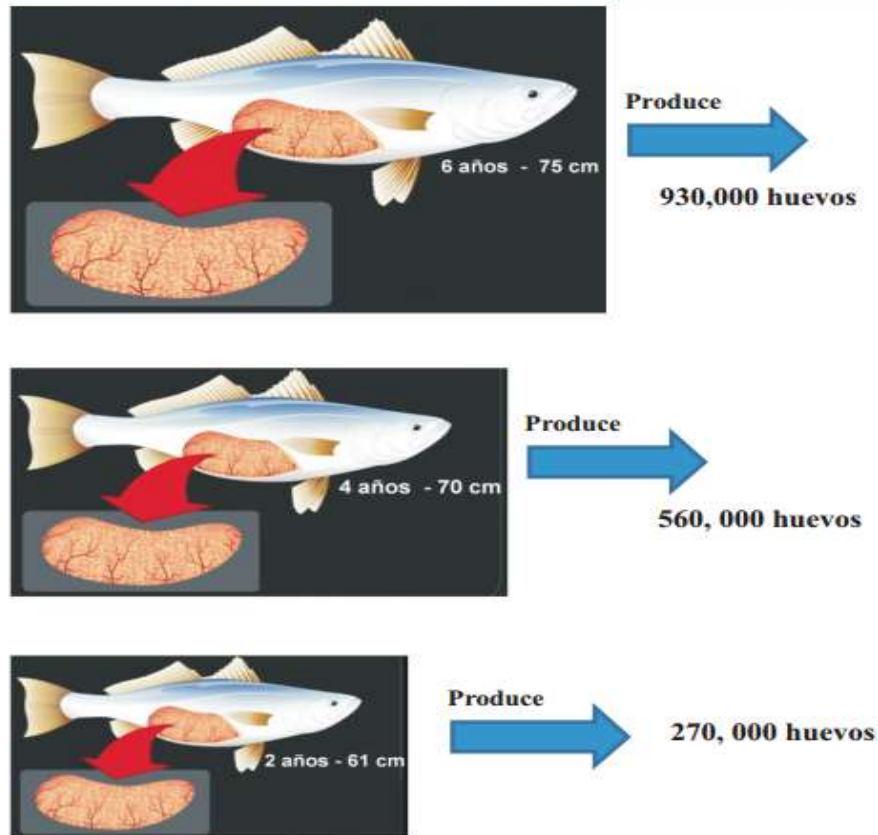


Figura II.7.3.5 Fecundidad en función de la edad en Curvina Golfina (Tomado de Paredes, et al., 2010)

Estudios genéticos poblacionales. Recientemente se han iniciado estudios sobre la estructura de la genética de las especies Scianidos que habitan en el Alto Golfo de California. Los primeros resultados de estos trabajos han arrojado importantes datos en relación a la composición de las capturas de curvina del Alto Golfo de California. Por ejemplo, el análisis genético de muestras de curvina indican una importante participación de otras especies en la captura, como sería el caso de la curvina blanca *Atractoscion nobilis*.

Otra importante observación es sobre la estructura genética de la población de curvina golfina *C. othonopterus*. En los primeros resultados se destaca una posible baja variabilidad genética de la población. Todos estos resultados, considerados preliminares, están integrados en investigaciones de posgrado y podrán dar impulso a nuevas evaluaciones acerca de la dinámica de las poblaciones de curvina que se capturan comercialmente en el Alto Golfo de California, con un consecuente efecto en el manejo de esta importante pesquería regional.

Capturas incidentales y fauna de acompañamiento. En la literatura, y en trabajos anteriores, se comenta que existe una captura incidental importante en la pesca de la curvina golfina en el Alto Golfo de California. Sin embargo, durante los

viajes experimentales de artes de pesca relacionadas con las mareas de abril del 2009, no se registró una presencia importante de otras especies, de tal forma que en cada uno de los lances de pesca observados, más del 95% de la captura fue de la especie objetivo.

El porcentaje restante (captura incidental) estuvo compuesto principalmente por el chano (*Micropogonias megalops*) y la sierra (*Scomberomorus* spp.). Solamente en un lance de pesca se observó la curvina blanca (*Atractoscion nobilis*) y la raya gavián (*Myliobatis californica*), aunque esta última solamente estuvo presente con un organismo (SolanaSansores, et al., 2009). En la zona del Delta del Río Colorado, es poca la captura incidental de las especies mencionadas en el párrafo anterior. Sin embargo, en la zona “Los Canales”, cerca del 25% de los lances de pesca positivos reportaron chano, y en el 15% de los mismos se observó captura incidental de sierra. Por su parte, en las zonas más profundas, en el 15% de los lances se presentó captura incidental de chano y de sierra, respectivamente. Es importante comentar que la captura promedio de estas especies es baja en comparación con la captura principal (Solana-Sansores, et al., 2009).

Cabe señalar, que aun cuando las redes para curvina golfina son altamente selectivas y normalmente no capturan otras especies de peces o invertebrados, una especie que es significativamente vulnerable a estas redes es la totoaba. La pesca de curvina se realiza al mismo tiempo que se desarrolla la maduración, desove y crianza de la totoaba, por lo que se han registrado totoabas subadultas y adultas capturadas por agalleras curvineras. Cudney y Turk (1998) señalan que las redes usadas en la pesca de curvina también capturan algunas especies de tiburones.

La captura incidental de la pesca artesanal de la curvina golfina *Cynoscion othonopterus* en el Alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta de seis especies de invertebrados entre los cuales se encuentra el camarón azul, trece especies de peces y dos elasmobranquios y solo una especie de la captura incidental esta enlistada en la NOM-ECOL- 059-2010 y es la totoaba *Totoaba macdonaldi* (CEDO 2011).

Tabla II.6 Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Curvina golfita *Cynoscion othonopterus* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	NOM-ECOL-059-2010: Estatus de conservación.
Camarón azul	<i>Penaeus (Litopenaeus) stylirostris</i>	-
Cancer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes sp.</i>	-
Medusa bola de cañón	<i>Stomolophus meleagris</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Chano, Curvina ojo grande	<i>Micropogonias megalop</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Corvinata negra	<i>Cheilotrema saturnum</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Gavilán dorado	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Lenguado	<i>Paralichthys spp.</i>	-
Machuelo hebra pinchagua	<i>Opistonema libertate</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Pámpano común	<i>Trachinotus paitensis</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón zorro de cola delgada	<i>Alopias vulpinus</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Calamar dedal panameño	<i>Lolliguncula panamensis</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigritus</i>	-

II.7.4 Características biológicas del Callo de Hacha y su incidencia sobre otras especies

La **concha abanico, pluma o callo de hacha (*Atrina maura*)** es una especie de molusco bivalvo de la familia Pinnidae que se encuentra en los estuarios, bancos de arena o entre el fango en bahías y lagunas costeras del Pacífico, desde Baja California hasta el Perú.

Su concha es triangular en forma de abanico, un poco aplanada y delgada. De color crema, blancuzco o castaño, traslúcida. El borde posterior es ancho y con el margen truncado. Presenta 18 filas de espinas delgadas. En promedio la longitud valvar de los ejemplares adultos es de 181 mm² y el diámetro de 50 mm.

Permanece en grupos, se alimenta filtrando materia orgánica y su reproducción es sexual. Se ha observado que la madurez sexual ocurre a partir de los 60 mm de longitud valvar. Es consumida como alimento humano en diferentes tipos de presentaciones.

Callo de hacha	
Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Mollusca
Clase:	Bivalvia
Subclase:	Pteriomorpha
Orden:	Pterioida
Familia:	Pinnidae
Género:	<i>Atrina</i>
Especie:	<i>A. maura</i> SOWERBY, 1786
Sinonimia	
<i>Pinna</i> <i>maura</i> <i>Pinna</i> <i>laceolata</i> <i>Pinna</i> <i>cumingii</i> ¹	

Como ya se señaló el callo de hacha contribuye de manera importante al desarrollo económico de la zona de San Felipe y comunidades ribereñas cercanas; pesquerías está regulada por un Plan de Manejo, que aunque no es específico para la especie

maneja algunos criterios por cuanto al esfuerzo pesquero se refiere y a los periodos de veda temporales.

La captura de esta especie no tiene incidencia sobre la captura accidental de otras especies pues las técnicas de extracción, que ya se describieron la hace selectiva sobre la especie objetivo. Tiene incidencia directa sobre la misma especie por la captura accidental de juveniles o individuos que no alcanzan la talla comercial.

Por cuanto a la almeja generosa se refiere,

Las almejas del genero *Panopea* (*P. generosa*) se han convertido en un valioso recurso desde que inició su pesquería en 1976, alcanzando valores para el año 2000 de hasta \$35 millones de dólares (Calderón-Aguilera et al., 2010).

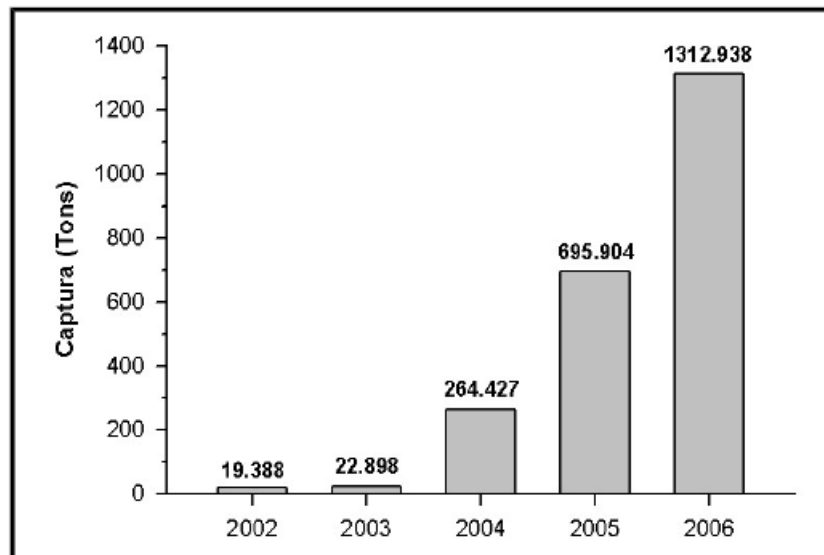


Figura 1. Serie histórica de la producción anual de almeja generosa en Baja California (modificada del DOF, 27 de febrero del 2012).

En México se cuenta con dos especies de almeja generosa, *P. generosa* en la Costa Pacífico de Baja California y *P. globosa* en el Golfo de California, la cual es endémica de México y tiene poco tiempo de estar siendo explotada, sin embargo su pesquería ha aumentado en los últimos años debido a su alto valor comercial (20 dólares por kg) y a su alta demanda en países asiáticos. En el año 2000 se capturaban 8.5 toneladas, mientras que para el 2002 la captura ascendía a 19 toneladas. Para el periodo del 2006 la pesca de almejas del genero *Panopea* en ambas costas de Baja California se encontró alrededor de las 1300 ton/año (Fig. 1), representando ingresos anuales de más de 18 millones de dólares (Calderón-Aguilera et al., 2010). Figura 1.

Serie histórica de la producción anual de almeja generosa en Baja California (modificada del DOF, 27 de febrero del 2012). La almeja generosa presenta un crecimiento lento y una alta captura de pesca, por lo que recientemente se le ha dado importancia a su estudio, y se ha impulsado el desarrollo de la biotecnología para su cultivo y reproducción en condiciones controladas. Motivo por el cual se iniciaron trabajos desde el 2007 en el Laboratorio de Biotecnología de Moluscos del IIO de la UABC orientados a la producción de semilla de dicha especie.

El cultivo de cualquier especie en laboratorio requiere del conocimiento preciso sobre su ciclo reproductivo, así como de los mecanismos exógenos y endógenos involucrados en su control. Entre estos mecanismos se encuentran el almacenamiento y movilización de reservas energéticas hacia la gónada y la síntesis de otros metabolitos que forman parte crítica del desarrollo gonadal. La vitelogenina es una proteína crucial que típicamente se sintetiza en el hepatopáncreas y es transportada hacia la gónada para convertirse en vitelina, la cual constituye la principal reserva energética en el ovocito. Esta proteína es abundante particularmente en las hembras maduras, por lo que su uso potencial como indicador de sexo y grado de madurez puede ser importante, especialmente en almejas del género *Panopea* quienes no presentan dimorfismo sexual y sus gónadas están permanentemente cubiertas por el manto.

Todos los bivalvos marinos, presentan ciclos reproductivos que constan de periodos de formación de gametos, desove, fertilización, desarrollo larval, asentamiento, metamorfosis y crecimiento o madurez reproductiva (Sastry, 1979).

Los ciclos gametogénicos ocurren regularmente durante toda la vida de adulto de algunos bivalvos e incluye periodos vegetativos seguidos por periodos de diferenciación, crecimiento citoplasmático, vitelogénesis/espermioagénesis (maduración), desove (liberación de gametos) y reabsorción de los gametos que no fueron liberados, teniendo todo esto un efecto en el tamaño de la gónada (Sastry, 1979). Estos periodos tienen un inicio y duración particular, y estarán regulados por factores endógenos (compuestos neuroendocrinos), los cuales requieren de una coordinación fisiológica que es estimulada por factores exógenos (temperatura, alimento, fotoperiodo, etc.). La intensidad del efecto de estos factores depende de la especie y del ambiente (Blancas-Arroyo, et al. 2008; Giese y Pearse 1979; Sastry, 1979). La temperatura del agua es el principal factor exógeno que influye sobre la gametogénesis de organismos acuáticos, en particular de los moluscos bivalvos (Sastry, 1979). Otro factor exógeno importante en la maduración gonadal es la disponibilidad de alimento ya que la gametogénesis es un proceso que demanda mucha energía para el organismo. Por lo tanto se requiere de un almacenamiento de nutrientes proporcionado por el alimento durante los periodos vegetativos y de una movilización de estos hacia la gónada. Está documentado que los moluscos bivalvos almacenan sus reservas energéticas principalmente en la glándula digestiva (lípidos), el manto (glucógeno) y el musculo aductor y (glucógeno y proteínas). De acuerdo con Bayne (1976), las especies oportunistas utilizan la

energía del alimento recientemente ingerido para la gametogénesis, mientras que las especies conservadoras usan la energía almacenada previamente en varios órganos. Sin embargo, algunas especies pueden presentar ambos tipos de estrategias dependiendo del hábitat particular (Arellano-Martínez, 2005). La movilización de reservas desde los órganos de almacenamiento hacia la gónada ha sido probada en distintas especies a partir del aumento de dichas reservas en la gónada y la disminución simultánea de estas en el órgano de almacenaje (Lodeiros et al., 2001; Ojea et al., 2002; Racotta et al., 2003; Vite-García, 2005). Entre las principales reservas están los lípidos y el glucógeno.

La maduración de los ovocitos se conoce como vitelogénesis y se caracteriza por la acumulación de las proteínas del vitelo, las cuales constituyen la fuente más importante de nutrientes para el desarrollo de los ovocitos, así como también para el desarrollo embrionario posterior (Serrano-Pinto et al., 2003). Las vitelinas (Vtn) de organismos ovíparos son generalmente sintetizadas fuera de los ovocitos, siendo su precursor la vitelogenina (Vtg). Esta molécula es sintetizada en el hígado (vertebrados), en el intestino (nematodos) o en el cuerpo graso (insectos) (Wahli, 1988). La Vtg es transportada por medio de la hemolinfa hacia los ovocitos en desarrollo. Las células de la pared folicular transforman la Vtg en Vtn mediante la adición de polisacáridos y lípidos (Tsukimura, 2001; Chen et al. 1999, en crustáceos). Durante esta fase se almacenan en el citoplasma del ovocito en desarrollo una serie de inclusiones, que Dorange y Le Pennec (1989) para *Pecten maximus* clasifican en: granos de secreción o inclusiones I (formadas por proteínas básicas, las cuales intervienen en la elaboración de una membrana de fecundación), inclusiones II (de tipo lipídico, que contienen tanto lípidos neutros como fosfolípidos), inclusiones III (glucoproteínas, pueden ser lisosomas) e inclusiones IV (partículas de glucógeno β).

Estudios previos llevados a cabo en *Panopea globosa* han descrito con cierto grado de detalle el ciclo reproductivo de esta especie tanto en las costas de Sonora (Aragón-Noriega et al. 2007) como de Baja California (Calderón-Aguilera et al., 2010; Sánchez-León-Hing, 2012). Sin embargo estos estudios no incluyen información sobre los procesos específicos involucrados en la gametogénesis, incluyendo el almacenamiento y movilización de reservas bioquímicas, o la síntesis y expresión de proteínas específicas involucradas en la reproducción de *P. globosa*. Por esta razón, la presente investigación tuvo como objetivo principal identificar y cuantificar los principales sustratos energéticos presentes durante el desarrollo gonadal de *P. globosa*, así como determinar la expresión del transcrito del gen de vitelina (mRNA Vtn/Vtg).

ANTECEDENTES CICLO REPRODUCTIVO DE *Panopea* spp.

Las almejas del género *Panopea* son organismos dioicos y no presentan dimorfismo sexual. La gónada es de color cremoso y forma un conjunto de órganos con el intestino, el estómago y glándula digestiva (Arambula-Pujol, 2008).

El desarrollo gametogénico de *P. generosa* y de *P. zelandica* inicia cuando la temperatura del agua disminuye, seguido de la maduración y desove al aumentar la temperatura del agua. La gametogénesis de *P. generosa* generalmente tiene una duración de 6 meses (Goodwin y Pease, 1989) y la *P. zelandica* 5 meses (Gribben et al., 2004). En contraste el desarrollo gametogénico de *P. globosa* tiene una duración de 3 meses. Inicia cuando la temperatura del agua es alta (28 °C) y desova en invierno, cuando la temperatura alcanza aproximadamente los 18 °C (Arambula-Pujol et al., 2008). Calderón-Aguilera et al. (2010) estudiaron el ciclo reproductivo de *P. globosa* en el alto Golfo de California, observando que el desove coincide con una alta productividad de fitoplancton en la zona.

El diámetro de los ovocitos parece ser un buen indicador del grado de madurez de las hembras. En este sentido Aragón-Noriega et al. (2007) observaron que el diámetro de los ovocitos aumentó conforme avanzó la gametogénesis de *P. globosa*. Estos autores observaron cinco grados de madurez gonadal en los organismos muestreados en las costas de Sonora: 1) Actividad temprana, 2) Actividad tardía, 3) Madura, 4) Parcialmente desovado y 5) Desovado.

Recientemente Sánchez-León-Hing (2012), estandarizó un método no invasivo para extracción de hemolinfa y realizó una caracterización del ciclo gametogénico de *P. globosa* en San Felipe, B.C. Mediante técnicas histológicas e histoquímicas, este autor corroboró 5 estadios de madurez para la misma especie (Aragón et al., 2007; Calderón et al, 2010)

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1 Estructura de análisis de los instrumentos de planeación de la zona del proyecto.

Para el proyecto de pesca ribereña responsable en el Alto Golfo de California de las especies Curvina Golfina (*Cynoscion Othonopterus*), Almeja Generosa (*Panopea Globossa*) y Callo de Hacha (*Atrina Maura*), se procede a un análisis de las leyes, reglamentos y normas que en materia ambiental son aplicables para donde se desarrollara la actividad, tanto a nivel nacional, estatal y municipal, así como, en su caso, tratados internacionales o de consideración especial.

El proyecto está contemplado dentro de las políticas de desarrollo del Estado de Baja California, por lo cual el análisis de los instrumentos normativos y regulatorios debe incluir aquellos que definen las condiciones económicas y sociales que generan la necesidad del desarrollo del proyecto.

A continuación se describen las estrategias que se pretenden instrumentar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice como establecen los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes en el área del proyecto.

III.2 Instrumentos de Planeación a observar.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2012 – 2018, establece acciones transversales que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental, y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos nacionales.

El Plan, partiendo de un diagnóstico de la realidad nacional, articula un conjunto de objetivos y estrategias en torno a cinco ejes:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

El eje 2 referente a la economía competitiva y generadora de empleos, plantea como objetivo de la política económica de la presente administración, lograr un crecimiento sostenido más acelerado y generar los empleos formales que permitan mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos. Además mejorar las condiciones de vida y las oportunidades de todos, especialmente de aquellos que viven en la pobreza, como un imperativo social.

El punto 2.7 referente al “Sector Rural” establece que el Sector Agropecuario y Pesquero son estratégicos y prioritarios 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. En éste vive la cuarta parte de los mexicanos, y a pesar de los avances en la reducción de la pobreza alimentaria durante los años recientes en este sector, persiste aun esta condición en un segmento relevante de la población rural.

De acuerdo con el PND, el potencial pesquero de México no ha sido explotado de manera integral, con responsabilidad y una visión de futuro. Considerando el hecho de que nuestro país cuenta con más de tres millones de km² de zona económica exclusiva, lo que implica una gran extensión de costas que colocan a México en el noveno lugar a nivel mundial, da por ende un enorme potencial pesquero, con gran diversidad y altos volúmenes de pesca presentes en sus zonas marítimas. El mismo PND reconoce que esta riqueza biológica puede traducirse en riqueza pesquera y ser una actividad altamente generadora de empleos, por lo cual su potencial deberá ser explotado bajo principios de sustentabilidad y de respeto al medio ambiente. En este marco, el proyecto se apega a al Objetivo 7 del apartado 2.7 del PND, el cual señala la necesidad de “*Elevar el nivel del desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales y costeras*”, ya que el proyecto pretende realizar una de las actividades pesqueras más importantes en esta región (pesca ribereña), la cual representa a nivel nacional, regional y local, una actividad altamente generadora de empleos, lo que permite elevar los niveles de bienestar social en la zona.

El presente estudio y las actividades a realizar como parte del proyecto se encaminarán a disminuir y minimizar los impactos negativos generados por lo que se vincula con el objetivo 10 que habla de la necesidad de “*revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad*”, en su estrategia 10.3 menciona que se debe “*Lograr un balance entre las actividades productivas rurales y marinas con la protección del ambiente para conservar el agua y los suelos*”,..

El punto 2.9 hace referencia al “*Desarrollo regional integral*”, el cual indica que el desarrollo en nuestro país no puede lograrse sin el progreso de cada una de sus regiones. Por ello, se requiere instrumentar una estrategia regional que permita afrontar los retos de empleo y bienestar de su población a todo lo largo del territorio nacional, teniendo como punto de partida el fomento a la competitividad en cada región en función de su vocación económica y natural. En este sentido el proyecto atiende al objetivo 13 relativo a superar los desequilibrios regionales aprovechando las ventajas competitivas de cada región, en coordinación y colaboración con actores políticos, económicos y sociales al interior de cada región, entre regiones y a nivel nacional. A través de la estrategia 13.3 indica el fomento a la competitividad de las regiones más desfavorecidas y en sectores con alto impacto regional como

el agropecuario al impulsar el desarrollo de actividades pesqueras de alto rendimiento económico en esta región, dando impulso a las pequeñas y medianas empresas.

El proyecto, al llevarse a cabo en la región del alto golfo de California, la cual por sus características naturales, es una zona de desarrollo pesquero con gran diversidad y altos volúmenes de pesca, se le considera con alta vocación pesquera desde el punto de vista económico y natural. El aprovechamiento del recurso pesquero promovido por el presente proyecto a través del Promovente y de cada uno de los integrantes, llevará una tendencia hacia la pesca sustentable, por lo que centra sus acciones en un eje de conservación y sustentabilidad al respetar las zonas con exclusión de pesca tales como el área núcleo de la reserva de la Biosfera AGC y DRC, así como el área de protección de la vaquita marina; lográndose esto gracias al involucramiento de la comunidad pesquera con los aspectos de conservación de la biodiversidad más vulnerable, considerada en estatus de protección, como la vaquita, totoaba, tortugas marinas, entre otros.

Estos puntos del PND, se vinculan al proyecto en el sentido que el mismo buscará la promoción y ejecución de la actividad pesquera de forma sustentable y acorde a las políticas de generación de empleos, disminución de pobreza y protección al ambiente, así como promover el respeto a las leyes y normas en materia de impacto ambiental y en materia de áreas naturales protegidas recomendadas para esta área, y tomando en cuenta el eje 4 referente a la sustentabilidad ambiental dando cumplimiento a través de los estudios de impacto ambiental y el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto en todas sus fases.

III.2.2 Planes Estatales de Desarrollo de los Gobiernos de los estados de Baja California (2014-2019) y de Sonora (2016-2021)

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Estatal 2014-2019, propone siete ejes que engloban el quehacer conjunto de la sociedad y gobierno bajacaliforniano. El eje rector 2: propone un esfuerzo singular por cuanto a la reducción de la pobreza se refiere, fortaleciendo las actividades productivas con criterios de sustentabilidad y productividad.

En este contexto, el estado de Baja California se distingue por su alta producción pesquera, tanto por cuanto a la costa oriental y a la costa occidental se refiere. Adicionalmente, sus instituciones académicas se han distinguido por sus importantes aportaciones a la sustentabilidad y a la conservación de los diferentes hábitats marinos.

Por su parte, el Plan Estatal de Desarrollo para el estado de Sonora 2016-2021 propone en su eje estratégico transversal una política basada en acciones que se resumen en la frase “Sonora de Oportunidades para todos”, a partir del cual se

definen estrategias y políticas claras por cuanto se refiere al fomento de las actividades económicas que promuevan la inversión, el empleo y la productividad.

En este mismo contexto y alineados con el Plan Nacional de Desarrollo, la productividad del campo y de los recursos pesqueros son pilares fundamentales de un fortalecimiento económico con sustentabilidad.

Compartiendo ambos estados la parte Norte del Golfo de California, que se distingue por su alta productividad e importantes endemismos, el cumplimiento de estas directrices son esenciales para alcanzar los objetivos de productividad y sustentabilidad.

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Alto Golfo de California

En Sonora y Baja California, y específicamente en el área donde se llevará a cabo la actividad (Alto Golfo de California), se encuentra vigente el POEM del AGC, el cual fue decretado en el DOF el 29 de noviembre de 2006, sus lineamientos ecológicos establecen que las actividades productivas que se lleven a cabo en las diferentes UGAS *deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objetivo de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas.* Conforme a lo antes referido el proyecto deberá contar con medidas de prevención, mitigación y de compensación de los impactos ambientales que dirijan el aprovechamiento pesquero hacia directrices de sustentabilidad, buscando en primer lugar, mantener los atributos de cada Unidad.

A continuación se enlistan las UGA que competen al proyecto:

Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGAC) 5 “San Luis Gonzaga-San Felipe Sur”. En cuanto a la UGC 5, esta limita con el litoral del estado de Baja California que va del sur de San Felipe a San Luis Gonzaga con una extensión de 5,018 km² (Figura III.1); esta UGAC contiene al 29 % (366.76 km²) de la superficie total del área de refugio para la protección de la vaquita, las actividades del proyecto no se llevarán a cabo en dicha superficie, excluyendo de la misma la actividad de pesca con las capturas objetivos que forma parte del proyecto. De acuerdo con el ordenamiento marino esta UGAC presenta una aptitud alta para la pesca ribereña.



Figura III.1. Localización de la UGAC 5.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 2006.

La prioridad de esta UGC5 en el contexto del Golfo de California es de nivel 2, con presión alta y fragilidad muy alta. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina muy alto. El proyecto se llevará a cabo de acuerdo al lineamiento ecológico establecido para esta UGC5, el cual señala que las actividades productivas que se lleven a cabo deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas.

Algunas de sus características principales en materia de conservación de esta UGC 5 son: alta biodiversidad, con zonas de distribución de aves marinas y macroalgas; zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la vaquita marina, la totoaba, el pepino de mar, el tiburón peregrino y el tiburón blanco. Cabe destacar que en esta Unidad se encuentra la zona de las Islas Encantadas que es una zona de reclutamiento de la totoaba y la existencia dentro de la zona del proyecto del Área de protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California.

Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGC) 6 “Reserva del Alto Golfo”. Esta UGAC limita con el litoral de los estados de Baja California y Sonora, ubicada en la superficie marina de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, con una extensión de 5,429 km². Los límites de esta UGA son en puntos máximos longitud 113°36'08.03"W y latitud 31°52'25.36"N y en puntos mínimos longitud 114°54'44.56"W latitud 31°02'52.94"N (Figura III.2).

El programa de ordenamiento marca en esta UGC 6 como una zona de fragilidad muy alta, con un nivel de presión general medio. Las actividades de pesca ribereña tiene una aptitud media.

En esta UGAC de la parte norte del Golfo de California, se encuentran las principales especies endémicas de la región, que son la vaquita (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), así como una serie de ecosistemas críticos para la conservación como son los relacionados con el entorno de las Islas del Golfo de California, con la bahías como Bahía de Los Ángeles y Bahía Kino y con el sistema asociado al delta del río Colorado. En la zona ya existen, en operación y en propuesta estrategias para la preservación, como son las Áreas Naturales Protegidas, entre las que se encuentran: Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Parque Nacional del Archipiélago San Lorenzo, Zona de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California, área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*), así como la propuesta de la Reserva de la Biosfera “Bahía de los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes”. Esta zona también se define como una de las más importantes para la actividad pesquera del Golfo de California.

Las principales interacciones de la pesca ribereña se deben a la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Además se presenta con la pesca industrial de camarón el uso y captura de las mismas especies y/o espacios.

El proyecto contará con medidas de prevención, mitigación y de compensación de impactos ambientales, dirigidas principalmente a proteger a la vaquita marina, la totoaba y a las diferentes especies de tortugas marinas, y en general a los componentes del hábitat que permiten la supervivencia de dichas especies.

Figura. Localización de la UGAC 6.



Figura III.2. Localización de la UGAC 6.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 2006.

En cuanto a la pesca ribereña, como la que desarrollará el proyecto, las zonas de pesca de todas las especies objetivo del presente proyecto se ubicarán exclusivamente dentro la zona amortiguamiento de la reserva, para de ésta forma mantener un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual e inclusive llegar a bajar los mismos a través de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas por el proyecto y de aquellas que establezca la Secretaría. Esta será la zona donde se desarrollarán las actividades del proyecto, y por tanto le aplica siguiente lineamiento ecológico: *“las actividades productivas que se lleven a cabo (en esta UGC) deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina medio.”*

- **Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGS) 7** “Puerto Peñasco”. Esta UGAC limita con el litoral del estado Sonora que va de Puerto Peñasco a Caborca con una extensión de 8,332 km² (Figura III.3), y presenta una aptitud alta y media para la pesca ribereña con zonas de pesca de camarón, escama, calamar, jaiba y tiburón, su fragilidad es considerada alta.

En ésta UGA se menciona que se debe encauzar el aprovechamiento pesquero a la sustentabilidad y al mismo tiempo, disminuir la presión marina que existe en la zona, con el fin de evitar la pérdida de los atributos de la UGAC. Por lo cual el proyecto en todo momento se ajustará a medidas establecidas para conseguir la sustentabilidad de la región a través de las medidas propuestas de mitigación.



Figura III.3. Localización de la UGAC 7.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 2006.

Unidad de Gestión Ambiental Oceánica (UGAO) 7 “Alto golfo Oceánico”. Los lineamientos ecológicos establecen se debe encauzar el aprovechamiento pesquero para prevenir el deterioro o la pérdida de los atributos de la presente unidad: en especial, implementar acciones a corto mediano y largo plazo para evitar la afectación de individuos de especies que se encuentren amenazadas, y conservar su hábitat.

El proyecto se llevará a cabo en todo momento dando cumplimiento a las medidas de mitigación que planteadas por el proyecto así como de aquellas que establezca la Secretaría, para disminuir los efectos negativos al ambiente, buscando siempre mantener los atributos que establecen cada una de las UGA.

Por lo que se van a llevar a cabo las siguientes medidas de mitigación que asegurarán la sustentabilidad, así como también disminuirán la presión sobre el medio marino, encauzando el aprovechamiento pesquero para prevenir el deterioro o la pérdida de los atributos de cada una de las UGAS que competen al proyecto.

1. Para promover la reducción de pesca incidental se implementará un esquema espacio-temporal de reducción del esfuerzo pesquero y no se pescará en caladeros.

2. Se facilitará por parte de los integrantes del proyecto que se lleven a cabo observaciones a bordo de las embarcaciones, tanto proporcionados por parte del proyecto (monitores comunitarios) como por parte de los que indiquen las autoridades competentes.

3. En todo momento se usarán artes de pesca autorizados y se respetarán otras regulaciones pesqueras.

4. No se pescará en el refugio de la vaquita marina tanto en la parte que queda dentro como fuera de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (totalidad del polígono).

5. En caso de que llegará a haber captura incidental de especies en estatus, se liberarán de forma inmediata las totoabas, tortugas, tiburones blancos, caballitos de mar, vaquitas marinas, cualquier otro mamífero marino, y en general cualquier especie en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.2.4 Decretos, Acuerdos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas en el área del proyecto.

- ***Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.***

El proyecto consiste en llevar a cabo actividad de pesca comercial de tipo ribereño, perteneciente al sector primario, la cual se ejecuta en la parte marina del Alto Golfo de California decretada actualmente como Área Natural Protegida de tipo Federal: Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

La Reserva se estableció por Decreto en junio de 1993, actualmente se cuenta con un Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (PCM-RBAGCyDRC) para el cual el 25 de septiembre del 2009 la CONANP, dio Aviso a través del DOF de su conclusión.

DECRETO	
Flora y Fauna Silvestre	
Artículo	Vinculación
<p>Art. 8.- Las actividades productivas que realicen las comunidades que habiten en la Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" en la zona de amortiguamiento del área; el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y acuáticas para fines de investigación y experimentación; así como las actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, se sujetarán a las restricciones establecidas en el programa de manejo y a las normas oficiales mexicanas aplicables.</p>	<p>El proyecto se sujetará a lo establecido por el Programa de Manejo de la RB AGCyDRC y a las NOM's vigentes y aplicables, por otra parte el proyecto únicamente se llevará a cabo en la subzona establecida como "aprovechamiento sustentable de los recursos naturales".</p>
<p>Art 10.- En la Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" se declara veda total e indefinida de caza y captura de las siguientes especies:</p> <p>I.- Vaquina Marina (<i>Phocoena sinus</i>);</p> <p>II.- Totoaba (<i>Totoaba Macdonaldi</i>);</p> <p>III.- Delfín Nariz de Botella (<i>Tursiops truncatus</i>);</p> <p>IV.- Delfín Común (<i>Delphinus delphis</i>);</p> <p>V.- Ballena Piloto (<i>Globicephala macrorhynchus</i>);</p> <p>VI.- Ballena de Esperma (<i>Physeter catodon</i>);</p> <p>VII.- Ballena de Aleta (<i>Balaenoptera physalus</i>);</p> <p>VIII.- Ballena Azul (<i>Balaenoptera musculus</i>);</p> <p>IX.- Ballena Gris (<i>Eschrichtius robustus</i>);</p> <p>X.- Ballena Jorobada (<i>Megaptera novaeangliae</i>);</p>	<p>El proyecto no realizará ni caza ni captura de ninguna de las especies establecidas en el Art. 10, además de que aplicará y ejecutará medidas de mitigación propuestas por el proyecto y también aquellas que sean propuestas por la Autoridad para evitar posibles degradaciones al ambiente y afectaciones a éstas especies.</p> <p>Se tomarán en cuenta las siguientes medidas de mitigación para que la actividad pesquera no altere las condiciones del medio en que se encuentran estas especies. En todo momento se usarán artes de pesca autorizados y se respetarán otras regulaciones pesqueras. No se pescará en el refugio de la vaquita marina (considerando todo el polígono) tanto en la parte que queda dentro como fuera de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.</p> <p>En caso de que llegará a haber captura incidental de especies en estatus, se liberarán de forma inmediata las totoabas, tortugas, tiburones blancos, caballitos de</p>

<p>XI.- Lobo Marino (<i>Zalophus californianus</i>); XII.- Palmoteador de Yuma (<i>Rallus longirostris</i>); XIII.-Pez Perrito del Desierto de Sonora (<i>Cyprinodon macularis</i>); XIV.-Iguana (<i>Sauromalus obesus.</i>); XV.- Monstruo de Gila (<i>Heloderma suspectum</i>); XVI.-Zorra (<i>Vulpes velox</i>), y XVII.-Todas aquéllas endémicas, raras, amenazadas y en peligro de extinción.</p>	<p>mar, vaquitas marinas, cualquier otro mamífero marino, y en general cualquier especie en estatus de protección. Se llevará a cabo un Programa de capacitación y concientización de forma permanente mientras dure el proyecto para mantener a todo el equipo que forma parte del proyecto enterado de todas las medidas que se cumplirán para disminuir los efectos negativos que se pudieran generar sobre el ecosistema, permitiendo de esta forma una concientización de la importancia de la conservación del ambiente que a largo plazo durante el periodo de vida del proyecto, se verá reflejado en el mantenimiento de las condiciones actuales del sistema.</p>
<p>Art. 11.- La Secretaría de Pesca establecerá las épocas y zonas de veda para la pesca de los recursos pesqueros no incluidos en este decreto, en las porciones acuáticas comprendidas dentro de la Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado", conforme a las disposiciones jurídicas aplicables y atendiendo al programa de manejo.</p>	<p>El proyecto respetará y se ajustará a los periodos de veda establecidos por la Secretaría, para cada especie objetivo. Contando para ello con los permisos y autorizaciones pertinentes a ser mostrados cuando la Autoridad competente así lo requiera.</p>

c) Cuando una playa sea utilizada como refugio se deberá cocinar exclusivamente empleando cocinetas de gas butano y, en caso necesario, encender fogatas solo en los lugares establecidos y con leña o madera muerta colectada en la zona intermareal, absteniéndose de utilizar como combustible cualquier producto vegetal de las islas.

Regla 45. En caso de avería de alguna de las embarcaciones o de sus motores, las reparaciones, mantenimientos mayores y trabajos de remodelación deberán realizarse fuera del área.

- **Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.**

Las actividades del proyecto se llevarán a cabo dentro del área establecida por el PCM-RBAGCyDRC, como aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la cual tiene por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales.

Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son el aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables como la pesca comercial, y que la actividad genere beneficios preferentes a pobladores de la Reserva; por lo que el proyecto se acopla a este sentido establecido por el PCM-RBAGCyDRC.

Por otra parte el proyecto respetará y no llevará a cabo ningún tipo de actividad extractiva en la subzona establecida para Preservación: Área de Conservación Vaquita, en la cual se establece que están prohibidas las actividades de pesca con baja selectividad multi-específica, con alto y bajo riesgo de captura incidental.

Las Reglas del Programa de Manejo que son relevantes y aplican al proyecto de forma directa son las siguientes:	
Reglas	Vinculación
Regla 8. Cualquier persona que realice actividades dentro de la Reserva y que requiera para ello de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ente las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.	Cada uno de los integrantes del proyecto cumplirá con la Regla cuando la Autoridad le requiera presentando las autorizaciones pertinentes.
Regla 9. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para realización de: Inciso VII. Actividades pesqueras y acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.	El proyecto está cumpliendo con la presentación del presente estudio.
Regla 43. Las personas físicas o morales que realicen obras o actividades de aprovechamiento de recursos naturales dentro de la reserva, deberán contar con la autorización correspondiente, así como sujetarse a los términos establecidos en la LGPAS, LGDFS, LGEEPA, LM, LGVS. Sus respectivos reglamentos, la declaratoria de la reserva, el presente Programa y las NOM's aplicables: dichas personas deberán estar inscritas en el Patrón de Usuarios de la reserva al momento de realizar sus actividades.	El PROMOVENTE y cada uno de los integrantes del proyecto cumplirán y se sujetarán a cada uno de los lineamientos establecidos.
Regla 44. Las actividades que impliquen el aprovechamiento de los recursos naturales, podrán llevarse a cabo con	La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente en el área establecida por

<p>forme a la subzonificación establecida en las presentes Reglas y estarán sujetas a los términos y condiciones señalados en las autorizaciones correspondientes.</p>	<p>la Reserva como: <i>aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables</i>.</p>
<p>Regla 45. Dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva, los aprovechamientos pesqueros con embarcaciones menores y mayores podrán realizarse siempre y cuando no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables o se sobrepasen las tasas, límites de cambio aceptables o capacidades de carga establecidas por la Secretaría y SAGARPA y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Deberán respetarse las condiciones establecidas en esta publicación para la pesca en la Reserva.</p>	<p>La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente en el área establecida por la Reserva como: <i>aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables</i>. Se respetarán a cabalidad las temporadas de veda establecida para cada pesquería.</p>
<p>Regla 46. Con el objeto de garantizar la conservación de las especies protegidas de la Reserva, a las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se permitirá el uso de artes de pesca con baja selectividad multiespecífica siempre que impliquen bajo riesgo de captura incidental de dichas especies y que estará sujeto a las disposiciones establecidas por la autoridad competente.</p>	<p>La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente con los artes de pesca autorizados por la Secretaría.</p>
<p>Regla 47. Las actividades de pesca dentro de la subzona de preservación de la vaquita solo podrán realizarse con artes de pesca con alta selectividad multiespecífica que no impliquen la alteración del hábitat de las especies protegidas de la Reserva, de conformidad con lo dispuesto por el Acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) y el programa de protección respectivo.</p>	<p>La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente con los artes de pesca autorizados por la Secretaría, a su vez no se realizarán actividades extractivas en el área de refugio para la protección de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>).</p>
<p>Regla 49. La temporada de pesca de camarón dentro de la Reserva estará definida por las fechas que designe para</p>	<p>Se respetarán a cabalidad las temporadas de veda establecida para cada pesquería, y también se ajustará a cumplir</p>

<p>ello la SAGARPA en coordinación con SEMARNAT y los usuarios autorizados; la cual además dependerá del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p>	<p>cabalmente con cada una de las condicionantes que se deriven de la autorización en Materia de Impacto Ambiental.</p>
<p>Regla 52. En los aprovechamientos pesqueros, los usuarios deberán participar y cooperar en los programas de observadores a bordo y observadores en tierra, debidamente validados, que de manera oficial y coordinada establezcan las instituciones competentes.</p>	<p>El PROMOVENTE y cada uno de los integrantes del proyecto cumplirán con cada uno de los lineamientos establecidos. Y se mostrará disponibilidad para participar en los programas de observadores a bordo que mande y establezcan las instituciones competentes.</p>
<p>Regla 67. El desarrollo de actividades dentro de la reserva, estará sujeto a la observancia de las actividades permitidas y prohibidas incluidas en el apartado de ordenamiento ecológico y zonificación del presente programa.</p>	<p>El PROMOVENTE y cada uno de los integrantes del proyecto cumplirán con cada uno de los lineamientos establecidos.</p>

- **Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.**

El Área Natural Protegida establecida como Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, comprende la superficie total de las islas del Golfo de California consideradas como zonas de protección. En el Artículo Segundo del Decreto establece que en "...en toda la extensión de las islas a que se refiere el artículo anterior y a efecto de que se cumpla la función protectora, queda estrictamente prohibido en todo tiempo cazar, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a las aves y demás animales que habiten temporal o permanentemente dichas islas salvo lo dispuesto en el artículo sexto de este ordenamiento.

Referente al Programa de Manejo del Área de Protección de la Flora y Fauna Islas del Golfo de California (Fuente: Resumen de Programa del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Diario Oficial de la Federación del día 17 de abril de 2001), las reglas administrativas que aplican a la actividad pesquera son las siguientes:

Regla 44. Durante la realización de actividades a las que se refiere el presente Capítulo los pescadores deberán observar los siguientes lineamientos:

- a) Contar con el permiso emitido por la autoridad correspondiente.
- b) Estar inscritos en el Registro, dicha inscripción se hará de oficio por parte de la Dirección del Área, sin ningún costo para el particular

Regla 67. Se prohíbe el vertimiento de basura sólida y aceites a los cuerpos de agua del Área.

Regla 68. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial deberán portar los colores y claves distintivas, asignadas por la autoridad competente, así como la autorización de pesca correspondiente, independientemente de los requisitos que la SCT determine.

Regla 80. Dentro del Área se prohíbe la realización de las siguientes actividades: Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello o con artes de pesca no autorizados.

El proyecto no contempla, ni planea llevar a cabo actividades dentro de las islas Decretadas como ANP, sin embargo se tomarán en cuenta y se respetarán las reglas anteriores, sobre todo en caso de presentarse una eventualidad durante la actividad y que sea necesario desembarcar por emergencia, en alguna isla. En cuanto a permisos y registro por parte de la Dirección del Área; se manejarán conforme a las especificaciones, tanto los residuos sólidos, como los residuos orgánicos. También se respetará y acatará la prohibición de utilizar artes de pesca no autorizadas por la autoridad competente o pescar fuera de los lugares que han sido establecidos para realizar dicha actividad.

Previo a iniciar la actividad se realizarán campañas de talleres de capacitación y concientización para que todos los integrantes del proyecto participen y estén informados de las prácticas de buenos manejos acordes a lo que establece cada lineamiento y se respete el entorno natural en el que se está llevando la actividad pesquera.

- ***Acuerdo mediante el cual se establece el Área de Refugio para la Protección de la vaquita (*Phocoena sinus*).***

El acuerdo fue publicado por la SEMARNAT en el DOF el 8 de septiembre de 2005, el cual tomo en consideración las recomendaciones emitidas por el Comité Internacional para la Conservación de la Vaquita (CIRVA), así como los estudios técnicos y sociales orientados al conocimiento de la vaquita, las condiciones naturales que permiten su sobrevivencia y las pesquerías que se realizan en la zona y tiene como objetivo conservar y contribuir al desarrollo de la vaquita, así como conservar y proteger su hábitat. Se estableció el área de Refugio para la protección de la vaquita en la zona delimitada por el polígono con vértices en las siguientes coordenadas: (114.744, 31.331) (114.536, 31.331) (114.536, 31.383) (114.399, 31.383) (114.399, 31.148) (114.496, 30.906) (114.744, 31.088) comprendida en la porción occidental del Alto Golfo de California, frente a las costas del Estado de Baja California, con una superficie de 1,263.85 km², a fin de permitir y fomentar la recuperación de la población.

El proyecto no contempla ni realizará actividades de pesca o de extracción dentro

del Área de Refugio para la vaquita *Phocoena sinus*.

- ***Programa de Protección de la Vaquita (PPV) dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California.***

El Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California fue publicado en el DOF el 29 de diciembre de 2005 y tiene como objetivo general establecer las bases y lineamientos generales y específicos de conservación, así como promover las medidas y mecanismos para regular las actividades productivas y la realización de obras, que se pretendan desarrollar en la superficie comprendida dentro del Área de Refugio establecida mediante Acuerdo Secretarial publicado en el DOF el 8 de septiembre de 2005 para protección y recuperación de la vaquita (*Phocoena sinus*).

El proyecto no contempla, ni realizará actividades de pesca o de extracción dentro del Área de Refugio para la vaquita *Phocoena sinus*.

- ***“ACUERDO” por el que se suspende temporalmente la pesca comercial mediante el uso de redes de enmalle, cimbras y/o palangres con embarcaciones menores, en el Norte del Golfo de California.***

Este fue publicado el 10 de abril de 2015 en el Diario Oficial de la Federación por una vigencia de dos años. La siguiente tabla muestra la forma en que en cada una de las pesquerías que componen el proyecto se dará cumplimiento con dicho acuerdo:

Pesquería	Forma de cumplir con el ACUERDO
Camarón azul con chinchorro.	Suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “ACUERDO”
Curvina golfina con chinchorro.	Se emplearán redes de enmalle usadas al cerco construidas de hilo de monofilamento de 14.6 cm (5 3/4 pulgadas) de luz de malla y un máximo de 293 metros (160 brazas) de paño relingado de longitud o mediante una línea de mano por pescador. Se respetará la veda de 1 de mayo al 31 de agosto de cada año.
Chano con chinchorro.	Suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “ACUERDO”

Sierra con chinchorro.	Suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el "ACUERDO"
Jaiba con trampa.	No esta sujeta al acuerdo por utilizarse un arte de pesca distinto a redes de enmalle, cimbras y/o palangres.
Elasmobranquios con chinchorro (tiburón tripa y bironcha, mantas, guitarra).	Suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el "ACUERDO"
Escama con chinchorro (lenguado, lisa, curvinas de orilla, pargo coconaco).	Suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el "ACUERDO"
Moluscos con buceo con Hooka y con trampa (almeja generosa, caracol, almeja catarina, pulpo, etc.).	No esta sujeta al acuerdo por utilizarse un arte de pesca distinto a redes de enmalle, cimbras y/o palangres.
Escama con cimbra (baqueta, extranjero).	Suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el "ACUERDO"
Camarón con red de arrastre RS-INP-MX	No esta sujeta al acuerdo por utilizarse un arte de pesca distinto a redes de enmalle, cimbras y/o palangres.

III.3 Leyes y reglamentos específicos en la materia

Por lo que se refiere a las leyes estatales relativas al ordenamiento ecológico, se indican: la Constitución Política del Estado de Sonora y la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El artículo 136, Fracc. IX; establece que es facultad y obligación de los ayuntamientos: *Promover las actividades productivas del Municipio, alentando y organizando el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca, industria, minería y de otras actividades que propicien la prosperidad de sus habitantes.*

Las siguientes Leyes y Reglamentos que se describen son aquellos que competen a la actividad y tipo de proyecto a desarrollar, por lo que se describirán los Artículos y su vinculación directa con el proceso de cada una de las etapas que competen en materia ambiental y de pesca.

III.3.1 Leyes

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF 28-01-2011).**

Analizando los instrumentos legales que aplican para el desarrollo del proyecto en materia de pesca como el del presente estudio, es necesario considerar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En su Sección V, referente a la Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 28	
<p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.</p>	
Fracción	Vinculación
<p>X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p>	<p>El proyecto se lleva a cabo en zona marítima y litoral costero.</p>
<p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación</p>	<p>El proyecto se lleva a cabo en el ANP Reserva de la Biosfera AGCyDRC, por lo cual se dará cumplimiento entregando el presente estudio para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p>XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas</p>	<p>En el área donde se lleva a cabo la actividad de pesca, se encuentran diversas especies catalogadas en estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo el proyecto no realizará aprovechamiento ni extracción de ninguna de estas especies, además de que se llevará a cabo el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de mitigación para que no se causen daños al ecosistema ni se ponga en peligro la preservación de ninguna especie.</p>
CAPÍTULO III	

Flora y Fauna Silvestre	
Artículo 83	Vinculación
<p>El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.</p> <p>La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.</p>	<p>Debido a que el área donde se lleva a cabo la actividad se encuentran especies de fauna marina en estatus de protección, el proyecto tomará en cuenta todas las medidas de mitigación en todas las etapas para evitar posibles degradaciones al ambiente y afectaciones a estas especies.</p> <p>Se tomarán en cuenta las siguientes medidas de mitigación para que la actividad no altere las condiciones del medio en que se encuentran estas especies. En todo momento se usarán artes de pesca autorizados y se respetarán otras regulaciones pesqueras. No se pescará en el refugio de la vaquita marina tanto en la parte que queda dentro como fuera de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.</p> <p>En caso de que llegará a haber captura incidental de especies en estatus, se liberarán de forma inmediata las totoabas, tortugas, tiburones blancos, caballitos de mar, vaquitas marinas, cualquier otro mamífero marino, y en general cualquier especie en estatus de protección.</p>
<p>CAPÍTULO IV</p> <p>Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.</p> <p>Artículo 134.</p> <p>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p>	
Fracción	Vinculación
<p>II. Deben de ser controlados los Residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación del suelo.</p>	<p>Se asistirá al Programa de Capacitación y Concientización todas veces que sea calendarizado, en el cual se promoverán Buenas prácticas para el manejo adecuado de Residuos.</p>

- **Ley de Pesca.**

La ley de Pesca establece la política básica con el objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración (Art. 1). Establece los requerimientos para obtención de permisos.	
Artículo o Fracción	Vinculación
Art. 4. Para realizar las actividades de captura, extracción y cultivo de los recursos que regula la presente Ley, se requiere de concesión, permiso o autorización según corresponda, excepto para la pesca de consumo doméstico que efectúen los residentes en las riberas y en las costas; la pesca deportivo-recreativa que se realice desde tierra y la acuacultura que se lleve a cabo en depósitos de agua que no sean de jurisdicción federal.	El proyecto da cumplimiento con esta ley pues cada uno de los participantes del proyecto cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca.

- **Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.**

La ley General de pesca y acuacultura sustentables establece la política básica con el objeto de regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción	
Artículo o Fracción	Vinculación
Art 41, Fracc. IV.- Requieren permiso las actividades de: Pesca comercial.	El proyecto da cumplimiento con esta ley pues cada uno de los participantes del proyecto, cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca.
Art 60.- La pesca se puede realizar mediante concesión o permiso. Requieren permiso la pesca comercial, de fomento, deportivo-recreativa, didáctica y las demás actividades que expresamente se señalen en esta Ley. Se prohíbe la operación de barcos-fábrica y de plantas flotantes.	El proyecto dará cumplimiento a todas las medidas pertinentes generadas. Cada uno de los participantes del proyecto cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca.
Art 66.- La captura incidental estará limitada y no podrá exceder del volumen	El proyecto dará cumplimiento a todas y cada una de las medidas pertinentes

<p>que determine la Secretaría, para cada pesquería, según las zonas, épocas y artes de pesca, de conformidad con lo que establece la presente Ley y demás disposiciones que de ella se deriven. Los excedentes de los volúmenes de captura incidental que determine dicha autoridad en tales disposiciones, serán considerados como pesca realizada sin concesión o permiso.</p> <p>El aprovechamiento de los productos pesqueros obtenidos en la captura incidental se sujetará a las normas oficiales que al efecto se expidan, salvo lo previsto en esta Ley para la pesca deportivo-recreativa.</p>	<p>establecidas, ajustándose a los límites establecidos por la Secretaría y NOM's existentes, para pesca incidental así como para su aprovechamiento.</p>
--	---

- **Ley General de Vida Silvestre.**

<p>Esta Ley tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p>	
Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Art 1.- La presente Ley es de orden público y de interés social, El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</p>	<p>El proyecto solo realizará aprovechamiento extractivo de especies pesqueras comerciales reguladas y autorizadas en competencia con la Ley de Pesca y la Ley de Pesca y acuacultura sustentable.</p> <p>Por otra parte el proyecto no planea realizar aprovechamiento extractivo ni de ninguna índole de especies en estatus de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>

El proyecto cumplirá con lo señalado en la Ley General de Vida Silvestre, por lo cual se tendrá especial cuidado con las especies de mamíferos marinos y quelonios de la zona, a fin de evitar capturas incidentales de ejemplares de estas especies; para ello, se utilizarán únicamente métodos y artes de pesca autorizados y también se

aplicarán métodos que permitirán la exclusión de este tipo de ejemplares durante la captura de las especies objetivo, como la práctica de revisar las redes y por otra parte no pescar cerca de caladeros, además que por ningún motivo se realizará aprovechamiento extractivo de ninguna especie de mamífero marino o quelonio, ni de ninguna especie en estatus de protección establecida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por ello el proyecto cumplirá cabalmente con lo establecido en los artículos 60 bis y 60 bis 1 relativos a la prohibición expresa de capturar mamíferos marinos, como el caso de la vaquita marina y quelonios. “Artículo 60 Bis. *Ningún ejemplar de mamífero marino, cualquiera que sea la especie podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, con excepción de la captura que tenga por objeto la investigación científica y la educación superior de instituciones acreditadas....*

Artículo 60 Bis 1.- *Ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.”.*

- **Ley de Navegación y Comercios marítimos.**

Esta Ley tiene por objeto regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación y los servicios que en ellas se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo (Art. 1).	
Artículo o Fracción	Vinculación
Art 5.- Las embarcaciones y los artefactos navales mexicanos estarán sujetos al cumplimiento de la legislación nacional, aun cuando se encuentren fuera de las aguas de jurisdicción mexicana, sin perjuicio de la observancia de la ley extranjera, cuando se encuentren en aguas sometidas a otra jurisdicción.	El proyecto da cumplimiento con esta ley pues cada uno de los participantes del proyecto, cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca y navegación.
Art. 10.- Son embarcaciones y artefactos navales mexicanos, los abanderados y matriculados en alguna capitanía de puerto, a solicitud de su propietario o naviero, previa verificación de las condiciones de seguridad del mismo y presentación de la dimisión de bandera del país de origen, de acuerdo con el reglamento respectivo. Fracc. C. De Pesca	Cada una de las embarcaciones que participan del proyecto son mexicanas, y cuentan con certificado de matrícula para pesca.
Art. 25. Las personas que presten un servicio a bordo de las embarcaciones y	El proyecto tomará en cuenta las medidas pertinentes para tripulantes de las

<p>artefactos navales mexicanos, se considerarán para efectos de esta Ley como tripulantes de los mismos.</p> <p>El reglamento respectivo establecerá la dotación mínima de tripulantes para cada tipo de embarcación pesquera, así como los requisitos de los certificados de competencia necesarios de conformidad con la legislación pesquera y los tratados internacionales aplicables.</p> <p>No se considerarán tripulantes de las embarcaciones y artefactos navales, al personal técnico que realice las funciones de instrucción, capacitación, supervisión y administración; en las embarcaciones pesqueras al personal embarcado que sólo realiza funciones de instrucción, capacitación y supervisión de las actividades de captura, manejo o proceso de recursos pesqueros.</p>	<p>embarcaciones cuando se esté ejerciendo la actividad pesquera.</p>
<p>Art. 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar.</p>	<p>Se adoptarán medidas de capacitación y concientización constantes para informar a cada participante del proyecto sobre las normas de actuación y participación a favor de la protección y conservación del área de pesca.</p>

III.3.2 Reglamentos

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental**

Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Artículo 5. Enlista las obras y actividades que requieren de autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, aplica el inciso R) Referente a las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> <p>El inciso S) obras en áreas naturales protegidas.</p> <p>Y el inciso T) actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p>	<p>Aplica ya que el proyecto se desarrollará en el mar, dentro de un Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera y aunque no es parte de los objetivos capturar especies en estatus, el sitio es hábitat de especies protegidas por lo que se tomará en cuenta todas las medidas de mitigación en todas las etapas para evitar posibles degradaciones al ambiente y afectaciones a éstas especies.</p>
<p>Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Se está dando cumplimiento con el presente estudio.</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en la modalidad que corresponda al tipo de estudio: Fracción I. Modalidad regional, fracción II. Particular.</p>	<p>La manifestación de impacto ambiental requerida para el presente proyecto es de modalidad regional.</p>

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.**

<p>Título sexto</p> <p>De los Usos, Aprovechamientos y Autorizaciones</p> <p>Capítulo I</p> <p>De los usos y aprovechamientos permitidos y de las prohibiciones</p>	
Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Art 80.- Para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales</p>	<p>El Promovente y cada uno de los participantes del proyecto se acoplará a las tasas, proporciones y límites de</p>

<p>protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y establecerá las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga correspondientes, de conformidad con los métodos y estudios respectivos.</p>	<p>cambio aceptables que le otorgue y establezca la Secretaría.</p>
<p>Art 81.- En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.</p> <p>Fracc. II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando:</p> <p>Inciso f: Los aprovechamientos pesqueros no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, ni el volumen de captura incidental sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, salvo que la Secretaría, conjuntamente con la de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establezcan tasas, proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, así como las condiciones, para un volumen superior de captura incidental en relación con la especie objetivo, mediante acuerdo que deberá publicarse en el DOF cada tres años. En su defecto, el último acuerdo publicado mantendrá su vigencia.</p>	<p>El proyecto toma en cuenta las medidas establecidas en materia de pesca por el Programa de manejo de la ANP RBAGCyDRC, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico del Alto Golfo de California y cada una de las disposiciones legales y NOM's aplicables al proyecto.</p> <p>Por otra parte el proyecto es realizado y ejecutado por habitantes de la zona para su propio beneficio.</p> <p>El proyecto no contempla capturar especies en riesgo y el volumen de captura incidental detectado y estudiado es menor que el volumen de captura de la especie objeto de aprovechamiento por el proyecto.</p> <p>Por otra parte el proyecto se acoplará a los límites de captura que establece la Secretaría para cada temporada de pesca y para cada especie objetivo.</p>

Capítulo II	
De las autorizaciones para el desarrollo de obras y actividades en las áreas naturales protegidas.	
Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Art. 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:</p> <p>Fracción VI. Aprovechamiento de recursos pesqueros.</p> <p>VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del art 28 de la Ley.</p>	<p>Aplica ya que el proyecto de actividad pesquera, se llevará a cabo dentro de un Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera, por lo que respetará lo establecido por el Programa de manejo de la Reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado en lo referente a que solo se utilizará para llevar a cabo la actividad la subzona establecida como de “<i>aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</i>”, además de estar mediante la presentación de este estudio para buscar la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría.</p>

- Reglamento de la Ley de Pesca

Artículo	Vinculación
<p>Art. 25. Las especies declaradas en veda no podrán ser objeto de pesca, a excepción de los volúmenes que se autoricen para el abasto de la producción acuícola y para el fomento pesquero con fines científicos o de investigación.</p>	<p>Se cumplirá con lo establecido por la Secretaría y a la normatividad estatal, respetando todas y cada una de las temporadas de veda para cada especie objetivo del presente proyecto.</p>
<p>Art. 30.- Las actividades pesqueras se clasifican en:</p> <p>Inciso a) Pesca comercial.</p>	<p>El presente proyecto se clasifica como pesca comercial de tipo ribereña.</p>
<p>Art. 31.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:</p> <p>Inciso II. Permiso, para:</p> <p>a) Pesca comercial.</p>	<p>Todos los participantes del proyecto cuentan con permiso vigente para pesca comercial.</p>
<p>Art, 32.- La captura incidental no podrá exceder del volumen que la Secretaría determine para cada pesquería, según las</p>	<p>El PROMOVENTE y cada uno de los participantes del proyecto respetarán los volúmenes de captura incidental,</p>

zonas, épocas y artes de pesca que correspondan. Los excedentes de los volúmenes de captura incidental que determine la Secretaría en las normas, serán considerados como pesca realizada sin concesión o permiso.	establecidos para cada pesquería por la Secretaría.
Art. 36. La bitácora de pesca es el documento de registro y control del quehacer pesquero a bordo de una embarcación, por medio del cual la autoridad recibe del pescador el reporte de la actividad que se le ha concesionado, permitido o autorizado.	El PROMOVENTE y cada uno de los participantes del proyecto llevarán a cabo el llenado de las bitácoras de pesca como parte del cumplimiento a la Ley.
Art. 39. Pesca comercial es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos.	El proyecto trata de Pesca Comercial.
Art. 47. Son obligaciones de quienes efectúen actividades de pesca al amparo de permisos, las que establece el artículo 45 del presente Reglamento con excepción de la de informar sobre los avances de los proyectos técnicos y económicos	El PROMOVENTE y cada uno de los participantes del proyecto cumplirán con cada una de las fracciones establecidas como obligatorias en el Art. 45. Con excepción de la Fracc. III y IV ya que no se trata de barcos-fábrica o plantas flotantes.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del Proyecto.

Las NOM's son un conjunto de disposiciones que permiten regular técnicamente procesos, productos, sistemas, actividades, instalaciones, métodos de producción u operación y servicios, así como la terminología, a través del establecimiento de directrices, y criterios que han de ser utilizados para la verificación del cumplimiento de las características o atributos y de su aplicación.

En el presente estudio la legislación referida va encaminada a las Leyes, Reglamentos y Normas que dictan las pautas a seguir por un proyecto en materia de pesca, realizada dentro de un Área Natural Protegida, y en este caso la legislación que establece pautas para estas actividades antes y posterior al inicio del proyecto.

Las NOM'S que se enlistan en la siguiente tabla, tienen que ver directamente con manejo y protección de especies de flora y fauna y también en materia de pesca, principalmente referidas a la etapa operativa del proyecto. Las Normas que se presentan son las que aplican ya sea para el área del proyecto o referidas a algunas especies que formarán parte de las pesquerías.

Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan al proyecto.

FLORA Y FAUNA		
NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Se hizo una revisión de la flora y fauna presentes en el área donde se lleva a cabo la actividad de pesca, para ver cuales se encontraban en alguna categoría de protección. El proyecto tomará en cuenta esta norma para garantizar que las actividades del proyecto no afecten o pongan en riesgo la conservación y la preservación de las especies en <i>status</i> .
PESCA		
NOM-002-PESC-1993	Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos	El proyecto tomará en cuenta esta norma para garantizar la conservación, la preservación y el óptimo aprovechamiento de las poblaciones de camarón que formarán parte del proyecto. Por lo que en cuanto a artes de pesca se utilizará solo Monofilamento de nylon de 0.27 mm, luz de malla de máximo 2.5" (63.5 mm). Longitud máxima de 200 m un chinchorro por panga, y un capitán y dos pescadores operando el arte de pesca. Se respetará el periodo de veda establecido del 15 de marzo hasta mediados-finales de septiembre.

<p>NOM-009-PESC-1993</p>	<p>Establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos.</p>	<p>El proyecto tomará en cuenta esta norma para respetar las épocas y zonas de veda establecidas para las especies que competen a las pesquerías que forman parte del proyecto.</p>
<p>NOM-024-SEMARNAT-2006</p>	<p>Establece las medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.</p>	<p>El proyecto tomará en cuenta esta norma para respetar las épocas y zonas de pesca para la protección de éstas especies. Entre las medidas que señala la norma se encuentra la prohibición de la pesca en toda la zona núcleo de la reserva y del uso de redes agalleras con luz de malla superior a 10 pulgadas en la costa oriental de Baja California. Al respecto el proyecto señala que solo se utilizarán artes de pesca autorizados y las actividades de pesca no se llevarán a cabo en la zona núcleo de la ANP ni en el polígono de protección para la vaquita, por lo que cumple cabalmente con lo estipulado en esta Norma.</p>
<p>NOM-029-PESC-2006</p>	<p>Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.</p>	<p>El proyecto tomará en cuenta esta norma para realizar un aprovechamiento sostenible de los tiburones y rayas.</p>
<p>NOM-039-PESC-2003</p>	<p>Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Especificaciones para su aprovechamiento.</p>	<p>El proyecto tomará en cuenta esta norma, para realizar un aprovechamiento sostenible de jaibas.</p>

NOM-063-PESC-2005	Pesca responsable de Curvina golfina (<i>Cynoscion othonopterus</i>) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.	El proyecto tomará en cuenta esta norma, para realizar una Pesca responsable de curvina golfina.
-------------------	--	--

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

El sistema ambiental regional de la presente manifestación está definido por Roden (1964) como El Norte del Golfo de California (NGC), el cual comprende desde la parte superior de las grandes islas hasta la desembocadura del Río Colorado (Figura. IV.1.1). No obstante varios autores dividen esta región en dos sub-zonas: El Alto Golfo de California (AGC) y El Norte del Golfo de California (Lavín y Marinone 2003). Las condiciones de la zona presenta características oceanográficas

El clima de la porción marina de la Reserva es mayormente continental, por ser un mar somero con gran influencia terrestre (desierto de Sonora y cadena montañosa de B.C.) y a su vez disminuye la influencia del océano Pacífico. El sistema Delta-Alto Golfo de California presenta características anti-estuarinas (Álvarez-Borrego y Galindo-Bect 1974) provocadas por tasas de evaporación altas (0.9 m/año), un aporte errático de agua dulce y precipitación baja (media anual: 68 mm) (Miranda-Reyes *et al.* 1990). La región puede estar sujeta a eventos climáticos extremos como tormentas tropicales, huracanes o marejadas, aunque son aislados y raros, que debido a ello, son las únicas ocasiones que hay un aporte de agua dulce al sistema.

Los vientos fluyen del NW en el período invernal (velocidad promedio $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), y del SE en verano (velocidad promedio $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) (Fermán 1994, Lavín *et al.* 1997, Carriquiry y Sánchez 1999). Estos vientos inducen una circulación superficial y a gran escala se observan como giros estacionales ciclónicos, de junio a noviembre (verano), y anticiclónicos, de noviembre a mayo (invierno), con velocidades promedio de $0.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Lavín *et al.* 1997, Marinone 2003). Carrillo *et al.* (2002) mencionan que, para el NGC, durante sus periodos intensos, los giros cubren por entero la columna de agua, influyendo en la distribución de nutrientes y en las variables físicas.

Batimetría. De acuerdo con Lavín y Marinone (2003), el AGC es una zona somera, con una profundidad máxima de 50 m y se encuentra superior a los 30°N , en cambio el NGC tiene una profundidad máxima de 300 m, características de plataforma marina y su límite sur es el archipiélago de las grandes Islas hasta los 28°N (Figura IV.1.2). El sistema bentónico recibía el influjo de los depósitos que provenían del delta del Río Colorado, el cual es plano, somero (promedio: 20 m) y de topografía irregular; presenta canales y bajos con dirección noroeste-sureste con pendientes discretas que no exceden los 5° desde la línea de costa hasta 15 m de profundidad (Thompson 1969, Álvarez-Borrego *et al.* 1977) conocidos localmente como los bajos El Burro, El macho y Quelele, entre otros; además de que en él se forman suaves concavidades por los depósitos aluviales (arrastres del Río Colorado) (Moser *et al.* 1973). El NGC en general se caracteriza por tener profundidades menores a los 50 m en su mayor parte, sin embargo algunos sitios alcanzan hasta los 200 m de profundidad (Carriquiry *et al.* 2001). Algunas de las barras de marea entre 10 a 30 km de longitud alcanzan entre 8 y 10 m de altura por encima del fondo marino (Álvarez *et al.* 2009). Cerca de las costas de Sonora los cambios de profundidad se hacen abruptos evidenciando la presencia de un canal (Thompson 1969) los canales y bajos presentes en esta región tienen una dirección noroeste-sureste (Álvarez-Borrego *et al.* 1974).

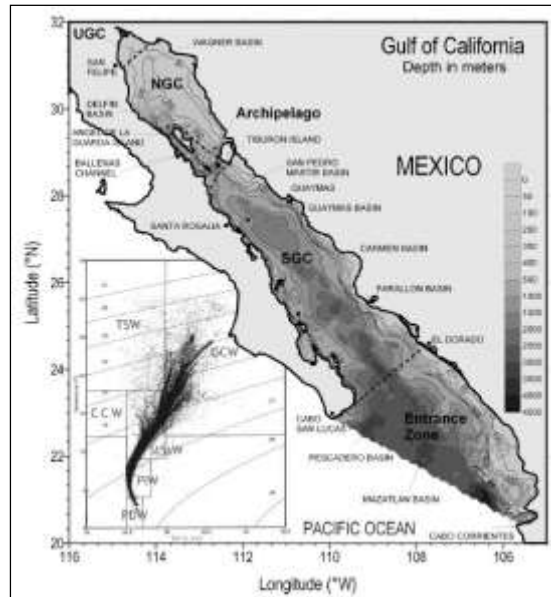


Figura IV.1.2. Zonas y batimetría general del Golfo de California (profundidad en metros) (Tomado de Lavín y Marinone 2003).

Por otro lado, en el AGC los sondeos batimétricos ejecutados entre 1994 y 1998 por Álvarez *et al.* (2009) detectaron que el relieve del fondo se caracteriza por angostas barras mareales, de hasta 50 km de largo, con depresiones intercaladas. Estas estructuras sedimentarias lineales están orientadas NW-SE, cruzando la plataforma somera hasta el borde de la Cuenca Wagner. Los autores proponen que las partes someras de las barras mareales próximas a la desembocadura del Río Colorado son activas, mientras que las partes en aguas más profundas se consideran o bien moribundas, o enterradas (Figura IV.1.3).

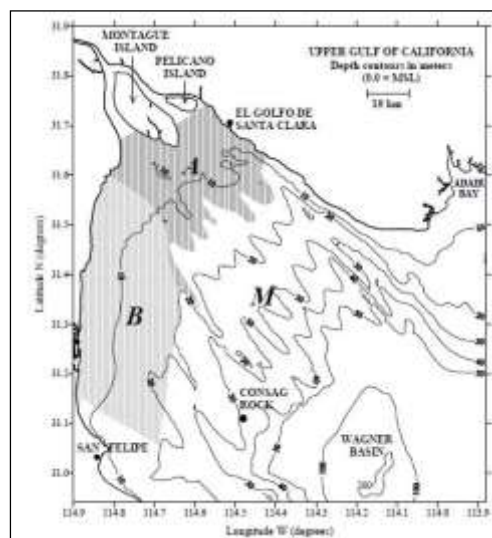


Figura IV.1.3. Propuesta de clasificación de los segmentos de dorsales de las mareas: (A) activa, (M) moribunda, (B) enterrada. Batimetría del AGC (m) (Tomada de Álvarez *et al.* 2009).

Edafología y sedimentología. En la región Norte del Golfo la edafología y sedimentología en su origen está influenciada por el delta del Río Colorado (con depósitos lagunares y deltaicos antiguos), su fondo marino lo conforman principalmente sedimentos de grano fino, destacando los limos y arcillas (Thomson 1969, Félix 1975, Brusca 1980, Marron 2003). Estudios recientes mencionan que el flujo de sedimentos por parte del Río Colorado tiene una eliminación casi total (Carriquiry *et al.* 2001) (Figura IV.1.4). Por otro lado, los fondos de la parte central del AGC y de la costa de Sonora son mayormente arenosos con manchas rocosas especialmente en zonas someras cercanas a la línea de costa (Punta Borrascosa, frente a Punta Pelicano, alrededor de Punta Machorro, Rocas Consag, San Felipe y El Coloradito). Estas formaciones rocosas litorales, son llamadas coquinas (arena y conchas de moluscos cementadas con calcita), constituyendo un corredor de arrecife rocoso que termina en Isla San Jorge.

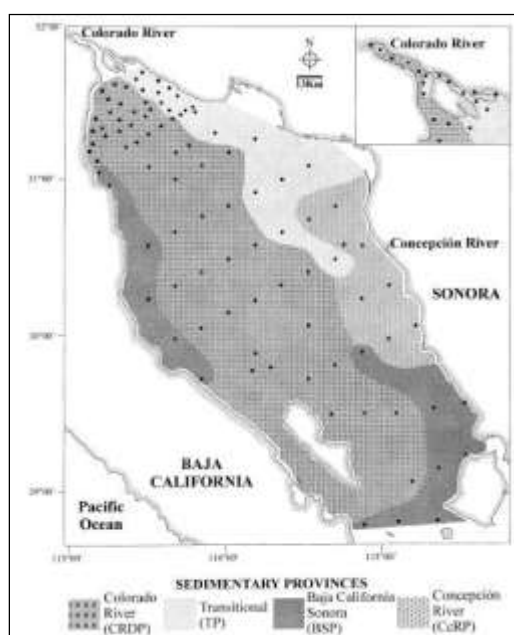


Figura IV.1.4. Provincias sedimentarias obtenidas del análisis de cluster de metales pesados (Tomado de Carriquiry *et al.* 2001)

Mareas y corrientes. En el AGC los ciclos de mareas son diurnas y semi-diurnas, con grandes variaciones en el nivel del mar (6.95 m en San Felipe y cerca de 10 m en el delta del Río Colorado) (Gutiérrez y González 1989, Filloux 1973, Matthews 1969, Thompson 1969) y llega a incrementarse a más de 12 m en la boca del Río Colorado (Meckel 1975, Cupul 1994). Estos amplios intervalos originan corrientes de mareas (velocidades: 0.4-1.7 nudos), produciendo un fenómeno de homogeneización vertical de la columna de agua de hasta 500 m (Hendrickson 1973, Gaxiola-Castro *et al.* 1978), mayor en invierno que en verano (Ramírez-Manguilar 2000). Así como dos momentos de influencia de marea, uno de homogeneización y otro de estratificación; durante la homogeneización se observa un giro anticiclónico y la corriente costera en el lado continental con una velocidad de 0.01–0.05 m·s⁻¹, mientras que en el modelo de estratificación, la generación de

corrientes residual es mucho más compleja, la mezcla vertical puede reorganizar el campo de densidad, y la presión resultante genera gradientes que inducen corrientes residuales, algunas de las cuales pueden llegar a ser geostróficas (Lavín y Marinone 2004) (Figura IV.1.5); adicionalmente debido a las altas tasas de evaporación y el incremento de salinidad en las capas superficiales, provoca hundimiento de estas capas induciendo corrientes de gravedad de $\sim 10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (Carrquiry et al. 2001, Marinone 2003). Este régimen de mareas produce corrientes localizadas muy fuertes al interior del estuario del Río Colorado, con una velocidad máxima de $300 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ y en la parte somera de la plataforma marina adyacente al delta una velocidad de corriente de $150 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (Thompson 1968, Filloux 1973, Meckel 1975, Cupul 1994).

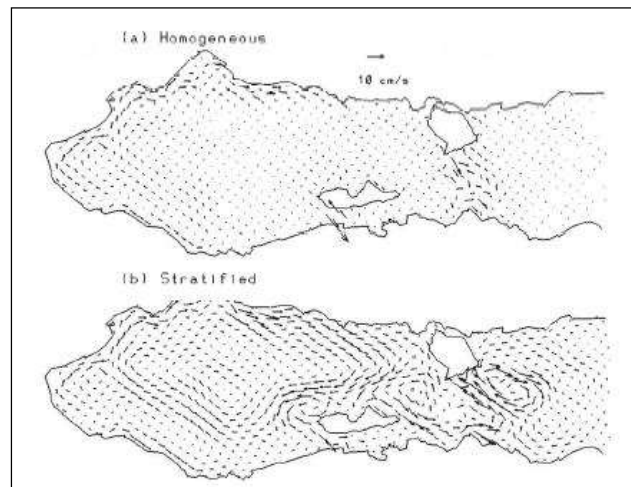


Figura IV.1.5. Momentos de marea residual para la capa superficial (0-10m) a partir de un modelo 3D. a) Homogenización, b) Estratificación (tomado de Lavín y Marinone 2004)

En el Norte del Golfo, ocurren giros anticiclónicos con corrientes intensas de hasta ($10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$) a lo largo de las isóbatas sobre los bordes de cuencas Delfín y Wagner y a lo largo de la costa este, frente a las bahías de Adair y San Jorge; por otro lado, se aprecia un flujo a lo largo de la costa de la península, desde la desembocadura del Río Colorado hasta Bahía San Luis Gonzaga (Argote *et al.* 1998). La intensidad y dirección de las corrientes superficiales también muestra una variación estacional, mediciones directas actuales revelan un giro ciclónico en toda la cuenca ($\sim 0.35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) que dura de junio a septiembre (4 meses), y un giro anticiclónico ($\sim 0.35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) de noviembre a abril (6 meses); las transiciones entre regímenes toma alrededor de tres semanas cada uno (Palacios-Hernández *et al.* 2001, Carrillo *et al.* 2002) (Figura IV.1.6). El verano esta caracterizado por numerosas plumas y eddies (especialmente anticiclónicos), algunos viajan de costa a costa incrementando el intercambio de material suspendido; en invierno muestra una gran variación interanual, desarrollando también plumas y eddies (especialmente ciclónicas) muy heterogéneas y opuestas al verano (López-Calderón *et al.* 2008).

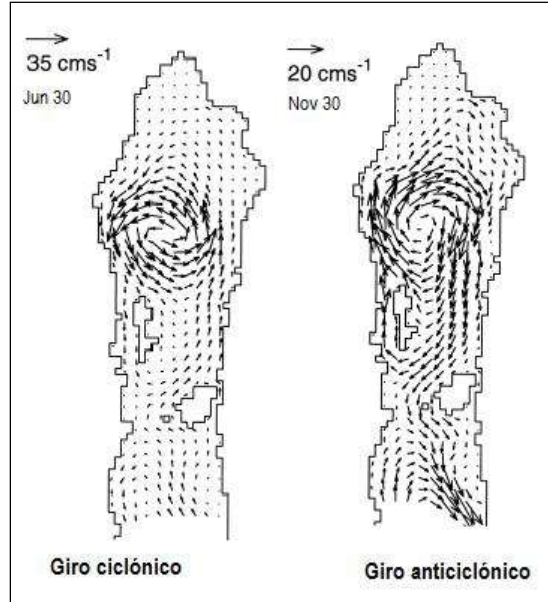


Figura IV.1.6. Patrón de circulación estacional en el Norte del Golfo de California (Tomado de Palacios-Hernández *et al.* 2002).

Salinidad. La salinidad en la zona está determinada por la radiación y la humedad (Lavín *et al.* 1997) y disminuye con la profundidad (Álvarez-Borrego y Schwartzloze 1979). Esto prevalece gran parte del año, pero en invierno se produce un movimiento de convección (el agua superficial más fría y salina del extremo norte se hunde y es acarreada cerca del fondo) con un componente de advección hacia el sur; este movimiento de convección influencia fuertemente la distribución vertical de las diversas propiedades físicas y químicas del agua en el Norte del Golfo (Álvarez-Borrego y Schwartzloze 1979, Lavín *et al.* 1998). La salinidad superficial mínima es de 35.28, registrada en octubre, y la máxima de 41 en julio (Álvarez-Borrego *et al.* 1975). La salinidad mantiene un gradiente, con valores que aumentan hacia el noroeste del Norte del Golfo de California (Lavín *et al.* 1998). No existe un aporte significativo de agua dulce del Río Colorado, con excepción de los días en los que se registran elevadas precipitaciones pluviales locales en la cuenca de dicho río (Lavín y Sánchez 1999). En esta región se presenta un mecanismo de fertilización natural al conjuntarse su circulación termohalina y la mezcla por mareas (Lavín y Organista 1988, Álvarez-Borrego 1992). Antes de 1930, el Río Colorado vertía agua dulce $\sim 20 \times 10^9 \text{ m}^3 \text{ yr}^{-1}$ y sedimentos ($180 \times 10^6 \text{ ton yr}^{-1}$) a la parte norte del AGC (Thompson 1968, Gleik 2003) mostrando el río una condición estuarina hasta entonces, posteriormente las descargas del río fueran interrumpidas por la actividad humana, como ha sido sugerido por Carbajal *et al.* (1997) y Lavín y Sánchez (1999) evidenciado por la ausencia de flujo de agua dulce por parte del Río Colorado durante los últimos 50 años (Turner y Kapiscak 1980, Carbajal *et al.* 1997, Gleik 2003) (Figura IV.1.7).

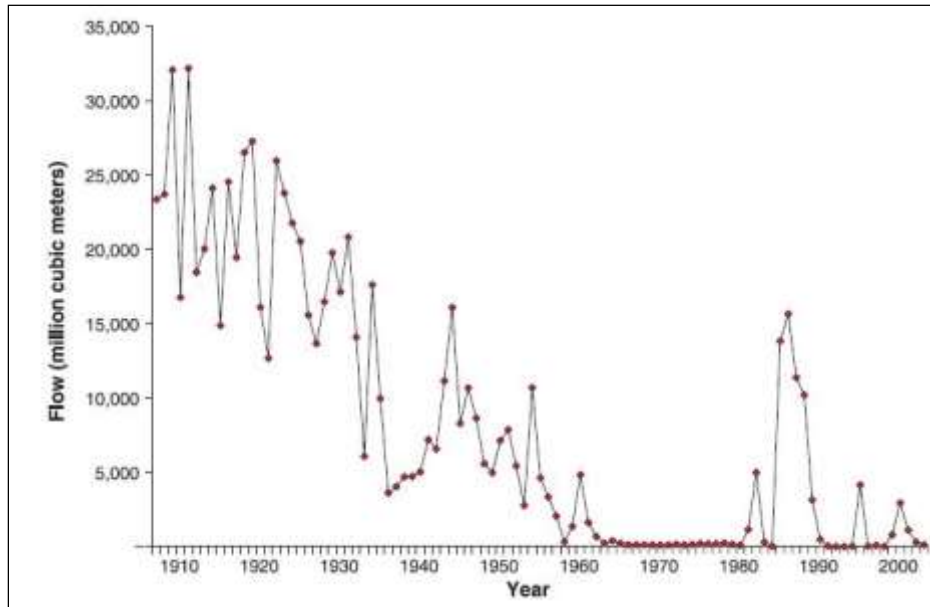


Figura IV.1.7. Flujo de agua dulce del Río Colorado debajo de todas las represas y desvíos, 1905 a 2001. Datos de flujo del Río Colorado medidas por el servicio geológico de EUA 09-5222, 35 km aguas debajo de la represa Morelos. Como se muestra, el flujo en el delta del Río Colorado se ha reducido a casi cero en muchos años (Tomado de Gleick 2003).

La alta tasa de evaporación durante todo el año ($1 \text{ m}\cdot\text{año}^{-1}$) y el enfriamiento de las aguas superficiales en invierno producen fenómenos de inversión estuarina, provocando hundimiento de las aguas más densas al fondo (Carrquiry *et al.* 2001, Lavín y Marinone 2004) (Figura IV.1.8), las cuales posteriormente se desplazan hacia el sur llenando las partes profundas de las cuencas de Wagner, Delfín y Salsipuedes (Alvarez-Borrego y Schwartzlose 1979, Lavín *et al.* 1998). Estas corrientes son moduladas por el forzamiento de marea; debido a este fenómeno se produce una ligera estratificación de la salinidad durante las mareas muertas (Lavín *et al.* 1998).

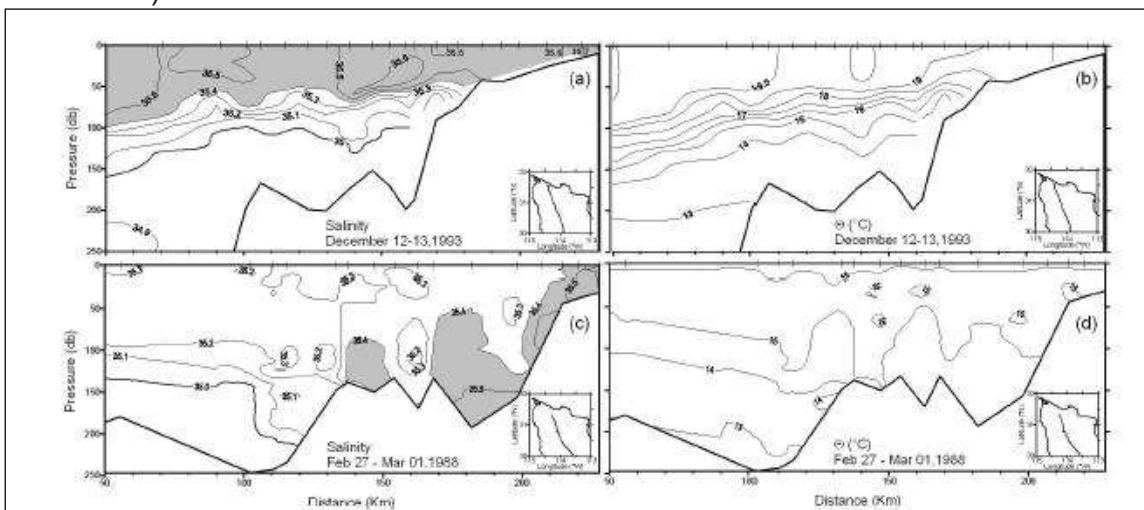


Figura IV.1.8. Secciones de temperatura y salinidad en el NGC (a y b) Diciembre 12-13, 1993, y (c y d) Febrero 27-Marzo 1, 1988. (Tomado de Lavín y Marinone 2004).

Temperatura. Existe una gran variabilidad de temperatura superficial del mar en el Norte del Golfo de California, con valores mínimos registrados en diciembre de 8.25°C y máximos de 32.58°C en agosto. En esta zona se aprecia un gradiente espacial descendente hacia el sur, su magnitud local es variable (Espinoza-Tenorio 2004), la mayor parte del año no cambia, excepto al finalizar el verano, cuando los valores son homogéneos (Brambila 1992) o cambian de dirección (Álvarez-Borrego y Galindo-Bect 1974, Álvarez-Borrego 2004). El gradiente superficial de temperatura sufre inversiones a principios de primavera y de otoño, debido al ciclo anual de irradiación solar y de temperaturas atmosféricas (Soto-Mardones *et al.* 1999). Se observa una estacionalidad en la estratificación de la temperatura de la columna de agua, durante el invierno de 1993, se presentó una zona de mezcla superficial (T 19.5 °C) y la zona profunda (T 13.0 °C), durante marzo del 1988 el agua mas cálida en la superficie alcanzó un máximo de T 15.0 °C (Lavín y Marinone 2003) (Figura IV.1.9). Especialmente la temperatura superficial también presenta estratificación horizontal, las temperaturas más bajas se observan cerca de la costa en el AGC (T 14°C) durante diciembre 1994 y durante enero 1995 disminuye en el Bajo Delfín (Palacios *et al.* 2006) (Figura IV.1.9). Otro factor importante con respecto a la temperatura es el efecto del cambio climático o fenómeno del Niño (Baumgartner y Christensen 1985). Palacios-Hernández *et al.* (2006) observaron en diciembre de 1994 y enero de 1995 condiciones anómalas en la hidrografía y la circulación del NGC; la anomalía consistió en una rápida intrusión de agua caliente (0.5 °C) en la capa subsuperficial lo que redujo la estratificación y eventualmente revirtió la circulación anticiclónica típica de invierno. Esta anomalía mostró similitudes con las condiciones anómalas de marzo de 1973 y enero de 1995, en ambos casos hubo una intrusión caliente y un debilitamiento de la estratificación en la columna de agua. Por último, se propone que las condiciones anómalas observadas se deben a una combinación de fuerzas externas y locales: formación de una masa de agua del AGC y el hundimiento de una masa de agua costera en el NGC, con la llegada de una anomalía baroclínica de origen externo que provoca la advección de calor, la reducción de la estratificación y cambio en el patrón de circulación anticiclónica a ciclónica. Las consecuencias biológicas de dicho fenómeno no se documentaron.

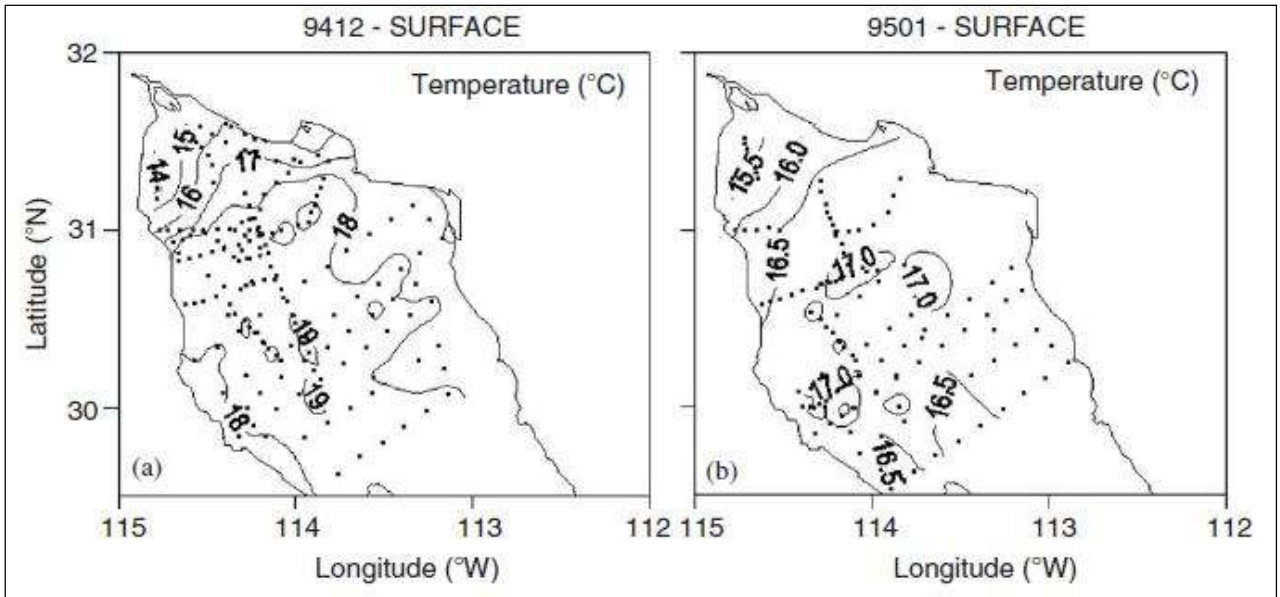


Figura IV.1.9. Mapa de temperatura superficial del Norte del Golfo de California. a) Nov. 26–Dic. 18, 1994; b) Ene. 21–Feb. 17, 1995. (Tomada de Palacios-Hernández et al. 2006).

Turbidez. La mayoría de los cuerpos costeros tienen una alta energía cinética turbulenta, la cual mantiene en suspensión sedimentos terrígenos, dando como resultado una alta turbidez y, por tanto, una menor penetración de la luz en la columna de agua que limita la productividad primaria. La región del delta del Río Colorado es considerada un lugar extremadamente turbio, con valores de Z_{secchi} entre 0.15 y 1.5 m. Esta turbidez del delta es explicada por el acoplamiento de los ciclos de marea, diurno y semidiurno y de mareas vivas y muertas. Ambos ciclos están relacionados con la erosión –dilución - depositación de sedimentos que se reflejan con los valores de Z_{secchi} y altos valores de K_d (coeficiente de atenuación vertical) durante las mareas vivas y viceversa para las mareas muertas (Santamaría del Ángel et al. 1996). Los sedimentos en suspensión varían geográfica y estacionalmente; la mayor turbidez (menos de 0.5 m) se encuentra desde los alrededores de la Isla Montague en la boca del Río Colorado, hasta las aguas menos turbias (entre 0.5 y 1m) cerca del Golfo de Santa Clara y de Bahía San Jorge (Fermán 1994).

Nutrientes. El delta del Río Colorado se caracteriza como un sitio con una alta concentración de nutrientes (Hernández-Ayón et al. 1993). En abril en el centro del Norte del Golfo, se detectaron máximos débiles de fosfato, nitrato y silicato a 80-125 m (Álvarez-Borrego et al. 1978). Cupul-Magaña (1994) describió que la gran cantidad de nutrientes en el delta depende principalmente del acoplamiento entre los procesos de resuspensión del sedimento del fondo, la mezcla del agua intersticial con la columna de agua, el aporte de nutrientes por la marisma, los ciclos de marea, los procesos erosión del delta y los procesos de remineralización. También señala que la fuerte dinámica del delta constituye una fuente de exportación de sedimentos y nutrientes al área contigua. Álvarez-Borrego y Gaxiola-Castro (1988) registraron

medidas de nutrientes durante dos épocas: invierno, del 1-10 de diciembre 1981 (fosfatos, 0.95–1.49 μM ; nitratos, 4.7–7.3 μM ; y silicatos, 12.9–17.9 μM) y verano, del 17-28 de Junio 1982 (fosfatos, 1.16–3.17 μM ; nitratos, 0.9-15.2 μM ; y silicatos, 5.4-22.5 μM). Por otro lado, Lavín *et al.* (1995) identificaron masas de agua; en la zona superior a los 120 m observaron una concentración de nutrientes (fosfatos, 1.5–2.0 μM ; nitratos, 12–16 μM ; y silicatos, 25–32 μM) identificando las masas de agua del Golfo de California de invierno; y en las capas más profundas se observó alta concentración de nutrientes (fosfatos, >2.2 μM ; nitratos, >22 μM ; y silicatos, >35 μM) indicando la presencia de aguas oceánicas del Bajo de Guaymas, probablemente de agua subtropical sub-superficial. Actualmente se considera que el delta del Río Colorado está caracterizado por su alta productividad con niveles máximos: nitratos (41 μM), fosfatos (2.6 μM) y silicatos (68 μM), nitritos (15 μM); el balance de masas indica que el sistema actúa como red exportadora de sedimentos resuspendidos con tasas tan altas como 7 $\text{ton}\cdot\text{día}^{-1}$ por ciclo de marea, esta conducta indica que el sistema está en etapa destructiva por la falta de flujo de agua dulce y sedimentos por parte del Río Colorado (Carriquiry *et al.* 2010).

Geología del ambiente marino.

El origen geológico del ambiente marino de la Reserva es principalmente sedimentario, representado en su mayoría por limolitas y coquinas (típicas de climas cálidos, con tasas altas de evaporación). En el arrecife de Puerto Peñasco las conchas fósiles pueden tener entre 2 y 6 millones de años, existen además depósitos del Pleistoceno ricos en conchas de moluscos y equinodermos (Gifford 1945). En la planicie del delta del río Colorado (al norte de San Felipe) los depósitos recientes son mayormente limos y arenas finas, también existen conchales formados por las fluctuaciones en la descarga de los sedimentos; cuando el aporte de estos es bajo predomina la erosión de los materiales finos y las conchas en las cordilleras se reconstruyen y se concentran por efecto del oleaje (Thompson 1968), su distribución es paralela a la línea de costa y están ordenados cronológicamente de los más antiguos tierra adentro hasta los más recientes en la línea de costa actual (Kowalewsky *et al.* 1994).

IV.2.2 Subsistema biótico.

La porción marina de la Reserva incluye la región AGC, su fauna tiene origen desde finales del Plioceno y principios del Pleistoceno, evento que coincide con el principio del protogolfo, la fauna del GC es un complejo de especies tropicales, subtropicales, templadas y aún subárticas resultados de la heterogeneidad ambiental costera (rocoso, arenoso, limo arcilloso), barreras geográficas, así como la oscilación térmica (Castro-Aguirre *et al.* 1995). Presenta un número significativo de especies cosmopolitas y endémicas. Es importante considerar que algunas especies templadas quedaron “atrapadas” en el Alto Golfo después de que la conexión entre los océanos Atlántico y Pacífico se cerró a la altura del actual Panamá.

Productividad primaria. Se ha considerado al NGC como una de las zonas más productivas del mundo (0.677 $\text{gCm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$, 0.588 a 0.766 $\text{gCm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$), comparable a niveles de las regiones neríticas típicamente productivas como las zonas de surgencias en la costa oeste de Baja California, la Bahía de Benguela, o el Norte de África (Zeitschel 1969). El AGC presenta una alta productividad primaria (Álvarez-

Borrego y Lara-Lara 1991) en contraste con otros mares semicerrados como el Mediterráneo y el Mar Rojo (Lavín *et al.* 1995), debido a la alta disponibilidad de nutrientes en la zona eufótica originada por la circulación termohalina (Bray y Robles 1991), mezcla vertical (Álvarez-Borrego y Lara-Lara 1991) y surgencias costeras principalmente en invierno y primavera (Badán-Dangón *et al.* 1985, Álvarez-Borrego *et al.* 1978). Millán-Núñez *et al.* 1999 concluyen que la distribución espacial y temporal del fitoplancton y la concentración de clorofila están fuertemente influenciadas por la corriente de marea y en varias condiciones evaluadas el delta del Río Colorado tiene una alta productividad primaria fotosintética.

En primavera de 1992, Valdez-Holguín *et al.* (1995) estimaron valores de productividad primaria por medio de ^{14}C y con la fluorescencia natural del fitoplancton dando como resultado observaciones de productividad de 0.59 a 1.33 $\text{gCm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ para la porción norte de las grandes Islas, en el límite sur del NGC. Por otro lado, se ha clasificado al NGC como zona eutrófica de acuerdo a la distribución promedio de clorofila del Golfo de California (región costera y parte norte del golfo, incluida la región de las Grandes Islas con $>1.0 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$), mientras que la boca del golfo se considera oligotrófica ($<0.2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$); y la parte central mesotrófica ($0.2\text{-}1.0 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$) (Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín 2007) (Figura IV.1.10A). Existe variación estacional en la productividad primaria de la zona del NGC, en promedio la producción de 1996 al 2002 de invierno fue de $3 \text{ gCm}^{-2}\text{día}^{-1}$ y en verano fue de $1 \text{ gCm}^{-2}\text{día}^{-1}$ (Lluch-Cota 2004) (Figura IV.1.10B).

La productividad primaria calculada por Lozano (2006) por medio de retro-cálculo basada en observaciones *in situ* de cruceros del Instituto de Oceanología Scripps 1939 y 1940, fue de $0.201 \text{ gC}\cdot\text{m}^{-2}\text{día}^{-1}$, equivalente a $73.13 \text{ ton}\cdot\text{km}^{-2}$. Millán-Núñez *et al.* (1999) midieron las concentraciones de clorofila *a* y de fitoplancton durante un período sin descarga de agua dulce del Río Colorado en junio, agosto y noviembre de 1989 y febrero, abril y junio 1990 los valores fueron mayores en Baja California que en Sonora con concentraciones de 2.6 a $18.2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ y 1.8 a $12.2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ y de 274 y $166 \text{ cel}\cdot\text{mL}^{-1}$, respectivamente. La producción primaria mostró una tendencia a decrecer de agosto de 1989 a junio de 1990; mientras que la productividad primaria en la serie de tiempo presentó una tendencia a incrementarse durante la transición de la marea, alcanzando valores de hasta $76 \text{ mgCm}^{-3} \text{ h}^{-1}$. Estimaciones más recientes de la cantidad de clorofila observada varió de $0.45 \mu\text{g/L}$ en una gran porción del AGC a $0.1 \mu\text{g/L}$ (Figura IV.1.11a). Un frente fuerte de clorofila separó los altos valores del AGC de los valores bajos en el mar profundo; el cual coincide con el frente de oxígeno disuelto, mostrando estratos de productividad en dos transectos del NGC (Figura IV.1.11 b, c) (Sánchez-Velasco *et al.* en prensa).

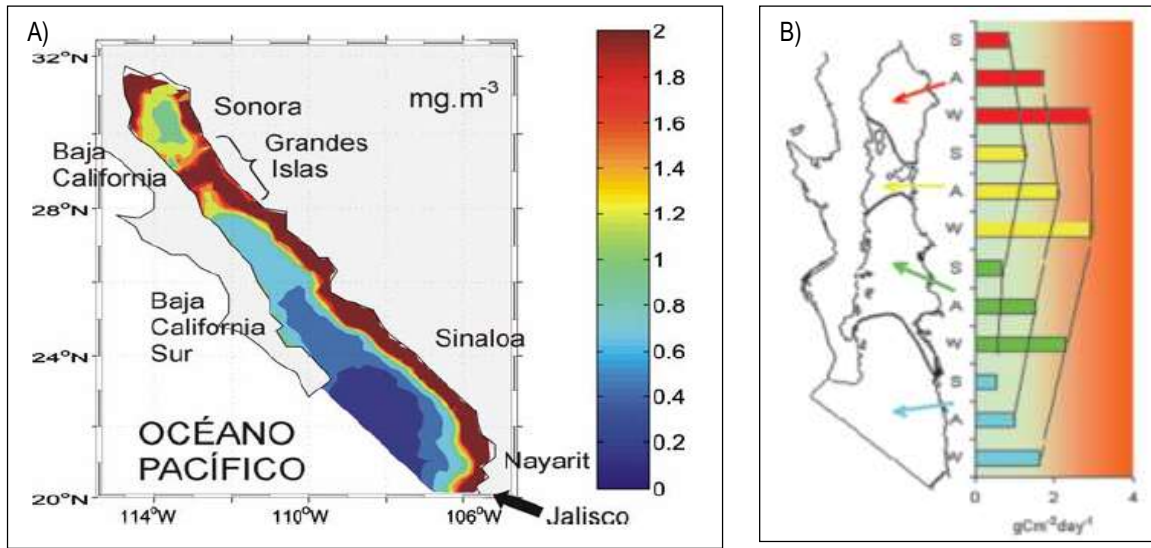


Figura IV.1.10. A) Concentración promedio de clorofila ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) durante el período de estudio de Septiembre de 1997 a Diciembre de 2002 (Tomado de Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín 2007). B) Producción primaria del Golfo de California (gramos de carbono por metro cuadrado por día) en verano (S), otoño (A) e invierno (W) (Tomada de Lluch-Cota 2004).

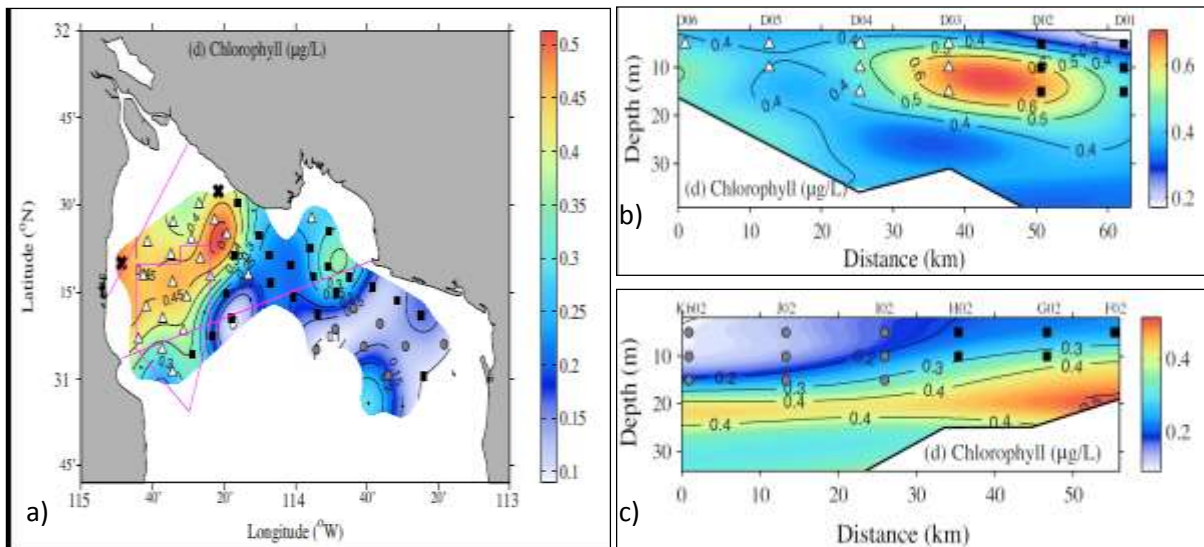


Figura IV.1.11. Promedios horizontales de la capa superior de los 10 m: (a) clorofila *a* estimado por fluorescencia ($\mu\text{g/L}$). Estratificación vertical de la clorofila *a* estimada por fluorescencia ($\mu\text{g/L}$) b) transecto cercano a la costa oeste y (c) transecto cercano a la costa este (Tomado de Sánchez-Velasco *et al.* en prensa).

Plancton. Farfán y Álvarez- Borrego (1992) observaron en el periodo de octubre 1972-octubre 1973, que la biomasa de zooplancton, no mostró un ciclo estacional claro, detectaron algunas características persistentes, donde los valores más altos de biomasa (hasta de 154 mg m^{-3}) se encontraron en los canales alrededor de la

isla Montague (en el delta del Río Colorado) y los copépodos calanoideos fueron el grupo taxonómico más abundante. Posteriormente, Thunell *et al.* (1996) observaron un incremento anual en la productividad de plancton en el Golfo de California y lo relacionaron al menos en parte con los cambios en la dirección del viento y las capas superficiales del mar, se observó un aumento de plancton hacia finales del otoño (noviembre) en asociación con un cambio en el viento hacia el Noroeste y el enfriamiento de las capas superficiales que favorecen la zona de mezcla. En el AGC las concentraciones de zooplancton son mayores en invierno (25 ml/m^3), los copépodos es el grupo dominante; en invierno y primavera se localizan los eufásidos *Nyctiphanes simplex* (abundante en abril-mayo en la región del delta) y *Nematocelis difficilis* (Cummins 1977). La resuspensión de sedimentos por la mezcla de mareas en el AGC, la surgencia del sur de Canal de ballenas, y el giro ciclónico fueron elementos oceanográficos clave que afectan las concentraciones de plancton epipelágico en el NGC (Carriquiry and Sánchez 1999, Rentería-Cano *et al.* 2010). La mayor concentración de biomasa de plancton fue observada alrededor del archipiélago de Isla Tiburón y Ángel de la Guarda, estaciones correspondientes al NGC durante el crucero oceanográfico de 1978, la concentración varió de 17.4 a $92.3 \text{ ml} \cdot 100 \text{ m}^3$, los autores lo explican por la vorticidad de los giros oceánicos (Salas de León *et al.* 2011) (Figura IV.1.12). En el grupo de los crustáceos, los dominantes del plancton son los Copepoda, Euphausiacea y Amphipoda, mientras que Cladocera y Mysidacea son relativamente más conspicuos en la zona somera nerítica (Brinton *et al.* 1986).

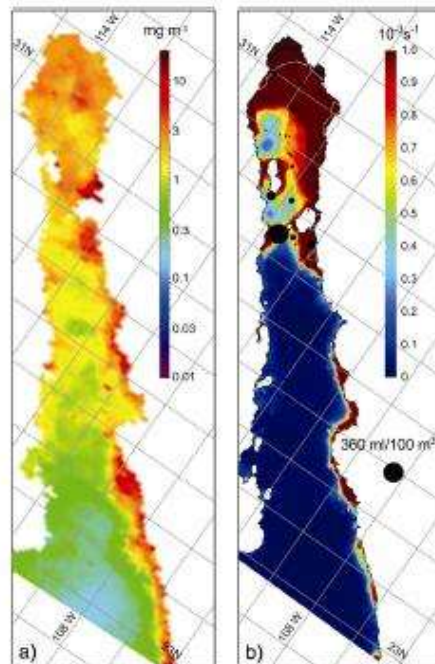


Figura IV.1.12. a) Concentraciones de clorofila (mg m^{-3}), b) Volumen de biomasa de zooplancton ($\text{ml}/100 \text{ m}^3$) distribución (círculos), y componente de vorticidad horizontal relativo (s^{-1}) en la capa superficial del Golfo de California. (Tomada de Salas de León *et al.* 2011).

Ictioplancton. Green-Ruíz e Hinojosa-Corona (1997) observaron una elevada biomasa del zooplancton, y la concentración de huevos y larvas de peces en la zona de las grandes islas, justo en el límite sur del NGC relacionada con la intensa corriente de marea, originando una mezcla vertical de nutrientes. Aceves-Medina *et al.* (2004) observaron que durante otoño, primavera y tiempos de transición el GC se divide en tres regiones: una región norteña donde las especies templadas y subárticas desovan de otoño a primavera, una región sureña dominada por especies tropicales y subtropicales a lo largo del año y una región central donde se dan ensamblajes de especies tropicales y templadas (Figura IV.1.13). Posteriormente, Green-Ruíz y Cotero-Altamirano (2009) realizaron muestreos tanto de ictioplancton como de anchovetas juveniles y adultas e indicaron que la principal área de desove se extiende desde la punta Norte de la Isla Ángel de la Guarda hasta 30 millas náuticas al Sur de Isla Tiburón; como consecuencia del evento El Niño, la población de anchoveta norteña se distribuyó más al norte durante 1992, en comparación con 1991. En 2008, Peguero-Icaza *et al.*, estudiaron la afinidad de las especies de larvas de peces presentes en el NGC, encontrando que la afinidad de la mayoría de las especies coincide con las características ambientales de su área de distribución lo cual puede ser interpretado como un indicador de que su desove ocurre dentro de las mismas áreas. Por medio de un modelo numérico 3D y matrices de conectividad determinaron que las larvas permanecen dentro del golfo en condiciones ambientales favorables hasta desarrollar su movilidad y de acuerdo al modelo existe un 26 % de exportación de larvas de la parte norte del Golfo al sur siguiendo el flujo del giro anticiclónico. Adicionalmente, Sánchez-Velasco *et al.* (2009) analizaron los efectos de los cambios estacionales en las condiciones oceanográficas y la composición de especies, señalan que en la fase temprana del giro ciclónico, cuando la temperatura y la estratificación se incrementan y la corriente costera empieza, dominan en el NGC, especies demersales (*Gobulus crescentalis*, *Lythrypnus dalli*) y mesopelágicas (*Benthosema panamense*), mientras que en la fase madura del giro, la abundancia de larvas se incrementa y las especies características del sistema de la corriente Este como *Opisthonema libertate* y *Engraulis mordax* desplazan a las especies demersales y llegan a ser dominantes. En la fase temprana anticiclónica, la dirección de la corriente costera va en reversa y la temperatura y abundancia de larvas decrece, larvas de *E. mordax* y *B. panamense* continúan dominando el NGC. En la fase madura anticiclónica, las larvas de *E. mordax* dominan la corriente y el giro con mayor abundancia.

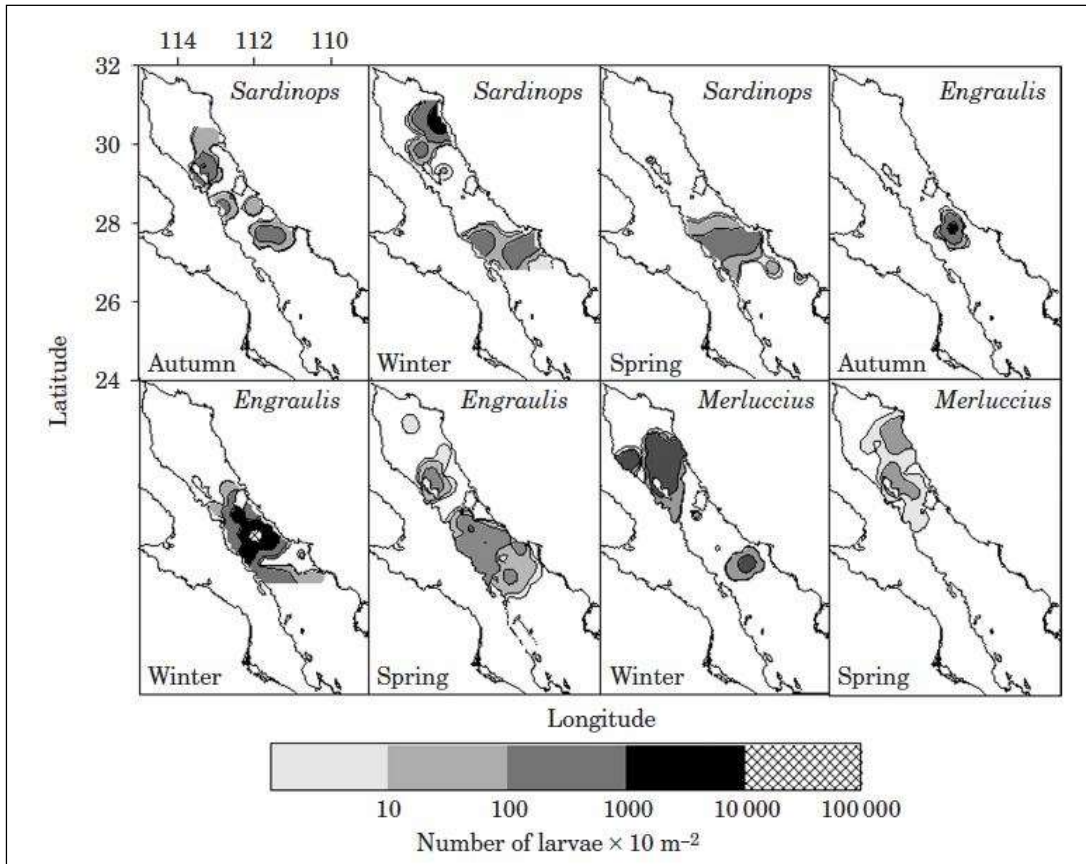


Figura IV.1.13. Distribución estacional de las larvas de peces en el Norte del Golfo de California (tomada de Aceves-Medina *et al.* 2004).

Flora marina. Los ambientes rocosos costeros de la región del AGC concentran alrededor de 358 especies de flora marina; no obstante se desconoce el número exacto de especies dentro de la Reserva, aunque se considera significativo dado que dentro de ella existen zonas rocosas (Bahía La Cholla y Punta Borrascosa, Son., y Punta Machorro, B.C.). Se observan sitios, principalmente en humedales costeros, donde se presentan pastos marinos dominados por *Spartina foliosa*. La vegetación halófila (“saladares”) se distribuye en áreas pequeñas a lo largo de la costa en el AGC y en varias zonas en el delta del Río Colorado, además crecen en las partes bajas de cuencas en zonas áridas y semiáridas, y en áreas de marismas. La islas Montague y Pelicano sostienen vegetación en casi todo su contorno, la cual es más densa en los esteros y los canales principales que desembocan en ellas; su composición es única: zacate salado (*Distichlis palmeri*). La vegetación de dunas costeras se establece en las dunas localizadas a lo largo de las costas y es muy variable de un lugar a otro, reviste importancia por su función de estabilización del litoral, pues brinda protección contra procesos erosivos.

La flora incluye especies subtropicales y templadas, con un alto porcentaje de especies endémicas (19%), 7 especies de algas verdes, y 19 especies de algas cafés. Una de las características de las macroalgas, es el tamaño relativamente pequeño de las frondas (Norris 2010), y la gran diversidad de especies (430 spp. reportadas). Las algas cafés *Sargassum* (Fucales) y *Padina* (Dictiotales) componen

la mayor parte de la biomasa del tejido fresco algal. La zona rocosa intermareal del AGC presenta una comunidad de macroalgas tipo tapete, lo cual provee poca heterogeneidad espacial, lo cual parece limitar la diversidad macrobiótica; la selección en los ambientes disturbados estacionalmente favorecen el crecimiento de especies oportunistas, predominantemente de estructura simple (e.g. *Ulva*, *Colpomenia*) (Littler y Littler 1981). Aguilar-Rosas *et al.* (2000) reportaron que la mayor diversidad se observa al principio de otoño, invierno y al final de primavera, la menor en verano; la diversidad más baja se presentó en los sitios hacia el Norte: Campo Hawaii con 12 spp, El Machorro con 21 y El Faro de San Felipe con 44, en estos lugares las playas están compuestas de arena principalmente con algunos cantos rodados. Una mayor diversidad se observó en los sitios hacia el Sur: El Coloradito con 75 spp, Playa Santa Teresa con 76 y Puertecitos con 85. Estas localidades están caracterizadas por substrato rocoso estable, con numerosas pozas de marea. Las especies más comunes con respecto a su distribución y ocurrencia en el tiempo fueron: *Cladophora prolifera*, *Struveopsis robusta*, *Dictyota flabellata*, *Gelidium pusillum*, *Gracilaria subsecundata*, *Prionitis abbreviata*, *Corallina vancouveriensis*, *Lithophyllum imitans*, *Spongites decipiens* y *Spyridia filamentosa*.

Fauna (Invertebrados). La Reserva presenta más de 300 km de línea de costa, con una amplia diversidad de ambientes (playas fangosas, arenosas, rocosas, mixtas, zonas de humedales intermareales bordeados por vegetación halófila y zonas con profundidades medias y pelágicas hasta los 60 m). La gran diversidad de hábitats en la Reserva concentra a especies y subespecies marinas en las áreas intermareales y submareales. Los taxa dominantes, moluscos y crustáceos, son los macroinvertebrados mejor estudiados. La mayor riqueza de especies de estos grupos se observa en las costas rocosas, las costas arenosas y lodosas presentan un número menor de especies, aunque en estos últimos existen algunas poblaciones de especies de la infauna notablemente abundantes, ejemplos de ellas son los cangrejos violinistas (*Uca* spp.) y los camarones (*Neotrypea* spp.). La composición y distribución de la macrofauna bentónica (moluscos, equinodermos y braquiópodos) en la zona intermareal del Delta del Río Colorado entre 1999 y 2000 reportada por Ávila-Serrano (2006) comprende 26 especies en 112 muestras con un total de 1954 individuos, dominó el gasterópodo *Nassarius moestus*, bivalvos y equinoideos de la infauna y el braquiópodo linguloide *Glottidia palmeri*. La macrofauna marina del Golfo de California es diversa, comprende al menos 5969 especies y subespecies: 4854 invertebrados y 1115 vertebrados (891 peces; 224 vertebrados no peces). La fauna decrece desde el sur hacia el norte, donde el NGC alberga 2802 taxa (47% diversidad del GC) de los cuales 2258 son invertebrados, 367 peces y 177 vertebrados que no son peces; se han reportado 128 invertebrados endémicos del NGC, de los cuales destacan la anémona *Palythoa ignota* y el poliqueto gigante *Aphrodita mexicana*, *A. sonorensis*. Además 7 especies de cangrejos Pinnotheridae y 2 goneplácidos *Glyptoplax consagre*, *Speocarcinus spinicarpus*, 11 especies de babosas de mar, el caracol *Conus angulus* y la almeja *Leptopecten palmeri* son endémicos del NGC (Brusca *et al.* 1995) (Tabla IV.1.1).

Tabla IV.1.1. Resumen de la diversidad de macrofauna en el Golfo de California por región (Tomado de Brusca *et al.* 1995).

Región	Peces	Vertebrados		Totales
		(no peces)	Invertebrados	
Sur del Golfo de California (SGC)	778	204	3113	4095
Centro del Golfo de California (CGC)	562	170	3293	4025
Norte del Golfo de California (NGC)	367	177	2258	2802
Reserva de la Biosfera (AGCDC)	258	149	1050	1457

Fauna (Moluscos). En el NGC, se encuentran 1000 especies de moluscos: 38 poliplacóforos, 656 gasterópodos, 285 bivalvos, 15 escafópodos y 6 cefalópodos (Brusca *et al.* 1995). En las zonas rocosas abundan alrededor de 35 especies (20 familias) de la clase gasterópoda (lapas y caracoles,). Las familias más importantes son: *Turritellidae*, *Naticidae*, *Crepidulidae*, *Nassariidae* y *Olividae*. La clase Pelecípoda (almejas y ostiones) prefiere los fondos suaves (arenosos y fangosos) e incluye alrededor de 61 especies (26 familias), la mejor representadas son *Arcidae*, *Lucinidae*, *Cardiidae*, *Veneridae*, *Tellinidae* y *Semelidae*. La clase Cefalópoda (calamares y pulpos) está representada por 6 especies de 2 familias (Beckvar *et al.* 1987, Fisher *et al.* 1998). Los restos de conchas han servido para reconstruir el posible ambiente antes del cierre del flujo de agua dulce del Río Colorado, y la abundancia del bivalvo *Mulinia coloradoensis* (Rodríguez *et al.* 2001). La densidad de fauna observada actualmente por Ávila-Serrano (2006) fue de 3 a 7 ind m⁻², mucho menor a la reportada antes de la construcción de las presas, lo que afecto el hábitat del Delta principalmente por la disminución del bivalvo mácrido *Mulinia coloradoensis*. De hecho, Kowalewski *et al.* (2000) estimó mediante un estudio de tanatocenosis que la densidad de moluscos cuando estaba el flujo natural del río de aproximadamente 50/m².

Fauna (Crustáceos). El subphyllum Crustacea está representado en los 3 ambientes (bentos, plancton y necton), siendo los decápodos el grupo mejor representado en el NGC. Por su riqueza (familias y especies) destacan los anomuros (cangrejos ermitaños y porcelánidos) y braquiuros. Para el AGC se conocen 69 especies de anomuros (ambiente rocoso como hábitat principal) y 88 de braquiuros con notable diversidad de especies endémicas (23) de la familia Pinnotheridae (cangrejos chícharo). Otros decápodos importantes son los camarones peneidos (2 familias), carideos (6 familias) y talasinoideos (9 especies conocidas) (Pérez-Farfante 1985, Witcksten 1983). Las langostas están representadas por al menos dos especies (2 familias); mientras que de los estomatópodos se conocen cuatro especies agrupados en una familia (Hendrickx y Salgado-Barragán 1991, Campos *et al.* 1998). El Golfo provee de extensos hábitats para Crustáceos bentónicos y neríticos de grupos conspicuos como Brachyura y Penaeidae debido a larga línea de costa en relación al área (Brinton *et al.* 1986). En el NGC, se reportan 498 especies de macrocrustáceos (48% del total de crustáceos

del GC), 659 en el CG y 777 en el Sur (Hendrickx *et al.* 2002) (Figura IV.1.14). Aproximadamente 236 especies de macrocrustáceos se han registrado para la Reserva incluyendo especies bentónicas, nectónicas y planctónicas (Brusca 2007). Mucho de su conocimiento se debe a recolectas realizadas en las zonas de Puerto Peñasco, al sur de San Felipe y en la región de las grandes islas (Brusca 1980, Villalobos-Hiriart *et al.* 1989); se conocen mayormente las especies asociadas a ambientes béticos en zonas intermareal rocosa y las especies pertenecientes a la fauna de acompañamiento en la pesca del camarón en áreas submareales. El esfuerzo para estudiar otros grupos (anfípodos, eufásidos, cumáceos, tanaidácidos, crustáceos planctónicos -copépodos, mysidáceos- o fases planctónicas o postplanctónicas de crustáceos mayores) ha sido reducido.

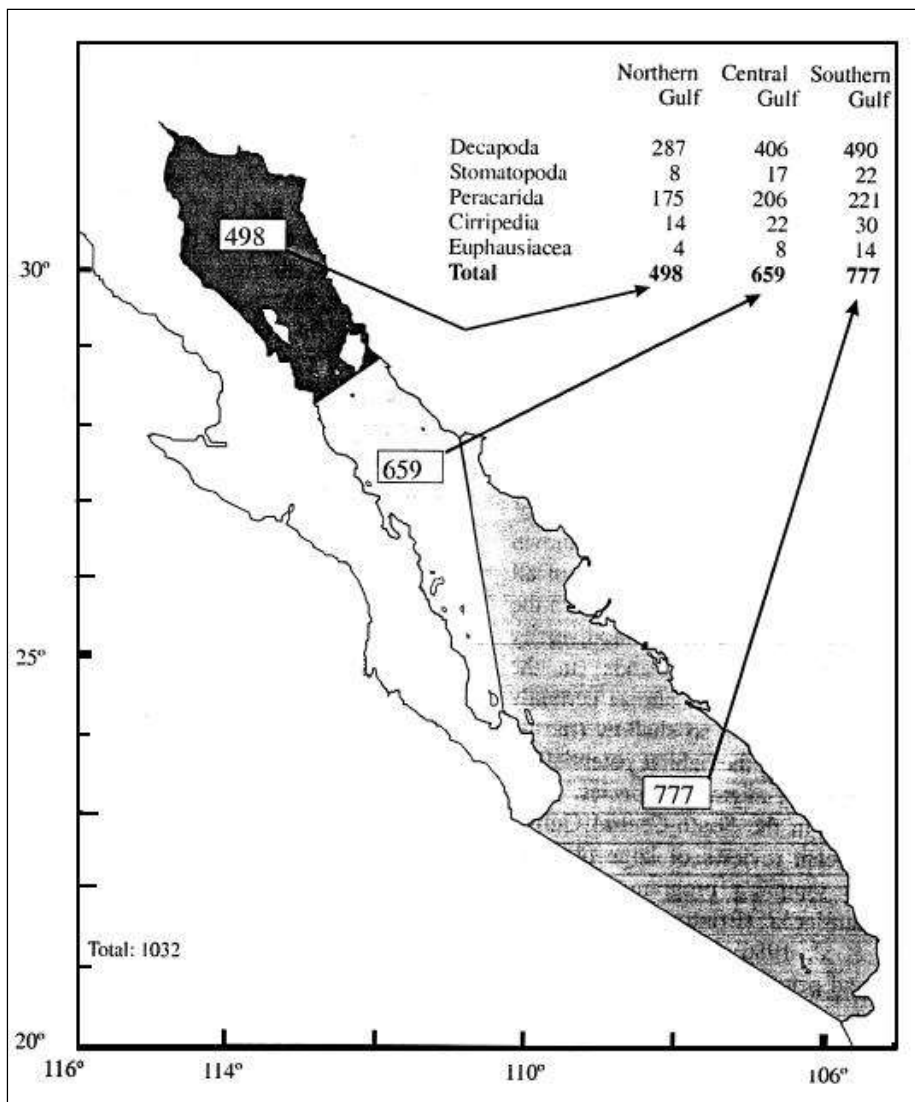


Figura IV.1.14. Distribución de macrocrustáceos del Norte, Centro y Sur del Golfo de California (Tomada de Hendrickx *et al.* 2002).

Fauna (Ictiofauna). La Ictiofauna del Golfo de California es representativa de las regiones zoogeográficas del Pacífico Oriental y del Océano Tropical (Briggs 1974), está compuesta por aproximadamente 586 especies conocidas (Walker 1960, Thomson *et al.* 2000), 111 de las cuales han sido registradas en el Alto Golfo (Hastings y Findley 2007). Presenta especies con afinidad cosmopolita y circumtropical, además de las exclusivas a esta región (Brusca 1980). A nivel zoogeográfico posee 73% de especies con afinidad panámica (tropical), el resto son de afinidad norteña templada, de las cuales 17% son endémicas (Walker 1960, Guilligan 1980, Enriquez-Andrade *et al.* 2005, Thomson *et al.* 2000).

En las aguas someras del Alto Golfo existen tres especies endémicas: los gobios *Gillichthys seta* (chupalodo chico) y *Ilypnus luculentos*, que habitan fondos arenoso o fangoso, y el gruñón o pejerrey del delta (*Colpichthys hubbsi*). Otras especies no endémicas que tienen su centro de distribución en esta región son el chupapiedras de Sonora (*Tomicodon humeralis*) y el trambollo de Sonora (*Malacoetenus gigas*) (Walker 1960, Thomson *et al.* 2000). Once especies se restringen a la parte norte del golfo: tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón leopardo (*Triakis semifasciata*), raya de California (*Raja inornata*), gavilán (*Myliobatis californica*), lenguado (*Xystreurys liolepis*), sargo (*Aniostremus davidsoni*), curvina blanca (*Cynoscion nobilis*), curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), chano norteño (*Micropogonias megalops*), pez escorpión (*Scorpaena guttata*) y pescada (*Stereolepis gigas*) (Walker 1960).

La totoaba (*Totoaba macdonaldi*) guarda especial interés ya que es el scianido de mayor talla. Esta especie soportó una intensa pesquería comercial y deportiva por lo que su población declinó abruptamente en los años setenta (Berdegué 1955, Flanagan y Hendrickson 1976, Cisneros *et al.* 1995). La totoaba es una especie endémica del Golfo de California incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en el apartado de Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y bajo la categoría de en Peligro de Extinción. También está considerada dentro del decreto de creación de la Reserva y en varias otras disposiciones jurídicas relacionadas con su veda temporal (de 1940 a 1975) e indefinida (1975), la prohibición de la red conocida como totoabera en 1992 y la protección de su área de reproducción y crianza en el delta del Río Colorado desde 1955, 1974 y en 1993 con el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Se han realizado esfuerzos por mantener la especie en condiciones de cautiverio desde 1960. A partir de 1980 se realizaron estudios de la población natural por diversas instituciones (INP, gobierno del Estado de Sonora, ITMAR). La única revisión del estatus de la especie fue presentada en 1991 por parte del Servicio de Pesquerías de los Estados Unidos de América. En algunas evaluaciones se ha determinado que aún existe mortalidad de juveniles en redes camarónicas y agalleras (Cisneros *et al.* 1995). En un estudio de 10 años de captura experimental y de fomento de totoaba, se calcularon los parámetros poblacionales de crecimiento como la talla de primera captura fue 140-150cm y la tasa de mortalidad total (Z) que varió entre 0.3 hasta 1.4, donde la mortalidad natural fue varias veces menor (M=0.205), lo que resulta muy peligroso para el recurso, cabe destacar que para los últimos años del estudio (1991 y 1993) la CPUE

disminuyó hasta menos de 1 totoaba por lance (Pedrin-Osuna *et al.* 2001). Estudios sobre la reconstrucción del hábitat de totoaba basado en el $\delta^{18}\text{O}$ en los otolitos, indica que el flujo de agua dulce del Río Colorado fue un componente muy importante del hábitat de crianza de la totoaba (Rowell *et al.* 2008). Sin embargo, no se encontró correlación entre la salinidad y la abundancia (CPUE) de juveniles de totoaba en el actual Delta (Valdez-Muñoz *et al.* 2010). Actualmente se están realizando estudios para conocer la factibilidad de cultivar totoaba, hasta el momento los esfuerzos han tenido éxito en forma experimental con juveniles y diferentes dietas (Rueda-López *et al.* 2011); Sin embargo, no se ha llegado a la etapa comercial del cultivo. Adicionalmente, se está analizando la variabilidad genética de la totoaba y hasta el momento no se ha observado desequilibrio genético significativo (García de León *et al.* 2010).

Fauna (Ictiofauna dulceacuícola). Debido a la modificación del régimen hidrológico y las condiciones originales del delta, la ictiofauna dulceacuícola del bajo Río Colorado, solo está representada por el pez cachorrillo del desierto (*Cyprinodon macularius*) como único sobreviviente dentro de la Reserva. El resto está representado por 13 especies exóticas y 3 invasoras marinas (*Elops affinis*, *Mugil cephalus* y *Gillichthys mirabilis*) (Hendrickson y Varela-Romero 1989, Ruiz-Campos 1995, Varela-Romero *et al.* 1998).

Fauna (Tortugas marinas). Aunque existen registros de tortugas marinas desde las aguas del Alto Golfo hasta el cauce principal en la desembocadura del río Colorado, estas especies han disminuido considerablemente según informes de los pobladores. Las especies que potencialmente se distribuyen en la Reserva son la tortuga perica (*Caretta caretta*), la prieta o verde (*Chelonia mydas agassizi*), la siete filos o laúd (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Brusca *et al.* 2005), todas incluidas en el Programa Nacional de Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marinas (PREP 2000). Algunos registros recientes han documentado actividad reproductiva de tortuga golfina en la zona de Puerto Peñasco, cerca de la Reserva (Honan y Turk 2001).

Fauna (Aves). El grupo de las aves (playeras, acuáticas, marino-costeras y terrestres) representado con más de 315 especies de aves terrestres y acuáticas (residentes y migratorias) habitan las islas del delta. La Isla Montague representa el área principal de concentración de aves playeras y marinas. En los concheros de la isla Montague y en El Faro, la golondrina marina elegante y la golondrina marina real anidan juntas. El Faro y el estero El Chayo son las zonas donde se concentran las colonias nidantes de varias especies, entre éstas: el perro de agua, la garza ceniza, la garza nívea, la gaviota, la golondrina de mar y el gorrión sabanero. La Isla Pelicano es utilizada para el descanso y alimentación por cientos de pelícanos cafés, el ave más abundante del delta (Mellink y Palacios 1993). Adicionalmente en las zonas costeras del Norte del Golfo, existen colonias de anidación del gallito marino (*Sterna antillarum*) (Mellink y Palacios 1996). Algunas especies relevantes por su estatus de protección son: el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), pelícano pardo (*P. occidentalis*), gaviota

(*Larus delawarensis*), golondrina de mar menor (*Sterna antillarum*), cormorán (*Phalacrocorax auritus*), pato (*Anas crecca*), ganso canadiense (*Branta canadensis*), gallareta (*Fulica americana*), palmoteador de Yuma o rascón picudo de Arizona (*Rallus longirostris yumanensis*) y ralito negro (*Laterallus jamaicensis coturniculus*) (Mellink y Palacios 1993, Abarca *et al.* 1993, Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz 1997, IMADES 1998, Piest y Campoy 1999, Hinojosa-Huerta *et al.* 2001). Cabe destacar la importancia de la Ciénega de Santa Clara como sitio de animación de verano de aves migratorias, lo que compensa la pérdida del flujo de agua dulce del Delta del Río Colorado (Glenn *et al.* 2001)

Fauna (Mamíferos marinos). La Reserva tiene registrado al menos 18 especies de mamíferos marinos (registros de campo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado 2003, Wells *et al.* 1981, Vidal *et al.* 1993), todas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; ellas son:

1. *Baleoptera acutorostrata* (ballena minke)
2. *Baleoptera musculus* (ballena azul)
3. *Baleoptera physalus* (ballena de aleta)
4. *Delphinus capensis* (delfín común de rostro largo)
5. *Eschrichtius robustus* (ballena gris)
6. *Globicephala macrorhynchus* (ballena piloto)
7. *Grampus griseus* (delfín de Risso)
8. *Kogia breviceps* (cachalote pigmeo)
9. *Megaptera novaeangliae* (ballena jorobada)
10. *Mesoplodon* sp. (ballena enana de pico)
11. *Orcinus orca* (orca)
12. *Phocoena sinus* (vaquita, vaquita marina o marsopa del Golfo de California)
13. *Physeter catodon* (ballena de esperma o cachalote)
14. *Steno bredanensis* (delfín de dientes rugosos)
15. *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella o tonina)
16. *Zalophus californianus* (lobo marino)
17. *Ziphius cavirostris* (zífido de Cuvier)

Fauna (Vaquita marina, *Phocoena sinus*). Es importante resaltar que la distribución de la vaquita (*Phocoena sinus*), esta restringida al Norte del Golfo de California (Brownell 1986, Vidal 1990), coincide en gran medida con el polígono de la Reserva, aunque también se localiza fuera de ella, hacia el suroeste y en un área aledaña a la Roca Consag, todas ellas incluidas en el refugio de protección para esta especie establecido en septiembre de 2005 (DOF, 2005a). La vaquita es el mamífero marino en mayor peligro de extinción en el mundo (Norris y McFarland 1958, Turvey *et al.* 2007). Está clasificada dentro de las categorías críticas de las especies amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 1998) y la Norma Oficial Mexicana

(NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo). En 1996 la IUCN la consideró como especie Críticamente amenazada (Rojas-Bracho y Taylor 1999). Su distribución es exclusivamente en el Alto Golfo de California y parte del Golfo Norte (especie endémica) de acuerdo con los avistamientos de animales vivos, los registros acústicos, los reportes de animales varados y capturados incidentalmente en redes pesqueras, así como las entrevistas a pescadores. La mayoría de los avistamientos han sido al norte de los 30° 45' N y al oeste de los 114° 20' W y se han observado en la misma área en diferentes épocas del año (Silber *et al.* 1994, Gerrodette *et al.* 1995, Vidal 1995, Jaramillo *et al.* 1999). Se ha sugerido que la profundidad limita su distribución (10 a 56 m reportados) y que se relaciona con el tipo de fondo (79% de los casos reportan la preferencia de los fondos compuestos de arcilla-limo (Silber *et al.* 1994, Jaramillo *et al.* 1999). En 1997, Jaramillo y colaboradores (1999), estimaron el tamaño poblacional en 567 vaquitas (IC de 95% entre 177 y 1,073 individuos). De acuerdo con estos autores, el tamaño promedio de grupo es de dos individuos. Solo existe un trabajo publicado sobre la historia natural de la vaquita (Hohn *et al.* 1996), donde, aunque la muestra disponible fue pequeña, se resalta la ausencia de individuos entre los 3-6 años de edad (distribución de edades bimodal) con 62% de los individuos entre los 0-2 años, 31% entre los 11-16 años y unos cuantos ejemplares entre 7-10 años. El individuo más viejo fue una hembra de 21 años. Todos los individuos menores de tres años fueron sexualmente inmaduros, mientras que todos los mayores de seis fueron sexualmente maduros. Los nacimientos se registraron a finales de febrero, principios de abril y los autores mencionan que al parecer la producción de crías es bianual. Dos trabajos sobre la dieta de la vaquita (Findley *et al.* 1995, Pérez-Cortés 1996), concluyen que la vaquita es generalista consumiendo una variedad de peces bentónicos demersales y calamar por lo que se trata de una especie no selectiva. Sin embargo, ambos estudios analizan la dieta en condiciones actuales, de no aporte de agua por parte del Río Colorado, por lo que la afectación en la dieta nunca fue evaluada. Al no tener ninguna clara evidencia de la afectación de la pérdida del flujo de agua dulce del delta del Río Colorado para el hábitat y sobrevivencia de vaquita; entonces la amenaza mas obvia y evidente es que la vaquita accidentalmente quede enredada en las redes de enmalle utilizadas para captura de camarón y de escama, pues estimaciones de la tasa de mortalidad incidental total estimada causada por la flota de El Golfo de Santa Clara, fue de 39 vaquitas al año (95% CI 14, 93) más del 17% de la estimación más reciente del tamaño poblacional (D'agrosa *et al.* 2000). Para 1993-94 (CI), fueron de 84 vaquitas por año solo considerando datos recopilados por observadores, mientras que al combinar entrevistas con datos observados da como resultado una pérdida de 39 por año (Rojas-Bracho *et al.* 2006). En 2007 Turvey *et al.* anunciaron la extinción del delfín de agua dulce bajo (*Lipotes vexillifer*) del Río Yangtze en el Este de China, y como la siguiente especie en la lista de riesgo de extinción la vaquita marina (*Phocoena sinus*). Sin embargo, la evidencia de un estudio de la variabilidad genética indicó que el número pequeño de vaquitas es viable para mantener la variabilidad genética de la especie y común en algunos mamíferos marinos (Munguía-Vega *et al.* 2007). La más reciente estimación de la abundancia de vaquitas fue llevada a cabo en

Octubre-Noviembre del 2008, mediante dos métodos: el acústico y el censo en transectos, el resultado fue de solo 245 vaquitas (Gerrodette *et al.* 2011). Cabe destacar que la mayor parte del esfuerzo de las estimaciones de abundancia de vaquitas se han hecho en el Norte del Golfo de California (Tabla IV.1. 2).

Tabla IV.1.2 Censo de vaquita en el Golfo de California

Fecha	Localidad de avistamiento	Censo	Referencia
28 Abril 1955	San Felipe	3	Norris KS, McFarland WN (1958) A New Harbor Porpoise of the Genus <i>Phocoena</i> from the Gulf of California. J Mammals 39: 22-39.
22 Mayo 1976	Bahía San Rafael a Sur de Isla Rasa	5	Villa RB (1976) Report of the status of <i>Phocoena sinus</i> , Norris y Mcfarland 1958, in the Gulf of California. An Inst Biol UNAM 47 (2): 203-208
2 Febrero 27 Marzo 1986	San Felipe Santa Clara	28 2	Silber GK (1988) Recent Sightings of the Gulf of California Harbor Porpoise, <i>Phocoena sinus</i> . J Mammal 69(2): 430-433
8 Abril al 7 Mayo 21 Marzo -5 de Mayo	San Felipe	46 23	Silber GK (1990) Occurrence and distribution of the vaquita, <i>Phocoena sinus</i> in the Northern Gulf of California. Fishery Bull 88(2): 339-346
Primavera, Dic 1988, Sept 1989	San Felipe, Golfo de San Clara y Puerto Peñasco	110	Silber GK, Newcomer MW, Silber PC, Pérez-Cortés H, Ellis GM (1994) Cetaceans of the Northern Gulf of California: distribution, occurrence, and relative abundance. Mar Mamm Sci 10: 283-298.
16 Julio 1992 Diciembre 1993	Puertecitos, San Felipe, Golfo de Santa Clara	62	Gerrodette T, Fleischer LA, Pérez-Cortés H, Villa-Ramírez B (1995) Distribution of the vaquita, <i>Phocoena sinus</i> , based on sightings from systematic surveys. Report Intern Whaling Comm (Special Issue) 16: 273-281.
Verano 1997	Área de mayor avistamiento	125 avistamientos (177-1073) promedio 567	Jaramillo-Legorreta AM, Rojas-Bracho L, Gerrodette T (1999) A new abundance estimate for vaquitas: First step for recovery. Mar Mamm Sci 15(4): 957-973
16 Octubre 25 Noviembre 2008	Polígono de Refugio vaquita RBAGDC	245	Gerrodette T, Taylor BL, Swift R, Rankin S, Jaramillo-Legorreta AM, Rojas-Bracho L (2011) A combined visual and acoustic estimate of 2008 abundance, and change in abundance since 1997, for the vaquita, <i>Phocoena sinus</i> . Mar Mamm Sci 27(2): 79-100

LOS REPORTES DE LA EXPEDICION INTERNACIONAL VAQUITA MARINA 2015, A BORDO DEL R/V "OCEAN STARR", QUE INCLUYO LA PARTICIPACION DE REPRESENTANTES DE LA COMUNIDAD CIENTIFICA Y AUTORIDADES AMBIENTALES MEXICANAS, INDICAN UNA CLARA DISMINUCION EN LA IDENTIFICACION Y AVISTAMIENTO DE INDIVIDUOS, CREANDO UNA SERIA PREOCUPACION ANTE EL RIESGO INMEDIATO DE SU TOTAL EXTINCION. SIGUE SOBRE LA MEZA LA DISCUSION ACERCA DEL IMPACTO ADVERSO DE LA PESCA RIBEREÑA EN ESTE CONTEXTO... SIN EMBARGO, NO SE PUEDE SOSLAYAR EL HECHO DE QUE UN FACTOR DETERMINANTE SON LOS INMEDIATOS CAMBIOS QUE EN EL AMBIENTE MARINO HA TENIDO LA CASI NULA ESCORRENTIA DEL RIO COLORADO TODA VEZ QUE EN LOS DOS ULTIMOS AÑOS, COMO YA QUEDO DESCRITO, LA ACTIVIDAD PESQUERA RIBEREÑA HA SIDO PRACTICAMENTE NULA.

IV.2.3. Subsistema Socioeconómico

El Alto Golfo de California (AGC) se ubica en el norte de Baja California y en el noroeste de Sonora y está conformado por tres municipios: San Felipe en el primero; el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco en el segundo. Por sus características climáticas la actividad que predomina hasta la fecha en el AGC es la pesca comercial, aunque cada vez más las personas se desplazan de esta actividad al sector servicios (Rodríguez y Bracamontes, 2008). La pesca comercial se desarrolla de dos formas: artesanal e industrial. La artesanal se realiza con embarcaciones menores (pangas) con dos tripulantes en promedio. Los actores se organizan principalmente en cooperativas pesqueras en las tres comunidades que conforman el área de estudio.

Los mismos autores mencionan que en el AGC la principal pesquería es el camarón, que es la fuente de ingresos más importante para los pescadores de la zona. Otras especies capturadas pero de menor importancia económica son el tiburón, rayas, escama y moluscos. Con las cuales se logra que la actividad pesquera se desarrolle durante todo el año. La mayor parte de estas especies se caracteriza por tener un alto valor comercial; destacándose el camarón, seguido de la curvina golfina y chano. Las tres especies configuran la base de la economía de las tres localidades (Tabla IV.2.3.1).

Tabla IV.2.3.1. Volumen, precio y valor de la producción de las principales especies comerciales en el Alto Golfo de California año 2004. Con base en Rodríguez y Bracamontes (2008).

Especie	Curvina Golfina	Sierra	Chano	Camarón	Manta	Tiburón	Otras	Total
Volumen	2,365,980	592,957	919,544	516,950	215,257	31,511	219,765	4,861,964
Precio por kilo	12.23	9.84	4.25	125.25	8.35	11.08	13.99	-----
Valor de la Producción	28,935,935	5,834,697	3,908,062	64,747,988	1,797,396	349,142	3,074,512	108,647,732

IV.2.3.1. Diagnóstico socioeconómico

El diagnóstico socioeconómico para las comunidades del AGC se desagrega en siete apartados: crecimiento poblacional, intervalos de edad, escolaridad, migración, población económicamente activa, servicios de seguridad social y marginación.

El estudio del crecimiento demográfico en las comunidades del AGC se realiza entre 1980 a 2010. La tasa de crecimiento media anual (TCMA) del periodo para el Golfo de Santa Clara es de 5.03%, Puerto Peñasco tiene un crecimiento de 3.62% y la población de San Felipe creció 3.36%. Todas estas localidades presentan una tendencia creciente en su población. A pesar de mostrar TCMA menores en algunos periodos, todas son positivas (Tabla IV.2.3.1.1; IV.2.3.1.2. y IV.2.3.1.3.).

La localidad que presenta un crecimiento demográfico mayor a las demás es el Golfo de Santa Clara con 5.03% entre 1980 y 2010, superando a Puerto Peñasco y San Felipe con alrededor de uno y medio puntos porcentuales.

La Tabla IV.2.3.1.1., exhibe el comportamiento por década y por quinquenio (a partir de 1995) del Golfo de Santa Clara, en general se observa una tendencia creciente de la población en esta comunidad. Las TCMA decadal o quinquenal exhiben altibajos, pero todas son positivas, lo que da entender que la población en el Golfo de Santa Clara no ha dejado de aumentar. La TCMA más alta para el Golfo de Santa Clara se registró en el periodo 1995-2000 con 8.7%.

Tabla IV.2.3.1.1. Dinámica de población. Golfo de Santa Clara, Son. Con base en INEGI X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y, Conteo de Población y Vivienda 1995 y 2005.

Lugar	Año	Población	TCMA (%)	TCMA 1980-2010
Golfo de Santa Clara	1980	910	-----	
	1990	1,506	5.2%	
	1995	1,830	4.0%	5.03%
	2000	2,777	8.7%	
	2005	3,186	2.8%	
	2010	3,967	4.5%	

En la Tabla IV.2.3.1.2 se puede observar el comportamiento por década y por quinquenio (a partir de 1995) de San Felipe, en general se observa una tendencia creciente de la población en esta comunidad. Todas las TCMA para cada periodo analizado son positivas. La TCMA más alta para San Felipe se registró en el periodo 1990-2000 con un crecimiento poblacional de 5.0%.

Tabla 2.3.1.2. Dinámica de población. San Felipe, B.C. Con base en INEGI X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y, Conteo de Población y Vivienda 1995 y 2005

Lugar	Año	Población	TCMA (%)	TCMA 1980-2010
San Felipe	1980	6,197	-----	
	1990	9,263	4.1%	
	1995	11,817	5.0%	3.36%
	2000	13,123	2.1%	
	2005	14,831	2.5%	
	2010	16,702	2.4%	

Fuente: INEGI; X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y Conteo de Población y Vivienda 1995 y 2005

Para Puerto Peñasco es posible observar el comportamiento de su dinámica poblacional por década y por quinquenio (a partir de 1995) en la Tabla IV.2.3.1.3. En general se observa una tendencia creciente de la población en esta comunidad. Todas las TCMA para cada periodo analizado son positivas. La TCMA más alta para San Felipe se registró en el periodo 2000-2005 con un crecimiento poblacional de 7.2%., es de destacarse que la menor TCMA para Puerto Peñasco se dio en el periodo 1990-1995 con 0.4%.

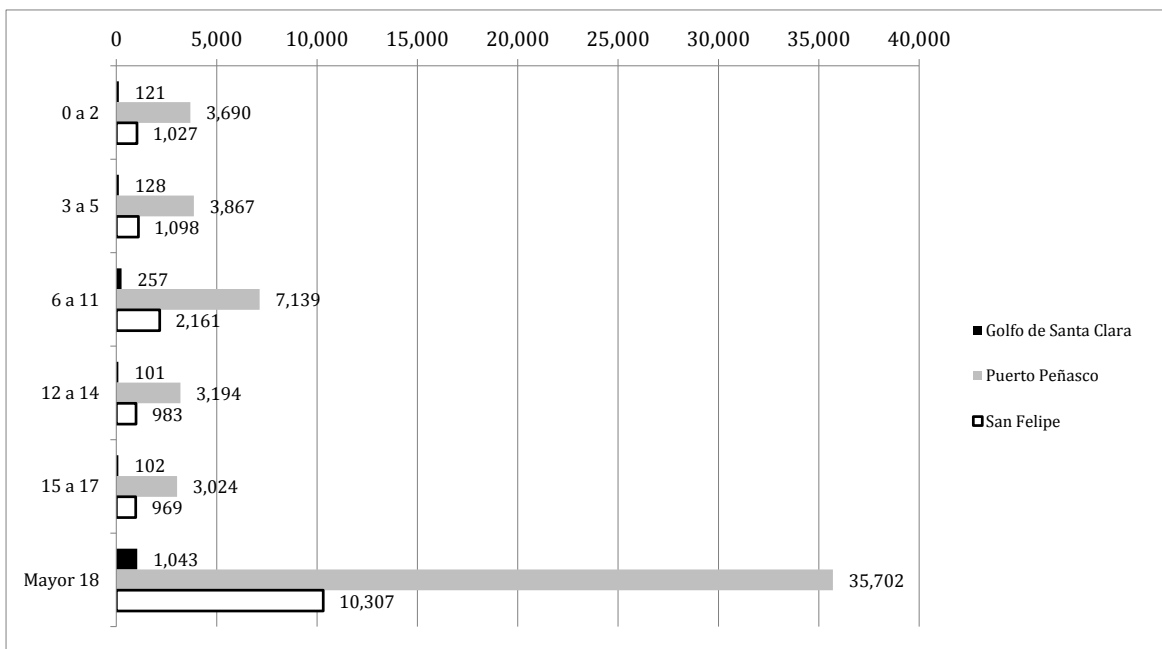
Tabla 2.3.1.3. Dinámica de población. Puerto Peñasco, Son. Con base en INEGI X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y, Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

Lugar	Año	Población	TCMA (%)	TCMA 1980-2010
	1980	19,541	-----	
	1990	26,625	3.1%	
Puerto Peñasco	1995	27,169	0.4%	3.62%
	2000	31,466	3.0%	
	2005	44,647	7.2%	
	2010	56,756	4.9%	

Fuente: INEGI; X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

La Gráfica IV.2.3.1.1 muestra la estructura de edades de la población de las comunidades del Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Son., y San Felipe B.C. En ella se observa que la proporción más alta por grupo de edad se concentra en personas mayores de 18 años en las tres localidades. El reciente incremento de la población puede verse reflejado en el último grupo de edad.

Gráfica IV.2.3.1.1. Grupos de edad en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XIII Censo de Población y Vivienda.



El nivel de escolaridad (Tabla IV.2.3.1.4) es un punto importante a analizar, ya que está relacionado con los niveles de ingreso que un individuo puede alcanzar. La teoría de capital humano indica que el nivel de escolaridad tiene una alta correlación con el nivel de ingreso (Urciaga, 2002). En el Golfo de Santa Clara la población analfabeta ha ido en aumento pasando de un 3.2% en el año 2000 a 4.1% en 2010, una diferencia porcentual de 0.9%. En Puerto Peñasco se puede observar que la proporción de la población que es analfabeta también ha aumentado pasando de 1.9% en el año 2000 a 3.3% para 2010 (+1.4%). Finalmente San Felipe parece mantener sin cambios porcentuales marcados la proporción de la población que es analfabeta, entre 1.7 y 2.0% para el periodo 2000 a 2010.

Tabla IV.2.3.1.4. Población analfabeta en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Conteo de Población 2005.

Localidad	Población Analfabeta			Proporción de la Población Total		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	88	96	115	3.2%	3.5%	4.1%
Puerto Peñasco	601	933	1025	1.9%	3.0%	3.3%
San Felipe	220	282	257	1.7%	2.1%	2.0%

Fuente: INEGI XII y XIII Censo de Población y Conteo de Población 2005

En lo que respecta a la población sin escolaridad se puede observar que el porcentaje de individuos que no posee ningún tipo de escolaridad, para las tres localidades del AGC, en general es bajo. El Golfo de Santa Clara es la localidad que

se comporta de forma atípica, en el año 2000 contaba con 4.2% de individuos que poseían algún tipo de escolaridad y para 2005 la misma variable aumento a 12.1%; y para el año 2010 este rubro toma un valor de 5.2%. Puerto Peñasco ha mantenido estable la proporción de personas mayores de 15 años sin escolaridad, con un promedio histórico de 3.96% para el periodo 2000-2010. San Felipe muestra un comportamiento similar y tiene un promedio de personas mayores de 15 años sin escolaridad para el mismo periodo de 3.1%.

Tabla IV.2.3.1.5. Población sin escolaridad en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Censo de Población 2005. (Individuos y porcentaje).

Localidad	Mayores de 15 años sin escolaridad			Proporción de la Población Total		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	118	336	145	4.2%	12.1%	5.2%
Puerto Peñasco	1176	1119	1454	3.7%	3.6%	4.6%
San Felipe	439	370	418	3.3%	2.8%	3.2%

Fuente: INEGI XII y XIII Censo de Población y Censo de Población 2005

El grado promedio de escolaridad (Tabla IV.2.3.1.6) en el Golfo de Santa Clara muestra un incremento sustancial, pasando de 7.0 para 2000 y 2005 a 7.6 en 2010; esto nos indica que más población está alcanzando mayores niveles de escolaridad, llegando a educación posbásica trunca. Puerto Peñasco también muestra un aumento en el grado promedio de escolaridad comenzando en 8.0 en el año 2000 y finalizando con 9.04 en el año 2010. Por su parte San Felipe avanza medio punto entre el año 2000 y 2010 pasando de 8.0 a 8.5 en promedio del grado de escolaridad.

Tabla IV.2.3.1.6. Grado promedio de escolaridad en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Censo de Población 2005. (Individuos y porcentaje).

Localidad	Grado promedio de escolaridad		
	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	7.00	6.53	7.58
Puerto Peñasco	8.00	8.52	9.04
San Felipe	8.00	8.22	8.51

Fuente: INEGI XII y XIII Censo de Población y Censo de Población 2005

La migración se define como un desplazamiento de población que tiene lugar desde un lugar de origen hacia otro destino, y que implica un cambio de la residencia habitual en el caso de las personas. Para las localidades del AGC la migración se trata como el porcentaje de personas que no son residentes de la localidad, no

incluye la emigración, entiéndase ésta última como el dejar la región de origen para establecerse en otra región.

En el Golfo de Santa Clara que entre el 37 y 39% de la población es residente de esa localidad. La proporción de la población residente de Puerto Peñasco para los años 2005 y 2010 toma valores de 62 y 64% respectivamente. Finalmente la tasa no migratoria para San Felipe toma valores de 68 y 62% para 2005 y 2010 respectivamente (Tabla IV.2.3.1.7).

Tabla IV.2.3.1.7. Migración localidades en el Alto Golfo de California. Con base en INEGI XIII Censo de Población y Vivienda y Censo de Población 2005. (%)

Localidad	2005	2010
Golfo de Santa Clara	39%	37%
Puerto Peñasco	62%	64%
San Felipe	68%	62%

La población económicamente activa (Tabla IV.2.3.1.8) en las comunidades del AGC ascendió a 16,779 individuos en el año 2000 y para 2010 fueron 45,009 personas. De ellas 29,205 estuvieron activas, representando el 65% de la PEA total. Tanto la PEA como la PEA activa en el Golfo de Santa Clara tuvieron valores de 1,454 y 607 para el año 2010 respectivamente, por lo que la población económicamente activa alcanza una proporción de 42% para ese año, mostrando una variación porcentual negativa de 26% con respecto al año 2000. Puerto Peñasco cuenta con un valor de la PEA activa para 2010 de 36,596 personas, representando 60% del total, con respecto al año 2000 esta variable varía en 90%, esto se atribuye al crecimiento del sector terciario en la zona (Rodríguez y Bracamontes, 2008). San Felipe cuenta con una PEA activa en 2010 de 6,959 individuos, los cuales representan el 95% del total de la PEA, teniendo una variación del 62% con respecto al año 2000.

Tabla IV.2.3.1.8. Población económicamente activa (PEA) en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda. (%).

Localidad	PEA total		PEA Activa (%)		PEA Inactiva (%)		PEA Total		PEA Activa Variación	PEA Inactiva Variación
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	Variación	TCMA		
Golfo de Santa Clara	829	1,454	29%	42%	14%	4%	-43%	6%	-26%	-94%
Puerto Peñasco	11,625	36,596	99%	60%	26%	6%	32%	12%	90%	-80%
San Felipe	4,325	6,959	99%	95%	18%	5%	62%	5%	54%	-91%

La proporción de la población ocupada en el sector primario en las comunidades del AGC se concentra en el Golfo de Santa Clara, con 21 y 27% para los años 2000 y 2010, siendo la única localidad que muestra una TCMA positiva de 2% para el periodo de análisis (Tabla IV.2.3.1.9). En segundo lugar se ubica San Felipe con valores de 8 y 7% para el año 2000 y 2010 respectivamente, el decremento de esta variable y su TCMA de -4% exhibe la expulsión de individuos del sector en el periodo. Finalmente, Puerto Peñasco la población ocupada en el sector primario cae dos puntos porcentuales entre el año 2000 y 2010, y tiene una TCMA negativa de 1%.

Tabla IV.2.3.1.9. Población ocupada en el sector primario* en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en XI y XII Censo de Población y Vivienda.

Localidad	Población Ocupada en el Sector Primario		% Población Total		TCMA 1990-2000
	1990	2000	1990	2000	
Golfo de Santa Clara	321	402	21%	27%	2%
Puerto Peñasco	1678	1130	6%	4%	-4%
San Felipe	724	636	8%	7%	-1%

* Incluye agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

En lo que se refiere a la derechohabiencia se puede observar en la Tabla IV.2.3.1.10 que el acceso a servicios de seguridad social se ha incrementado en las comunidades del AGC. El Golfo de Santa Clara, pasando de 31% en el año 2000 a 63% en 2010. Puerto Peñasco incrementa la derechohabiencia a servicios de seguridad social y salud en 28 puntos porcentuales entre el año 2000 y 2010. Mientras que San Felipe pasa de que 36% de la población goce con derechohabiencia en el año 2000 a un 79% en 2010.

Tabla IV.2.3.1.10. Población con derechohabiencia en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Conteo de Población 2005. (%)

Localidad	Población con derechohabiencia		
	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	31%	73%	63%
Puerto Peñasco	40%	65%	68%
San Felipe	36%	66%	79%

Una aspecto importante a analizar son los índices de marginación (Tabla IV.2.3.1.11), ésta se define como una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social. La marginación puede ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, los cuales garantizan la oportunidad de desarrollarse plenamente a una sociedad particular. Por su parte el índice de hacinamiento expresa el índice muestra la proporción de hogares en los que residen más de tres personas por cuarto.

Tabla IV.2.3.1.11. Indicadores de marginación en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en Índices de Marginación a Nivel Localidad. Consejo Nacional de Población 2005.

Localidad	Hacinamiento	Índice Marginación	Grado Marginación
Golfo de Santa Clara	39.07	-1.13	Bajo
Puerto Peñasco	30.71	-1.47	Muy bajo
San Felipe	32.11	-1.44	Muy Bajo

De acuerdo al Consejo Nacional de Población (2005) el Golfo de Santa Clara muestra un grado de marginación bajo, mientras que Puerto Peñasco y San Felipe tienen un grado de marginación muy bajo. En cuanto al hacinamiento se puede observar que el Golfo de Santa Clara es la población con el índice más alto (39.07%), mientras que Puerto Peñasco posee el valor más bajo (30.71%), San Felipe se ubica en la posición intermedia con un valor del índice de 32.11%.

IV.2.3.2. Caracterización socioeconómica

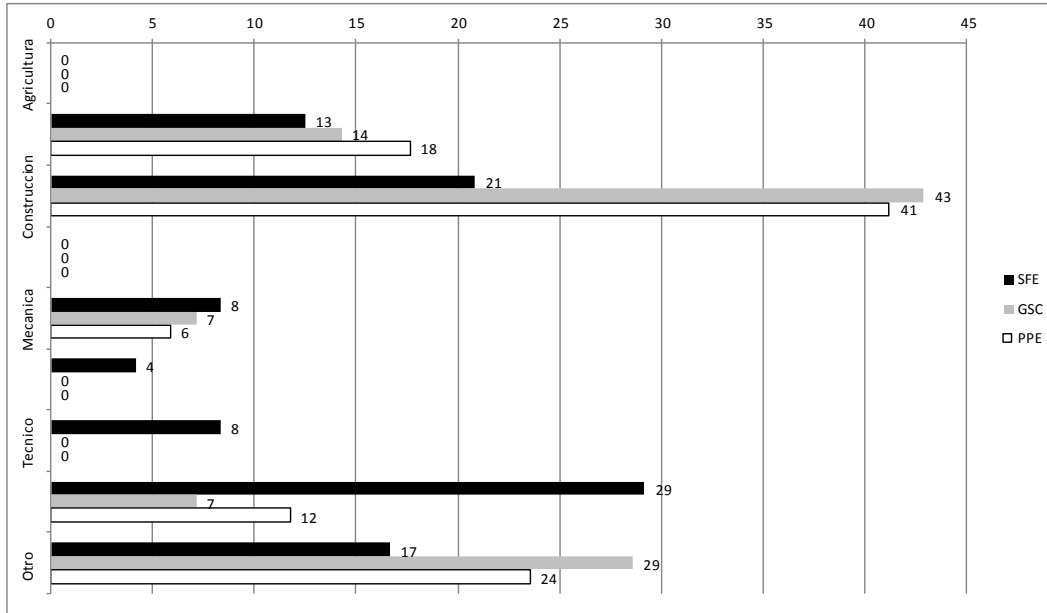
Para caracterizar a la población de las comunidades que conforman el AGC se realizó una encuesta a pescadores locales durante el año 2010. Las muestras para cada una de ellas fueron 61 para el Golfo de Santa Clara, 45 para Puerto Peñasco y 41 en San Felipe. Los resultados socioeconómicos más relevantes de la entrevista se detallan a continuación.

Actualmente en el AGC existen 4,000 pescadores, quienes operan dentro del área de la Reserva de la Vaquita Marina. La edad promedio que se obtuvo para cada comunidad fue 37, 41 y 41 años para el Golfo de Santa Clara, Puerto Peñasco y San Felipe respectivamente. Un reactivo de la entrevista está orientado a conocer si las personas son residentes de la localidad, en el Golfo de Santa Clara el 98% declara ser residente de la localidad, para Puerto Peñasco se tiene que 85% de los pobladores son residentes de ahí y para San Felipe el 98% declara ser residente de la localidad.

En cuanto a las actividades productivas realizadas en cada localidad por la población se puede observar que en el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco la totalidad de las personas declaran ocuparse en la pesca ribereña; por su parte la proporción de pobladores en San Felipe que se dedican a la actividad pesquera

riberaña es del 98% cuando es temporada de pesca. En promedio los pobladores en el Golfo de Santa Clara se dedican 5 meses a la pesca, en Puerto Peñasco los meses de ocupación en la actividad pesquera es 6, al igual que en San Felipe. Cuando no es temporada de pesca, el 21% de los pobladores en el Golfo de Santa Clara se dedica a otra actividad que complementa su ingreso, en Puerto Peñasco esta proporción alcanza el 40% y en San Felipe el 51%.

Gráfica IV.2.3.2.1. Principales actividades económicas en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en base de datos de CEDO, A.C. (%).



La Gráfica IV.2.3.2.1 muestra las principales actividades en las cuales se ocupan las personas de las comunidades del AGC. En el Golfo de Santa Clara la actividad más representativa es la construcción con 43%, en segundo orden está la actividad comercial con 14% y, el tercer sitio lo comparten la actividad turística y mecánica general con 7% cada una. Para Puerto Peñasco la construcción ocupa el 41%, la actividad comercial con 12% y el turismo con 12%. En San Felipe la actividad turística ocupa el primer sitio con 29%, le sigue la construcción con 21% y finalmente el comercio con 13%. Una actividad que no tiene relevancia proporcional en las tres localidades es la agricultura.

La estructura de ingresos derivada de la actividad de pesca ribereña de los habitantes de las localidades del AGC revelada en la encuesta levantada es la siguiente: i) Golfo de Santa Clara 78%; ii) Puerto Peñasco 66% y San Felipe 61%. Lo anterior indica que la actividad pesquera es la principal fuente de ingresos para las familias de las comunidades del AGC, sin embargo, la proporción restante es complementada realizando otra actividad sin ser especificada. De acuerdo con Rodríguez y Bracamontes (2008) los pescadores con menores ingresos son los de Puerto Peñasco, ya que registran menores volúmenes de captura. Por otro lado, los

pescadores de San Felipe y el Golfo de Santa Clara obtuvieron un ingreso per cápita anual de alrededor de 100 mil pesos. Sin embargo, los ingresos de los pescadores en las tres localidades muestran una tendencia creciente debido a un incremento del precio del camarón y la reducción de embarcaciones mayores en el área del AGC.

En cuanto a la forma de organización de los pescadores en la zona de estudio, los pobladores del Golfo de Santa Clara y San Felipe se organizan mayormente en Sociedades Cooperativas; mientras que la proporción que se decanta por este tipo de organización en Puerto Peñasco es menor. Lo anterior se puede observar en la Tabla IV.2.3.2.1. De acuerdo con Rodríguez y Bracamontes (2008) la organización de los pescadores ribereños en el AGC es compleja, existen 62 cooperativas pesqueras registradas (agrupan embarcaciones menores), con un total de 4,418 asociados. Igualmente existen permisionarios, quienes tienen la concesión para pescar distintas especies. La comunidad con mayor número de cooperativas es el Golfo de Santa Clara, seguida de Puerto Peñasco. Sin embargo, no todos los pescadores están incorporados a una cooperativa, algunos de ellos no tiene afiliación o se encuentran asociados en distinto régimen

Tabla IV.2.3.2.1. Esquema de organización en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en la encuesta realizada a pescadores 2010. (%).

Comunidad	Socios de Cooperativa	No miembro de Cooperativa	Preferencia a trabajar en Cooperativa
Golfo de Santa Clara	90	10	75
Puerto Peñasco	43	57	52
San Felipe	87	13	51

Para abordar el tema relacionado con la herencia cultural del pescador, es decir, si es que el ser pescador es un factor que se adquiere por costumbre familiar. Los datos de la encuesta revelan que un 89% de los pescadores en el Golfo de Santa Clara tienen familiares que se dedican a la actividad pesquera, la misma variable adquiere valores de 67 y 80% para Puerto Peñasco y San Felipe respectivamente.

IV.2.4 Diagnóstico Ambiental

A continuación se resume el diagnóstico ambiental que contiene el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (CONANP. 2007), el cual resume a su vez muchos de los trabajos de investigación.

La actividad pesquera marina ha impactado en la problemática ecológica de la Reserva, ya que el uso inadecuado de artes de pesca ha conllevado a la mortalidad incidental de individuos de especies en peligro de extinción, como la vaquita (Rojas-Bracho y Tylor, 1999) y a la mortalidad de juveniles de totoaba (aumento, en número

y longitud, de redes de arrastre y chinchorro de línea). Adicionalmente, el uso intensivo de artes de pesca (arrastre) con índices elevados de captura incidental afecta directamente en la diversidad, estabilidad y abundancia de las comunidades bénticas demersales, alimento de la vaquita. Además de que impactan el hábitat crítico (el espacio y los elementos biofísicos) de esta especie, por el ruido submarino generado.

Aunque en menor escala, en áreas al suroeste de la Reserva existe la captura de machorros (preadultos de totoaba) por pesca deportiva (aprovechamiento furtivo, fileteo a bordo). Igualmente se usan ilegalmente las redes “totaberas” para su captura.

En la reserva y áreas de influencia se realizan descargas de aguas agrícolas residuales y descargas de combustibles de las embarcaciones (mayores y menores); además existe una disposición inadecuada de los residuos sólidos y los poblados costeros carecen de drenaje, todo ello implica la contaminación de los ecosistemas en la zona. Aunado al punto anterior, las granjas camaroneras y áreas urbanas han incrementado la contaminación orgánica en aguas costeras por sus descarga de aguas de retorno.

El *stock* de población de especies marinas de importancia comercial (cabrillas, lenguado, baqueta, moluscos, chano, entre otras) que son aprovechadas dentro de la Reserva, ha variado o disminuido como resultado del aumento en el esfuerzo pesquero, la limitada regulación, el uso de artes no selectivas, y porque constituye parte de la fauna de acompañamiento en la pesca de camarón. Se considera que el *stock* de población de curvina golfina, la cual solamente es conocida en el norte del Alto Golfo, ha disminuido con base en la reducción de su talla promedio observada durante la temporada 2003, la dificultad en su captura y la tendencia de los pescadores ribereños a utilizar chinchorros de línea con abertura de malla menor; esto podría significar el agotamiento de un recurso por sobreexplotación.

En la zona se presenta pérdida de la diversidad y la productividad, así como cambios en la estructura y estabilidad de las comunidades béntico-demersales por acción directa de las redes de arrastre camaronero (Nava, 1995).

La reducción significativa del flujo de agua dulce hacia el cauce principal del Río Colorado y la zona deltaica tiene profundas implicaciones en materia de conservación. Sobre todo desde 2001-2006, la falta de flujo en el río ha ocasionado la pérdida gradual del cauce en su parte deltaica; se prevé que a mediano plazo, los cambios que se generen (superficie de inundación, extensa y poco Profunda, en lo que fue el cauce) cambiará todos los procesos biológicos que actualmente ocurren. Actualmente la totalidad de su flujo es retenido y utilizado antes de alcanzar su desembocadura. Las consecuencias son la desecación del delta, el encogimiento de los humedales y la disminución de los nutrientes que llegan al mar, reduciendo así el hábitat de las especies y por tanto poniendo en riesgo las pesquerías del golfo y por ende el desarrollo económico, social y cultural de los pobladores de la zona, entre ellos los Cucapá (Morrison *et al.*, 1996). La disminución del flujo de agua, y por tanto de los nutrientes, que se descargan en el

Golfo de California impacta las condiciones del estuario y conduce a la disminución de crustáceos y moluscos que son alimento de los juveniles de aves residentes y migratorias; a su vez restringe la productividad marina y el hábitat de aves nidantes y puede afectar la producción de camarón en el Alto Golfo debido a que se ha observado que presenta una relación positiva con la descarga de agua dulce al delta (Galindo y Cols. 2000, Flessa *et al.* 2001). la carencia de los nutrientes que aporta el río Colorado puede afectar los ciclos reproductivos y el desarrollo larval de las especies de macroinvertebrados, el desove de especies como la curvina golfin o la totoaba, la población residente de delfines nariz de botella en el delta y la anidación de al menos nueve especies de aves costero-marinas en la Isla Montague.

La intensidad de pesca sobre varias especies de moluscos ha hecho que las poblaciones disminuyan en zonas donde antes eran abundantes, ejemplo de ellos son las especies de los géneros *Chione* y *Prothotaca* de las planicies intermareales de la Reserva, que aún eran numerosas (>50 organismos/m²) hasta finales de la década de 1980 y ahora son especies raras. Es importante resaltar que la disminución de estas especies también afecta de forma directa a otras, como a los cangrejos simbiontes de la familia *Pinnotheridae*, que incluye a varias especies endémicas del Alto Golfo, entre ellas *Fabia carvachoi*, *Juxtafabia muliniarum*, *Calyptraeotheres granti* y una especie no descrita de *Epulotheres*. La conservación de estas especies de cangrejos simbiontes se ha correlacionado con la protección de las especies de moluscos que son sus reservorios (Campos, 2000).

En la reserva las especies de camarones de las familias *Penaeidae* y *Scycionidae* (camarón azul, *Litopenaeus stylirostris*; café, *Farfantepenaeus californiensis*; blanco, *F. vannamei*; roca o japonés, *Sicyonia* spp.) y los cangrejos y jaibas de la familia *Portunidae* (*Callinectes arcuatus*, *C. bellicosus*) son importantes recursos pesqueros; no obstante, el aumento de su pesca y la reducción de su hábitat por la disminución del cauce del río Colorado (aportes de agua dulce y nutrientes) están mermando sus poblaciones silvestres (Galindo-Bect, 2000).

Además de la vaquita, existen otras especies marinas prioritarias sujetas a protección y conservación que se localizan en la reserva (ballena gris, delfines, lobo marino, tortugas golfin, prieta y laúd), que están incluidas en la Carta Nacional Pesquera. En la Reserva ocurren al menos tres especies de tortugas marinas: golfin (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia agassizi*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). De las 25 especies de aves de la Reserva que están consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Destacan por su carácter endémico y por estar en peligro de extinción el ralito negro y el palmoteador de Yuma (*Rallus longirostris yumanensis*), cuyo hábitat crítico son los tulares de la Ciénega de Santa Clara. Con relación a la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), de acuerdo con el estudio de edad y crecimiento (Hamman y Román, 1997) y el análisis más reciente de su situación actual (Cisneros *et al.*, 1997, Sala *et al.* 2004, Lercari and Chávez 2007), la población se encuentra estable en términos de tallas. Ante esta perspectiva se hace interesante evaluar las opciones de manejo para su conservación.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este Capítulo se identifican, describen y evalúan (impactos) las afectaciones que el proyecto materia de la presente tiene sobre los componentes abióticos, bióticos y sociales del área de influencia. Sabemos con base a la información contenida en los Capítulos II y IV que las especies objetivo, especies incidentales y el ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto, presentan condiciones particulares, y es en relación a estas que se ponderan los impactos ocasionados durante las diferentes etapas del proyecto.

Se pueden identificar de manera general dos enfoques sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) (Lohani *et al.* 1997). El primero sostiene que son los expertos científicos y técnicos los que deben de desarrollar y revisar las EIA. Una EIA desarrollada así tiene la ventaja de que se maximiza la cuantificación de los impactos y pueden ser modelados para hacer pronósticos; pero por otro lado implica un procedimiento técnicamente difícil y económicamente costoso, el cual se complica aun más con el involucramiento de disciplinas sociales, económicas, físicas y biológicas. La segunda perspectiva (denominada en este estudio “participativa”) considera que la EIA es primeramente una oportunidad de permitir a grupos que son potencialmente afectados o interesados (ONGs, gobiernos, promoventes, etc.) en participar en el proceso de toma de decisiones. Este segundo enfoque sugiere que 1) las decisiones no deben estar restringidas exclusivamente en la opinión científica-técnica, sino que también deben reflejar los puntos de vista sociales y culturales, y que 2) el papel principal de la EIA es identificar y comunicar los impactos potenciales a los grupos interesados e impulsar la discusión racional sobre las medidas de mitigación efectivas.

V.1. Justificación de las metodologías y los criterios para la identificación, caracterización y evaluación de Impactos Ambientales.

El número de metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales se ha ido diversificando conforme la tecnología e información han ido mejorando. Por ejemplo, la simple sobreposición de mapas ha sido sustituida por sofisticados Sistemas de Información Geográfica. De tal forma que ya no es problema el no disponer de herramientas adecuadas para determinar los impactos ambientales, ahora el primer punto a resolver para cualquier evaluador es escoger el enfoque y método adecuados con base a las características particulares de cada proyecto, a la disposición de recursos financieros y a la información base disponible.

Los *Métodos ad hoc* son útiles cuando existen limitantes en cuanto a tiempo e información, por lo que la evaluación de los impactos debe depender casi exclusivamente de la opinión de expertos. Las *Listas* (checklists) y *Matrices* son buenas para organizar y presentar información. Las *Guías Sectoriales* son adecuadas para hacer análisis ambientales preliminares. El *Enfoque Sistemático Secuencial* permite establecer cadenas causales del tipo actividad-cambio-impacto-mitigación. A través de los *Talleres de Simulación por Modelación* se crean modelos conceptuales que representen las cadenas causales las cuales posteriormente son

traducidas a modelos matemáticos dinámicos que permiten proyectar los impactos en el tiempo. Los *Métodos de Análisis Espacial* permiten representar los patrones espaciales de los impactos ambientales. Los *Métodos de Evaluación Rápida* se han diseñado para evaluar los impactos en lugares donde los cambios en los ecosistemas son acelerados.

Como se puede apreciar los métodos varían en nivel de complejidad y requieren de diferentes tipos de datos, experiencia y sofisticación tecnológica; por lo tanto producen diferentes niveles de precisión e incertidumbre. Sin embargo hay que considerar que la mayoría tiene en común que dependen en gran medida en la experiencia del evaluador; de hecho muchos de los métodos representan décadas de experiencia acumulada de muchos expertos.

A continuación se presenta una descripción abreviada de tres metodologías comúnmente utilizadas para determinar los impactos ambientales.

a) Método *ad hoc*: Se basa en conclusiones de expertos, las cuales son una combinación de experiencia, entrenamiento e intuición. Consiste en elaborar una tabla en la que se comparan arreglos de factores con diferente información y a partir de las cuales se escoge el mejor escenario a juicio de los expertos (Tabla V.1). Una ventaja del método es que es relativamente fácil de desarrollar, sin embargo como desventajas tenemos que a) no presenta información sobre las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto y los componentes del ambiente, b) puede no incluir todos los impactos relevantes, c) debido a que los criterios para evaluar los impactos no son comparables, no se puede determinar la importancia relativa de los impactos, d) dado que el proceso de evaluación no puede ser replicado, hace difícil revisar, criticar y concluir sobre la EIA y e) no permite organizar la información económica, social y biofísica del ecosistema para su análisis y presentación. En resumen, se recomienda usarlo sólo en aquellos casos que no se tengan las condiciones para emplear otro método más robusto.

Tabla V.1. Ejemplo hipotético de la forma de arreglo de alternativas usadas en la metodología *ad hoc* para la identificación de impactos ambientales.

Factor.	Alternativas.		
	A	B	C
Número de pangas.	50	200	500
Área total de pesca.	50,000	70,000	80,000
	ha.	ha.	ha.
Cuota asignada.	no	no	si
Derechos de propiedad claros.	no	no	si

b) Listas: Consisten en un arreglo de celdas donde se incluye información sobre la naturaleza de los impactos asociados con un tipo particular de proyecto. Su función primordial es organizar, presentar información y evitar que impactos potenciales no

sean identificados. Existen cuatro tipos generales de listas: 1) listas simples: una lista de parámetros ambientales sin instrucciones sobre cómo deben ser medidos e interpretados, 2) listas descriptivas: incluye una identificación de los parámetros ambientales e instrucciones sobre cómo medirlos, 3) lista jerarquizada: similar a la lista descriptiva pero además contiene información sobre una jerarquía subjetiva de los parámetros y 4) lista jerarquizada-ponderada: similar a la lista jerarquizada pero con información adicional para evaluación subjetiva de cada parámetro con respecto a todos los demás parámetros.

Se requiere de distintos niveles de información y experiencia para elaborar listas. Por ejemplo, las listas más simples pueden requerir sólo de un conocimiento generalizado de los parámetros ambientales que pueden ser afectados y acceso a una base de datos, mientras que las listas jerarquizadas-ponderadas normalmente requieren de mayor experiencia para prepararse. Existen varias razones por las cuales usar listas: 1) son útiles para resumir información y hacerla accesible a especialistas de otros campos y para tomadores de decisiones que pueden tener un conocimiento técnico limitado, 2) jerarquizar la lista permite hacer análisis preliminares y 3) a través de la ponderación se incorpora información acerca de las funciones del ecosistema. Como desventajas este método tiene que no ilustra la interacción entre factores, que el número de categorías a revisar puede ser inmenso (lo que puede distraer de los impactos más significativos) y que la identificación de efectos es cualitativa y subjetiva.

c) Matrices numéricas de interacción: Uno de los primeros métodos matriciales fue desarrollado por Leopold *et al.* (1971). De manera general las matrices identifican interacciones (impactos) al incorporar una lista de actividades del proyecto con una lista de los componentes ambientales que podrían ser afectados por dichas actividades. Las versiones más simples sólo determinan la posibilidad o existencia potencial de un impacto, mientras otras versiones implican una ponderación que hace un juicio sobre la magnitud e importancia de los impactos. Las matrices numéricas permiten evaluar la significancia de los impactos y la eficiencia de las medidas de mitigación. Se basa en el uso de indicadores de impactos medidos en escala ordinal. A partir de estos indicadores y usando ecuaciones lineales y exponenciales, se desarrollan índices. Este tipo de matrices permite evaluar de manera ordenada interacciones y hace más efectivo el análisis porque permite manejar una gran variedad de condiciones y tipos de datos.

Tomando en cuenta lo señalado en los párrafos anteriores y que existe información base sobre las pesquerías del alto Golfo de California (AGC) particularmente el área de San Felipe, y el ecosistema (aunque para algunos temas la información disponible resulta insuficiente) como para identificar y caracterizar los efectos de las pesquerías que constituyen el presente proyecto, se decidió tomar un enfoque “participativo” y emplear el método de matrices numéricas de interacción. Consideramos que este es un procedimiento lógico, objetivo, y presenta la información de manera clara como para determinar los impactos ambientales de acuerdo a las particularidades del presente proyecto.

Mediante el enfoque “participativo” se identificaron las actividades con potencial afectación a los factores ambientales, se permitió a los promoventes participar en el proceso de toma de decisiones (sobre todo en relación a las medidas de mitigación), y se les informó sobre las obligaciones que van a adquirir para cumplir con las condicionantes que van a estar incluidas en la resolución de su proyecto. Se informó sobre el proceso y se compartió información con el Observatorio Técnico Legal (<http://observatoriomia.wordpress.com/>) con el fin de impulsar la discusión racional sobre las medidas de mitigación efectivas con las Organizaciones de la Sociedad Civil comprometidas con la conservación de la vaquita marina y su hábitat.

V.2. Identificación de Impactos Ambientales.

Los efectos generales de las pesquerías sobre el ambiente marino están ampliamente documentados. A nivel internacional, sólo como una pequeña muestra, se pueden citar los trabajos de Dayton *et al.* (1995), Greenstreet & Hall (1996), Hutchings & Barrowman (1996), Myers (1996), Goñi 1998, Jennings *et al.* (1999), Agardy (2000), Chuenpagdee *et al.* (2003), Kaiser *et al.* (2003), Gislason (2003), Morgan & Chuenpagdee (2003), Fuller *et al.* (2008); entre los trabajos a nivel regional están Román-Rodríguez (2000), López-Martínez *et al.* (2007), Prescott & Cudney-Bueno (2008), Bizarro *et al.* (2009), Smith *et al.* (2009), Galvan-Magaña *et al.* (2010), Paredes *et al.* (2010).

Existe consenso de que en primera instancia las pesquerías afectan a las especies objetivo cambiando su abundancia, potencial reproductivo, composición genética y modificando sus parámetros poblacionales (longitud máxima, tasa de crecimiento, edad y talla promedio de maduración, estructura de edad y tallas, proporción de machos y hembras, etc.). En segundo termino, las capturadas incidentales tiene los mismos efectos pero en diferente magnitud (dependiendo principalmente del volumen capturado y temporalidad) sobre las especies asociadas o dependientes de las especies objetivo, lo cual se ve reflejado en cambios en la estructura de la comunidad faunística y la biodiversidad. Por último, a nivel ecosistema, los principales efectos de la pesca se registran sobre componentes estructurales del hábitat y sobre los procesos ecológicos como los patrones del flujo de materia y energía (alteración de las redes o relaciones tróficas).

Tomando en cuenta estos efectos generales, se desarrolló una Guía Metodológica para identificar, a través de talleres comunitarios con pescadores, las afectaciones específicas por cada una de las principales pesquería sobre los distintos factores bióticos del ecosistema del AGC particularmente la región del Puerto de San Felipe. Dicha guía esta diseñada para generar una cadena causal lógica al establecer una relación Actividad de la faena de pesca-Tipo de afectación a factor ambiental-Medida de mitigación; estas afectaciones fueron dimensionadas a través del cálculo de índices de Significancia (ver inciso V.3).

Durante los talleres comunitarios en San Felipe, se identificaron en total 25 actividades diferentes con potencial de afectar en diferente grado de magnitud a 25

factores ambientales diferentes. Estas actividades se llevan a cabo durante la captura de una (o más de una) de las tres especies que consideramos como representativas de las 3 pesquerías incluidas en el presente proyecto. Durante los talleres no se identificaron afectaciones que ya han sido ampliamente documentadas como es el caso de la captura incidental de especies en peligro de extinción y el exceso de captura de algunas especies. Dichas afectaciones, así como los factores ambientales afectados fueron integrando, dando un total de 22 actividades diferentes con potencial de afectar en diferente grado de magnitud a 25 factores ambientales diferentes. La Tabla V.2. resume por pesquería el número de actividades y factores bióticos afectados, mientras que la Tabla V.3. enumera las actividades por pesquería.

Tabla V.2. Resumen del número de actividades desarrolladas durante la etapa de captura de 3 pesquerías incluidas en el presente proyecto y número de factores bióticos que afectan. Se obtuvieron a través de los talleres comunitarios en San Felipe, y de incluir actividades cuya afectación sobre factores bióticos específicos ya está documentada previamente.

	Número de actividades con potencial de afectación.	Número de factores bióticos con potencial de ser afectados.
Curvina golfina con chinchorro.	7	7
Callo de Hacha.	4	9
Almeja Generosa	4	4

Tabla V.3. Enumeración de las actividades por pesquería con efectos sobre factores bióticos. Están resaltadas las actividades que no fueron identificadas durante los talleres comunitarios.

Comunidad	Pesquería.	Actividad que produce afectación.
SFE	Curvina golfina con chinchorro.	Se pesca mucho volumen de curvina golfina.
		Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.
		Captura incidental.
		Captura incidental de vaquita marina.
		Captura incidental de tiburón blanco.
		Captura incidental de totoaba.
		Tirar basura al mar durante la pesca.

* No hay evidencia que la red de arrastre RS-INP-MX capture vaquita marina.

Tabla V.3. (Continuación). Descripción de las actividades por pesquería con efectos sobre factores ambientales y tipo de afectación sobre dichos factores ambientales.

Comunidad	Pesquería.	Actividad que produce afectación.
SFE	Callo de Hacha	Se pesca mucho volumen de molusco con el buceo Hooka.
		Captura de piezas chicas.
		Captura de piezas durante las agregaciones reproductivas
		Tirar basura al mar durante la pesca.
SFE	Almeja Generosa.	Se pesca mucho volumen de moluscos con el buceo Hooka.
		Captura de piezas chicas.
		Captura de piezas durante agregaciones reproductivas.
		Tirar basura al mar durante la pesca.

A partir de la descripción detallada en las actividades realizadas durante la faena de pesca (ver inciso II.4.2), la descripción del Sistema Ambiental Regional, y las afectaciones identificadas durante los talleres comunitarios (Tabla V.3), se crearon dos tablas (Tablas V.4 y Tabla V.5). La primera contiene los componentes y factores ambientales considerados relevantes por ser potencialmente afectados por el proyecto, los cuales también pueden servir de indicadores ambientales, y la segunda contiene las actividades durante todas las etapas del proyecto que podrían afectar a algún componente del ambiente.

Tanto las actividades del proyecto como los factores ambientales pretenden ser concretos, relevantes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables. El primer paso para caracterizar impactos ambientales es arreglar actividades y factores en los ejes perpendiculares de una matriz de interacción; las interacciones son marcadas en las celdas respectivas. Las interacciones positivas directas se marcan con un signo “+”, las negativas con un signo “-”, y las nulas con “0” (Tabla V.6, Tabla V.7 y Tabla V.8). Para todo el proyecto se identificaron un total de 59 interacciones positivas y 38 negativas. Con respecto a las interacciones positivas, 3 corresponden al componente abiótico, 33 al biótico y 23 al socioeconómico (Figura V.1.); durante la etapa de Actividades conexas a la pesca ocurren 32 interacciones positivas, 17 en fase de operación del arte de pesca, 6 durante la recuperación del arte de pesca y 4 durante el retorno a puerto (Figura V.2). En relación a las interacciones negativas 1 afectan al componente abiótico, 31 al biótico y 6 al socioeconómico (Figura V.1); durante la fase de Actividades conexas a la pesca ocurren 38 interacciones negativas, 3 en la etapa de Actividades Conexas a la pesca, 35 en la fase de operación del arte de pesca, no ocurren durante la recuperación del arte de pesca y tampoco durante el retorno a puerto (Figura V.2). En general, el mayor número de interacciones positivas ocurren con los factores socioeconómicos “ingreso neto” y “empleo”, y el mayor número de interacciones

negativas ocurren con los factores bióticos “estructura de la comunidad”, “biodiversidad” y “red trófica” (Figura V.3).

Tabla V.4. Factores ambientales potencialmente afectados por las actividades del proyecto.

Factores ambientales por componente

Abiótico	Biótico	Socioeconómico
1. Temperatura del mar	8. Productividad Primaria	20. Ingreso Neto
2. Corrientes	9. Productividad Secundaria	21. Empleo
3. Salinidad	10. Biomasa de curvina golfina	22. Derechos al acceso a pesca para comunidades pesqueras del Alto Golfo de Baja California (San Felipe)
4. Turbidez	11. Biomasa desovante de curvina golfina	23. Empoderamiento
5. Nutrientes	12. Biomasa de Callo de Hacha y Almeja Generosa	24. Ordenamiento Pesquero
6. Calidad el Agua	13. Biomasa desovante de Callo de Hacha y Almeja Generosa	25. Identidad Cultural
7. Hábitat (sustrato)	14. Tamaño Poblacional de Vaquita Marina	
	15. Tamaño Poblacional de Totoaba	
	16. Tamaño Poblacional de Tiburón Blanco	
	17. Composición de la Comunidad Faunística	
	18. Biodiversidad	
	19. Red Trófica	

Tabla V.5. Actividades durante las cuatro fases del proyecto que pueden ocasionar afectaciones al medio ambiente.

Actividades de acuerdo a Fases del Proyecto			
Actividades conexas a la pesca	Operación del arte de pesca	Recuperación del arte de pesca	Retorno a puerto
1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	19. Levantar el arte de pesca.	21. Procesamiento de la captura objetivo (eviscerado).
2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	7. Lance del arte de pesca.	20. Regresar al mar la captura incidental.	22. Venta y distribución.
3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	8. Revisión del arte de pesca.		
4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	9. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.		
5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías	10. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.		
	11. Captura incidental de Tiburón blanco.		
	12. Se pesca mucho volumen de Callo de Hacha y Almeja Generosa con buceo Hooka.		
	13. Captura de Callo de Hacha y Almeja Generosa chicas.		
	14. Captura de Callo de Hacha y Almeja Generosa durante agregaciones reproductivas.		
	15. Captura incidental.		
	16. Captura incidental de vaquita marina.		
	17. Captura incidental de totoaba.		
	18. Tirar basura al mar durante la pesca		

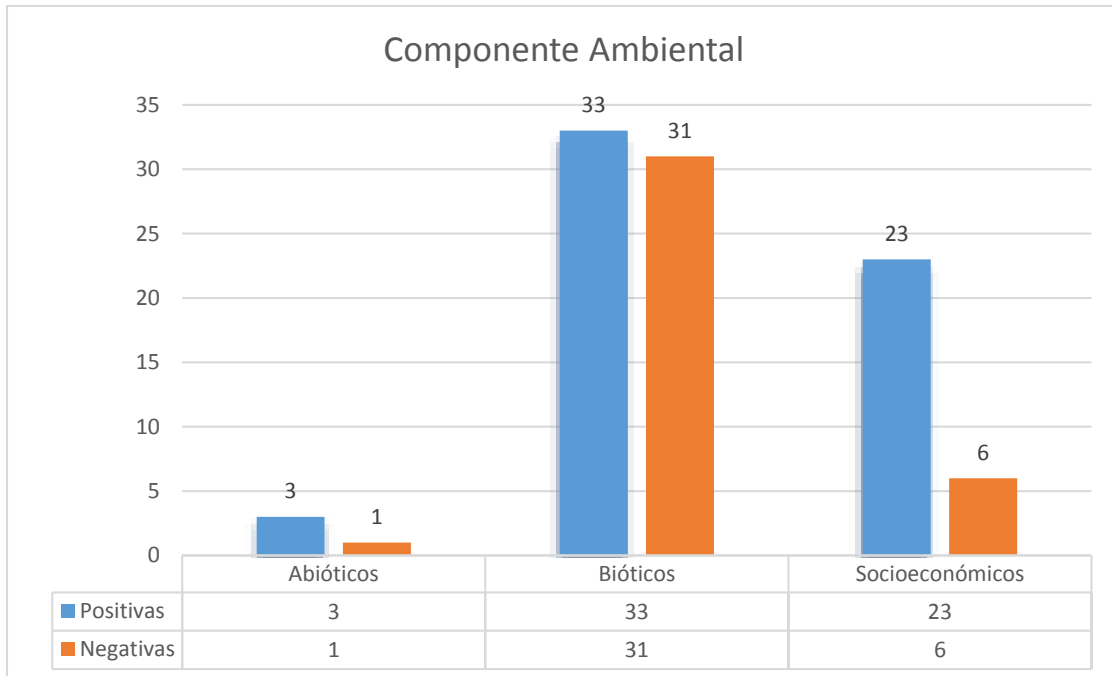


Figura V.1. Número y naturaleza de interacciones identificadas por componente ambiental a través de una matriz de interacción.

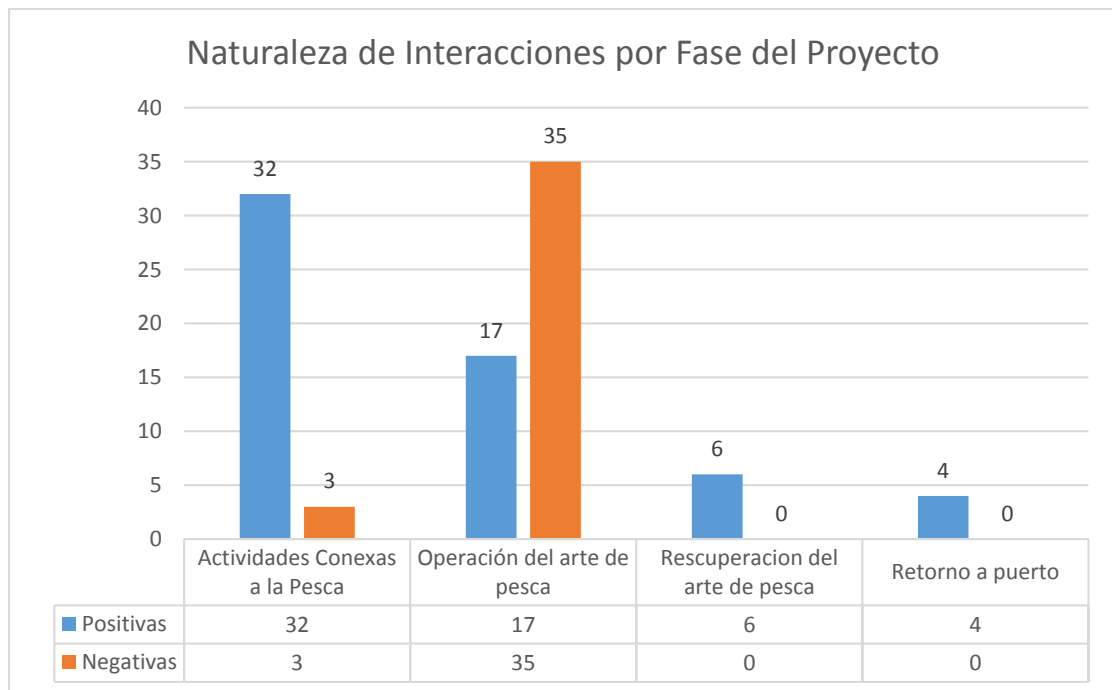


Figura V.2. Número y naturaleza de interacciones identificadas por fase del proyecto a través de una matriz de interacción.

1. Temperatura del mar, 2. Corrientes, 3. Salinidad, 4. Turbidez, 5. Nutrientes, 6. Calidad del agua, 7. Hábitat (sustrato), 8. Productividad primaria, 9. Productividad secundaria, 10. Biomasa de curvina golfina, 11. Biomasa desovante de curvina golfina, 12. Biomasa de Callo de Hacha, 13. Biomasa de Almeja Generosa, 14. Tamaño poblacional de vaquita marina, 15. Tamaño poblacional de totoaba, 16. Tamaño poblacional de tiburón blanco, 17. Composición de la comunidad faunística, 18. Biodiversidad, 19. Red trófica, 20. Ingreso neto, 21. Empleo, 22. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California (San Felipe), 23. Empoderamiento, 24. Ordenamiento pesquero, 25. Identidad cultural.

Figura V.3. Número y naturaleza de interacciones identificadas por factor ambiental del proyecto a través de una matriz de interacción

SE ANEXAN LAS TABLAS:

Tabla V.6. Matriz de interacción entre factores abióticos y las actividades del proyecto.

Tabla V.7. Matriz de interacción entre factores bióticos y las actividades del proyecto.

Tabla V.7. (Continuación) Matriz de interacción entre factores bióticos y las actividades del proyecto.

Tabla V.8. Matriz de interacción entre factores socioeconómicos y las actividades del proyecto.

V.3. Caracterización de los impactos.

Para hacer una estimación del valor del efecto de las actividades del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos, se utilizaron siete criterios con sus respectivos valores en escala ordinal que servirán para calcular al final la intensidad y significación de cada efecto. En la Tabla V.9. se describen los valores en escala ordinal que pueden adquirir cada uno de los criterios.

V.4. Evaluación de los impactos ambientales y selección de indicadores ambientales.

En la siguiente sección se determinan los impactos ambientales siguiendo la metodología propuesta por Bojorquez-Tapia, *et al.* (1998). Dicho método utiliza las matrices matemáticas para determinar la significancia de los afectaciones y por lo tanto es considerado como una forma más rigurosa de evaluarlos y una forma de incrementar la eficiencia en el manejo de datos y en la toma de decisiones complejas.

V.4.1. Descripción del comportamiento de los impactos identificados.

Para evaluar el comportamiento que podría tener cada afectación se calculan dos índices, llamados Básico y Complementario que a su vez se utilizarán para calcular la Intensidad y la Significancia, medidas también en forma de índice. Las formulas para calcular los dos primeros índices son las siguientes:

$$\text{Índice Básico} \quad \text{MED}_{ij} = 1/9 * (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

$$\text{Índice Complementario} \quad \text{SAC}_{ij} = 1/9 * (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Donde,

M_{ij} = Magnitud; E_{ij} = Extensión; D_{ij} = Duración; A_{ij} = Acumulación; S_{ij} = Sinergia; C_{ij} = Controversia; T_{ij} = Mitigación.

El número “9” del 1/9 proviene de multiplicar 3*3, porque 3 es el mayor valor que alcanza la escala ordinal y el otro 3 indica el número de criterios utilizados para calcular cada uno de los índices.

El cálculo del MED y del SAC, tanto para las afectaciones positivas como negativas se pueden apreciar de la Tabla V.10 a la Tabla V.17.

Tabla V.9. Valores en escala ordinal de cada uno de los criterios considerados para caracterizar y evaluar las afectaciones de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales.

	Escala ordinal.			
	0	1	2	3
Magnitud. (M)		Mínima. Cuando el % ponderado* está entre 1-40% y no existen límites de afectación publicados; 1-40% ponderado y la afectación está debajo del límite publicado.	Moderada. Cuando el % ponderado* está entre 1-40% y la afectación está sobre el límite publicado; 41-70% ponderado y no existen límites publicados; 41-70% ponderado y está debajo	Alta. Cuando el % ponderado* está entre 41-70% y la afectación está sobre límites publicados; 71-100% ponderado y no existen límites publicados; 71-100% ponderado y está debajo del límite publicado; 71-

			del límite publicado.	100% ponderado y está sobre límites publicados.
Extensión. (E)	-	Puntual. Ocurre dentro del área de influencia del estudio.	Local. Ocurre dentro del área de influencia del estudio y se extiende al Sistema Ambiental Regional.	Regional. Si sus efectos exceden los límites del sistema ambiental regional.
Duración. (D)	-	Corta. Si ocurre durante 1-4 meses.	Media. Si ocurre durante 5-8 meses.	Larga. Si ocurre durante 9-12 meses.
Sinergia. (S)	-	Ligera. Cuando el efecto directo es producido a nivel de población o factor abiótico.	Moderada. Cuando el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística.	Fuerte. Cuando el efecto directo es producido a nivel de procesos ecológicos.
Acumulación. (A)	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	Poca. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre 1-40 %.	Media. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre 41-70 %.	Alta. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre 71-100 %.
Controversia. (C)	No existe. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional no manifiesta preocupación	Mínima. Cuando el impacto no está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local no manifiesta aceptación o preocupación	Moderada. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil regional si manifiesta su aceptación o preocupación	Alta. Cuando el impacto no está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional si manifiesta aceptación o preocupación

	por la acción o el recurso.	por la acción o el recurso.	por la acción o el recurso.	por la acción y el recurso.
Mitigación. (T)	Nula. No hay medidas de mitigación.	Baja. Si hay medida de mitigación pero no hay evaluación de su efectividad.	Media. Si hay medida de mitigación y si hay evaluación de su efectividad pero esta última todavía es insuficiente.	Alta. Si hay medida de mitigación y la evaluación de su efectividad es satisfactoria.

Nota: *En el criterio “magnitud” el porcentaje ponderado es número de factores que una actividad afecta, entre número máximo de factores afectados por una misma actividad, por 100 %. **En el criterio “acumulación” el porcentaje ponderado es número de veces que el factor es afectado por diferentes actividades, entre el número de afectaciones del factor más afectado por diferentes actividades, por 100 %.

V.4.2. Magnitud de los impactos.

Para evaluar la magnitud de la afectación de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales se calculan otros dos índices:

$$\begin{aligned} \text{Índice de Intensidad} & \quad I_{ij} = (\text{MED}_{ij})^{(1-\text{SAC}_{ij})} \\ \text{Índice de Significancia} & \quad G_{ij} = I_{ij} * [1-1/9(\text{T}_{ij})] \end{aligned}$$

Tomando en cuenta el valor obtenido de significancia se clasifica a cada uno de las afectaciones identificadas, tanto positivos como negativos, de acuerdo a la Tabla V.10.

Tabla V.10. Categorías de clasificación de impacto de acuerdo al índice de Significancia.

Categoría de impacto.	Intervalo de valor de significancia.
Bajo.	0 a 0.25
Moderado.	0.26 a 0.49
Alto.	0.5 a 0.74
Muy Alto.	0.75 a 1

V.4.3. Descripción detallada de los argumentos para determinar la magnitud de los impactos.

A continuación se describe detalladamente los análisis realizados en las secciones anteriores para identificar y caracterizar los impactos ambientales que las actividades del proyecto tienen sobre los componentes ambientales. También se describen los argumentos para sostener dichos resultados. Con esto se da respuesta a lo dispuesto en el artículo 30 primer párrafo de la LGEEPA.

Los pasos seguidos para la identificación de los impactos que puede ocasionar el proyecto fueron los siguientes:

- Para la identificación de los impactos de la pesca sobre las especies objetivo y el ecosistema, 1) se realizó una amplia revisión bibliográfica, la cual se menciona en los dos primeros párrafos de la sección **V.2. Identificación de Impactos Ambientales** y 2) tomando en cuenta estos efectos ampliamente documentados, se desarrolló una Guía Metodológica **para identificar, a través de talleres comunitarios con pescadores**, las afectaciones **específicas** por cada una de las principales pesquerías sobre los distintos factores bióticos del ecosistema del alto Golfo de California, particularmente el área de San Felipe, Baja California. Dicha guía estuvo diseñada para generar una cadena causal lógica al establecer una relación Actividad de la faena de pesca-Tipo de afectación a factor ambiental-Medida de mitigación. Con esto se cumple con parte de la fracción V del artículo 13 del REIA, ya que **se identifican y describen los impactos ambientales acumulativos y residuales**.
- A partir de la descripción detallada de 1) las actividades pesqueras (ver inciso II.4.2), 2) el SAR (Capítulo IV) y 3) las afectaciones identificadas durante los talleres comunitarios (Tabla V.3), se crearon la Tabla V.4 y Tabla V.5. La primera contiene los componentes y factores ambientales considerados relevantes por ser potencialmente afectados por el proyecto y la segunda contiene las actividades durante todas las etapas del proyecto que podrían afectar a algún componente del ambiente.

Posteriormente se procedió a la caracterización de los impactos identificados como a continuación se explica:

- El primer paso para caracterizar los impactos ambientales fue arreglar actividades y factores de la Tabla V.4 y Tabla V.5 en los ejes perpendiculares de una matriz y determinar la naturaleza (positiva, negativa o nula) de la interacción entre actividades y factores (Ver Tabla V.6, Tabla V.7 y Tabla V.8).

El segundo paso para caracterizar los impactos ambientales fue hacer una estimación de los efectos (valoración en escala ordinal de siete criterios) de las actividades del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos.

Es en esta sección donde se usa el criterio de Acumulación para caracterizar a los impactos identificados; con esto se cumple con parte de la fracción V del artículo 13 del REIA, ya que **se evalúan los impactos ambientales acumulativos**.

- El tercer paso para caracterizar los impactos fue determinar su Magnitud o significancia (bajo, moderado, alto o muy alto). Para esto se usaron formulas (sección V.4.1 y V.4.2) para calcular cuatro índices con base a la valoración ordinal de los efectos de las actividades del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos.

V.4.3.1. Impactos Ambientales de Magnitud Alta y Muy Alta.

A continuación se describe detalladamente los argumentos por los cuales se asignó determinado valor ordinal a los criterios de mayor influencia durante la caracterización de los impactos ambientales identificados, y que determinan que su magnitud negativa (o significancia) sea alta o muy alta. Con esto se cumple con la fracción V del artículo 13 del REIA en lo referente a que *“la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener una Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional”*.

Sobreexplotación de curvina golfina.

Con base a lo anteriormente planteado, se determina que en la pesquería de curvina golfina la sobreexplotación tiene efectos negativos sobre la biomasa de la especie objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, y 3) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por el recurso.

Sobreexplotación de Callo de Hacha y Almeja Generosa

Se determinó también que en la pesquería de Callo de Hacha y Almeja Generosa la sobreexplotación tiene efectos negativos sobre la biomasa de las especies objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto, 3) que por ser una pesquería multiespecífica el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística y 4) porque el impacto no está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de las especies.

Captura incidental.

Ha quedado también de manifiesto determina que 1 de las pesquerías que integran en presente proyecto (excepto moluscos con buceo con Hooka) presentan algún

grado de captura incidental, la cual tiene efectos negativos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica. La magnitud del impacto es **muy alta** debido principalmente a 1) que todos impactos descritos en detalle en la presente sección, también tienen efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por incluir especies altamente migratoria los efectos exceden los límites del SAR, 3) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, 4) a que el efecto directo es producido a nivel población, comunidad y procesos ecológicos, 5) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 6) que el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la reducción de la captura incidental, en particular de las especies protegidas.

Captura incidental de vaquita marina.

Ha quedado claro que en la pesquería que utiliza redes la captura incidental de vaquita marina tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de esta especie protegida. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, 3) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 4) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Captura incidental de totoaba.

De igual forma se ha establecido que en la pesquería que utilizan redes la captura incidental de totoaba tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de esta especie protegida. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, 3) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, 4) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 5) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Captura incidental de tiburón blanco.

En la pesquería de curvina golfina se llegan a capturar incidentalmente tiburones blancos lo que tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de esta especie protegida. La magnitud del impacto es **muy alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene afectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por ser una especie altamente migratoria los efectos exceden los límites del SAR, y 3) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

V.4.3.2. Impactos ambientales acumulativos.

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

La metodología de identificación y valoración de impactos ambientales utilizadas para evaluar el Proyecto, permitió detectar y analizar adecuadamente los impactos acumulativos y residuales que presenta o podría generar este proyecto. Al realizar la evaluación de impactos según las secuencias de actividades asociadas al Proyecto, la metodología utilizada permitió identificar la temporalidad de los impactos y, junto a ella, la existencia de eventuales impactos acumulativos asociados a determinados componentes ambientales que conforman los diversos medios afectados. Es así como los impactos ambientales sobre cada componente fueron evaluados –en forma transversal– considerando todas las actividades asociadas, además de otros proyectos o actividades a ejecutar o emplazar en algún sector del área de influencia del Proyecto. Para ello, se siguió la secuencia de puesta en operación, asegurando de esta forma la incorporación de impactos acumulativos que pudiesen existir para cada componente.

Se abordaron en forma íntegra los impactos que pudieran involucrar dos o más componentes ambientales, identificando de esta forma la eventual existencia de sinergias o potenciamiento entre los impactos analizados, aspecto que implícita y explícitamente quedó incorporado en la descripción y evaluación de los impactos ambientales en los respectivos componentes afectados.

Tabla V.11. Impactos ambientales acumulativos.

Factores afectados negativamente	Impactos acumulativos detectados	Magnitud del impacto
	A.9. Se pesca mucho volumen de curvina golfina	

Factores afectados negativamente.	Impactos acumulativos detectados	Magnitud del Impacto
11,30,31,32	A.10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	Alta
	A.12. Captura incidental de tiburón blanco.	Muy alta
13,30,31,32	A.13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	Alta
13	A.14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	Alta
9,14	A.15. Captura de chanos enhuevados.	Alta
15,30,31,32	A.17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	Alta
9,16	A.18. Captura de sierras con tallas medianas y enhuevadas durante diciembre.	Alta
20,30,31,32	A.24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	Alta
22,30,31,32	A.28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	Alta
23,30,31,32	A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	Alta
30,31,32	A.33. Captura incidental.	Alta
26,30,31,32	A.34. Captura incidental de vaquita marina.	Alta
27,30,31,32	A.35. Captura incidental de totoaba.	Alta
28,30,31,32	A.36. Captura incidental de tortugas marinas.	Alta
30,31,32	A.40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	Alta

Todos los impactos acumulativos son mitigables o remediables lo cual indica que si se aplican las medidas de mitigación se podrá disminuir o los efectos negativos de los impactos negativos generados.

Un rubro importante que incrementa la sinergia de los impactos del proyecto de pesca ribereña, particularmente sobre la comunidad biótica béntico – demersal, sobre la calidad del agua y sobre la alteración temporal del hábitat de la biocenosis del fondo marino, es la que deriva de la alteración significativa del régimen hidrológico del Río Colorado y que ha modificado radicalmente las condiciones ambientales del ecosistema, lo cual es uno de los puntos establecidos por la carta

nacional pesquera (2010) en la que se establece que las afectaciones al hábitat de numerosas especies, entre ellas la de las especies que conforman uno de los objetivos comerciales del proyecto y de especies en estatus como la totoaba y la vaquita marina es derivada en parte por la alteración significativa de la dinámica hidrológica del Río Colorado, lo cual representa una variable que escapa al control del promovente, incluso de las autoridades gubernamentales de nuestro país y que pueden alcanzar niveles críticos en el mediano plazo.

V.4.3.3. Impactos ambientales residuales.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. El criterio para identificar los impactos ambientales residuales se planteó un escenario del Proyecto para el cual todas las medidas de mitigación, planteadas en el Capítulo VI, fueron aplicadas de manera eficaz. Este escenario se concentró en los impactos significativos (ver sección V.4.3.1.), debido a que el resto de los impactos identificados como no significativos se verán igualmente reducidos en su importancia al aplicar las medidas correspondientes. Cabe señalar que no se han considerado los impactos benéficos, como la generación de empleos y el mantenimiento de la calidad de vida de los pobladores locales, ya que las medidas aplicadas para su mitigación fueron planteadas para la atención de los impactos perjudiciales.

Como resultado de esta evaluación se obtuvo que en un escenario para el cual todas las medidas de prevención, de mitigación y de compensación planteadas en el Capítulo VI han sido aplicadas eficazmente, no se registrarán impactos residuales, debido a que las medidas de mitigación establecen acciones que reducen la afectación negativa de la actividad sobre el ambiente.

Las poblaciones de las especies que son objetivo del presente estudio y de las que se realizará una actividad extractiva de tipo comercial, realizada para el beneficio de las poblaciones locales, se recuperarán ajustándose a los tiempos de captura y aplicando los artes de pesca adecuados y establecidos por ley, además después de aplicar también las medidas de mitigación establecidas para disminuir la presión sobre el sistema por las actividades de avituallamiento, no se generarán impactos residuales al ecosistema ni al Sistema Ambiental Regional.

CAPITULO VI

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS AL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En este capítulo se presentan el conjunto de acciones vinculadas (Estrategias y Programas) que tienen el objetivo común de reducir el daño ambiental (impactos ambientales) al llevar a cabo acciones (medidas de mitigación) a lo largo de toda la duración del proyecto, con lo que se asegura su viabilidad a corto plazo, y se empieza a transitar hacia la sustentabilidad de la explotación de las especies a que se refiere la presente, en el alto Golfo de California, concretamente en la región de San Felipe, Baja California, a mediano y largo plazo.

VI.1. Estrategia por Pesquería.

En esta sección se da a conocer el diseño de dos estrategias, una para la pesquería de curvina golfin con chinchorro y otra para la pesquería callo de hacha y almeja golfin debido a que estos dos moluscos presentan similitud en cuanto a sus actividades y factores ambientales impactados. Cada estrategia describe detalladamente las actividades y factores que interactúan negativamente, así como los impactos asociados (determinados en el Capítulo V), sobre los que actuarán las medidas de mitigación. La parte medular de cada estrategia son precisamente las medidas de mitigación, las cuales a ser aplicadas, reducirán los impactos adversos que el proyecto pueda provocar durante su desarrollo. Dichas medidas de mitigación tienen la característica de contrarrestar directamente a actividades que producen efectos negativos en uno o varios factores ambientales (especialmente aquellos significativos o con magnitud “Alta” y “Muy alta”). Existen disposiciones legales (leyes, normas, ordenamiento ecológico marino y planes de manejo) cuyo fin es regular el aprovechamiento de especies comerciales y sus efectos sobre otros factores del ecosistema, estas deben de contemplarse invariablemente como medidas de mitigación. Por último están incluidas medidas de prevención y mitigación “voluntarias”, las cuales surgieron a partir de talleres comunitarios con pescadores de San Felipe, y que fueron validadas con las mismas comunidades en talleres posteriores.

VI.1.1. Estrategia de Reducción de los Impactos de la Pesquería de Curvina Golfin con Chinchorro.

A continuación se indica claramente y detalladamente sobre qué impactos actuará esta estrategia y cómo serán mitigados.

VI.1.1.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, biótico y socioeconómico.

VI.1.1.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca y Operación del arte de pesca.

VI.1.1.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto): Se identificaron 11 actividades durante la pesquería de curvina cuya interacción es negativa con 12 factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Los factores (**indicadores ambientales**) afectados son: F.6. Calidad del agua, F.9. Productividad secundaria, F.10. Biomasa de curvina golfina, F.11. Biomasa desovante de curvina golfina, F.14. Tamaño poblacional de vaquita marina, F.15. Tamaño poblacional de totoaba, F.16. Tamaño poblacional de tiburón blanco, F.17. Composición de la comunidad faunística, F.18. Biodiversidad, F.19. Red trófica, F.20. Ingreso neto y F.24. Ordenamiento pesquero. Las actividades se enumeran a continuación de acuerdo a los tipos de factores que afectan y entre paréntesis se incluye la magnitud del impacto calculado en el Capítulo V.

Factores abióticos: A.18. Tirar basura al mar durante la pesca (**Moderada**), Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores abióticos consisten en E.6. Contaminación del agua.

Factores bióticos: A.9. Se pesca mucho volumen de curvina golfina (**Alta**), A.10. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas (**Moderada**), A.11. Captura incidental de tiburón blanco (**Muy Alta**), A.15. Captura incidental (**Alta**), A.16. Captura incidental de vaquita marina (**Alta**), A.17. Captura incidental de totoaba (**Alta**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores bióticos consisten en E.2. Cambios en la composición de la comunidad faunística, en la biodiversidad y relaciones tróficas, E.3. Reducción del tamaño poblacional de la vaquita marina que es una especie con alto riesgo de extinción, E.4 Reducción del tamaño poblacional de la totoaba que es una especie en riesgo de extinción con señales de recuperación, E.7. Reducción de la abundancia de curvina golfina, E.8. Reducción de la biomasa desovante de curvina golfina y por lo tanto reducción de larvas o reclutas para repoblar el stock (riesgo de sobrepesca de reclutamiento), E.9. Reduce el tamaño poblacional de tiburón blanco que es una especie en riesgo de extinción, con una amplia distribución geográfica y altamente migratoria.

Factores socioeconómicos: A.1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental (**Muy alta**), A.4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental (**Muy alta**), A.5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías (**Alta**), A.6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (**Alto**), A.9. Se pesca mucho volumen de curvina golfina (**Alta**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores socioeconómicos consisten en E.28. Costos económicos asociados al proceso participativo para la toma de decisiones y de gestión, al avituallamiento antes de la temporada de pesca y costos de oportunidad por dejar de pescar en parte de los mejores pescadores que están dentro del refugio de la vaquita marina. Para los impactos en los factores socioeconómicos no se determinaron medidas de prevención debido a que son costos asociados con la implementación de otras

medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de otras actividades relacionadas con el proyecto.

VI.1.1.4. Medidas de mitigación para la pesquería de Curvina Golfina con Chinchorro.

Las medidas de mitigación incluidas en esta estrategia se contraponen a una actividad cuya magnitud de impacto es “Muy Alta”, 4 con magnitud de impacto “Alta y 2 con magnitud de impacto “Moderada”; por lo tanto están enfocadas a reducir los daños al ambiente ocasionados directamente por el proyecto. La Tabla VI.2. muestra 8 medidas de mitigación, para la pesquería de curvina golfina.

Tabla VI.2. Medidas de mitigación para la pesquería de curvina golfina con chinchorro.

Tipo de medida.	Acciones de Prevención y Reducción de impactos.	Actividad contrarrestada.
Disposición legal.	M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca como: 1) usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero, 5) llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados, 7) no pescar en bochinchas donde hay aves, hacerlo sólo en bochinchas de pescados, 8) tirar las vísceras al relleno sanitario después de haber eviscerado las capturas de curvina golfina.	A.9, A.10, A.11, A.15, A.16, A.17, A.18.
Disposición legal.	M.3. Recolectar mediante observadores abordó, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.	A.9, A.10, A.11, A.16, A.17.
Disposición legal.	M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.	A.9, A.15, A.16, A.17.
Disposición legal.	M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.	A.15, A.16, A.17.
Voluntaria.	M.6. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.	A.15, A.16, A.17.
Voluntaria.	M.8. Repoblar la población de curvina golfina, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.	A.9.
Disposición legal.	M.10. Ajustar volúmenes de captura a los límites definidos por autoridad.	A.9, A.10.

VI.1.1.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la Pesquería de Curvina Golfina con Chinchorro.

Al implementar y mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación: 2) se reducirán los volúmenes de captura incidental y por lo tanto los cambios en la estructura y composición de la comunidad faunística, lo cual a su vez evitará cambios en la biodiversidad y en las relaciones tróficas, 3) se disminuirá el riesgo de capturar incidentalmente especies protegidas como tiburón blanco, totoaba y tortugas marinas, por lo que se afectará menos el tamaño poblacional de dichas especies, 4) se reducirá la contaminación del agua, 7) se minimizará la reducción de la abundancia de curvina golfina, 8) se reducirá el riesgo de sobrepesca de reclutamiento ya que se va a reducir la afectación sobre las larvas o reclutas que reponen el stock y 9) se evitará el desplome de precios debido al exceso de oferta de pescado.

Disposición legal.	M.3. Recolectar mediante observadores abordo, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.	A.15, A.17.
Disposición legal.	M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.	A.15, A.17.
Disposición legal.	M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.	A.15, A.16, A.17,
Voluntaria.	M.6 Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.	A.15, A.16, A.17,
Voluntaria.	M.8. Repoblar la población de curvina golfina, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.	A..9

VI.1.2. Estrategia de Reducción de los Impactos de las pesquerías de Callo de Hacha y Curvina Golfina con Buceo Hooka.

A continuación se indica claramente y detalladamente sobre qué impactos actuará esta estrategia y cómo serán mitigados.

VI.1.2.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, biótico y socioeconómico.

VI.1.2.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca y Operación del arte de pesca.

VI.1.2.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto): Se identificaron 8 actividades durante la pesquería de Callo de Hacha con buceo hooka cuya interacción es negativa con 9 factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Los factores (**indicadores ambientales**) afectados son: F.6. Calidad del agua, F.9. Productividad secundaria, F.12. Biomasa de Callo de Hacha y Almeja Generosa capturados con hooka, F.13. Biomasa desovante de Callo de Hacha y Almeja Generosa con hooka, F.17. Composición de la comunidad faunística, F.18. Biodiversidad, F.19. Red trófica, F.20. Ingreso neto y F.24. Ordenamiento pesquero. Las actividades se enumeran a continuación de acuerdo a los tipos de factores que afectan y entre paréntesis se incluye la magnitud del impacto calculado en el Capítulo V.

Factores abióticos: A.18. Tirar basura al mar durante la pesca (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores abióticos consisten en E.6. Contaminación del agua y alteración del hábitat (fondo marino).

Factores bióticos: A.12. Se pesca mucho volumen de Callo de Hacha y Almeja Generosa con buceo hooka (**Alto**), A.13. Captura de piezas chicas (**Moderada**), A.14. Captura de piezas durante agregaciones reproductivas (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores bióticos consisten en: E.24. Reducción de la abundancia de moluscos capturados con hooka, E.25. Las poblaciones de moluscos capturados con hooka no ganan biomasa porque los organismos no alcanzan su máxima crecimiento (riesgo de sobrepesca de crecimiento), E.26. Reducción de la biomasa desovante de moluscos y por lo tanto reducción de larvas o reclutas para repoblar los stocks (riesgo de sobrepesca de reclutamiento).

Factores socioeconómicos: A.1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental (**Muy alto**), A.4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental (**Muy alto**), A.5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías (**Alto**), A.6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (**Alto**). A.12. Se pesca mucho volumen de Callo de

Hacha y Almeja Generosa (**Alto**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores socioeconómicos consisten en: E.28. Costos económicos asociados al proceso participativo para la toma de decisiones y de gestión, al avituallamiento antes de la temporada de pesca y costos de oportunidad por dejar de pescar en parte de los mejores pescadores que están dentro del refugio de la vaquita marina. Para los impactos en los factores socioeconómicos no se determinaron medidas de prevención debido a que son costos asociados con la implementación de otras medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de otras actividades relacionadas con el proyecto.

VI.1.2.4. Medidas de mitigación para la pesquería de moluscos con buceo hooka.

Las medidas de mitigación incluidas en esta estrategia se contraponen a 1 actividad cuya magnitud de impacto es “Alta” y 3 con magnitud de impacto “Moderada”; por lo tanto están enfocadas a reducir los daños al ambiente ocasionados directamente por el proyecto. La Tabla VI.8. muestra 3 medidas de mitigación.

Tabla VI.8. Medidas de mitigación para la pesquería de Callo de Hacha y Almeja Generosa con buceo hooka.

Tipo de medida.	Acciones de Prevención y Reducción de impactos.	Actividad contrarrestada.
Voluntaria.	M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca como: 1) usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero, 5) llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados, 16) Regresar al mar los caracoles pequeños durante el bolseo y la limpieza de la panga.	A.12, A.13, A.14., A18
Disposición legal.	M.3. Recolectar mediante observadores abordo, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.	A.12.
Voluntaria.	M.12. Implementar programas de repoblamiento de bancos de almeja generosa.	A.12., A.13, A.14

VI.1.2.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la pesquería de Callo de Hacha y Almeja Generosa con buceo hooka.

Al implementar y mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación: 4) se reducirá la contaminación del agua, 24) se minimizará la reducción de la abundancia de especies de moluscos, 25) se reducirá el riesgo de sobrepesca de reclutamiento

ya que se va a reducir la afectación sobre reclutas que reponen el stock, 26) se reducirá el riesgo de sobrepesca de crecimiento ya que se va a reducir la afectación sobre las tallas chichas que aumentan la biomasa del stock.

VI.2. Programas Operativos.

La implementación y seguimiento las medidas de mitigación consideradas en las tres estrategias, será a través cuatro programas operativos: Programa de Participación Social, Programa de Capacitación y Concientización, Programa de Monitoreo Pesquero y Programa de Monitoreo Abordo. Juntos, estrategias y programas, conforman un sistema de acciones vinculadas con el fin común de reducir los efectos negativos a los componentes ambientales producidos por las actividades relacionadas con el proyecto.

VI.2.1. Programa de Participación Social.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.
- M.6. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.
- M.8. Repoblar la población de curvina golfin, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.
- M.10. Ajustar volúmenes de captura de curvina golfin a los límites definidos por autoridad.
- M.12. Implementar programas de repoblamiento de bancos de almeja generosa.

El Programa de Monitoreo Pesquero contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.5, M.6, M.8, M.10, M.12. El Programa de Capacitación y Concientización contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.8.

VI.2.1.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. Durante el primer mes de la autorización en materia de impacto ambiental, se propondrá un esquema espacio-temporal de reducción del esfuerzo pesquero y no pesca en caladeros y firmará un acuerdo de respetarlo y los mecanismos de

verificación. En concordancia con los esfuerzos gubernamentales para suspender temporalmente la pesca.

2. A cuatro meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un acuerdo para difundir las bases de un concurso abierto a pescadores, para encontrar artes de pesca alternativos a las redes de camarón, que eliminen la captura incidental de la vaquita marina.

3. A cuatro meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un plan para recolectar gónadas durante la temporada de pesca de curvina golfina, realizar la fecundación en condiciones controladas y liberar la larvas en el medio natural.

4. Se documentará la participación de promovente en el proceso liderado por CONAPESCA para ajustar los límites establecidos para la captura de curvina golfina durante las tres temporadas de agregaciones reproductivas que abarcará la autorización en materia de impacto ambiental.

5. A seis meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un acuerdo para implementar un programa de repoblamiento de bancos de almeja generosa.

VI.2.1.2. Viabilidad técnica.

A continuación se describen de manera clara y concisa las especificaciones y procedimientos de operación para cumplir con las medidas de mitigación planteadas en el presente programa.

La experiencia adquirida durante 2010-2014, nos enseña que el sector pesquero ribereño considera como una imposición contraria a sus intereses, todas las regulaciones pesqueras y ambientales establecidas por las autoridades. Lo anterior repercute negativamente en su observancia.

La premisa bajo la que se plantea el Programa de Participación Social, es que la sociedad cumple mejor con las regulaciones si participa en su elaboración. El presente proyecto brinda la oportunidad de involucrar al pescador en la toma de decisiones y de esta manera aumentar el cumplimiento de medidas de mitigación y por lo tanto su eficiencia en la reducción de los impactos ambientales. En coherencia con lo anterior, se llevarán a cabo reuniones y talleres para que los integrantes del proyecto, de manera participativa, se organicen y establezcan las reglas que regulen sus actividades en cumplimiento de las medidas de mitigación; los pescadores de manera autónoma, consiente y voluntaria se comprometerán a realizar prácticas de pesca sustentables de acuerdo a las medidas de mitigación indicadas en el resolutive correspondiente.

Para las reuniones y talleres se seguirán los procedimientos y formatos para convocar, organizar, facilitar y documentar reuniones.

VI.2.2. Programa de Capacitación y Concientización.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca.
- M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.

El Programa de Monitoreo Pesquero contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.4.

VI.2.2.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. A partir de la autorización en materia de impacto ambiental, se calendarizarán talleres de capacitación por cooperativa y permisionarios para que, una vez por semestre durante la vigencia de la autorización, los socios y/o los trabajadores sean sensibilizados y concientizados sobre de la importancia de mejorar sus prácticas pesqueras para reducir el impacto sobre el ecosistema.

2. A partir de la autorización vigencia en materia de impacto ambiental, se calendarizarán talleres de capacitación por cooperativa y permisionarios para que, una vez por semestre durante la vigencia de la autorización, reciban la instrucción adecuada para el llenado correcto de bitácoras de pesca y en el procedimiento de entrega y recepción de bitácoras.

VI.2.2.2. Viabilidad técnica.

A continuación se describen de manera clara y concisa las especificaciones y procedimientos de operación para cumplir con las medidas de mitigación planteadas en el presente programa. Para validar que los socios de cooperativas, permisionarios y pescadores han recibido la capacitación adecuada se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se calendarizarán talleres por cooperativa y permisionarios. Para la calendarización de los talleres se seguirán los procedimientos y formatos para convocar, organizar, facilitar y documentar reuniones.
2. En los talleres impartidos se utilizará el método de “enseñanza situada”, que se apoya en el aprendizaje con base a la experiencia, enseñanza reflexiva y aprendizaje cooperativo de comunidades. El diseño de los talleres, así como de el material didáctico, se realizará empleando herramientas de facilitación, pedagógicas y de interpretación ambiental y patrimonial.

3. Se archivará una copia, con firma de recibido, del oficio donde se le informa a cada cooperativa o permisionario sobre la fecha en que le corresponde asistir al taller.
4. En cada taller se contará con una lista de asistencia para validar que pescadores y socios recibieron los talleres de capacitación.
5. Para reforzar los temas vistos en los talleres, se distribuirá por cooperativa materiales informativos como folletos. Esto también servirá para que la información esté disponible aún cuando algunas personas no hayan asistido a los talleres o a manera de recordatorio para quienes si hayan asistido. Se exhortará a que se difunda la información a quienes no hayan asistido a los talleres. Cada carpeta estará acompañada del los datos de contacto de los instructores que impartan los talleres para aclaraciones posteriores.
6. Adicionalmente, antes de que inicien las diferentes temporadas de pesca, se difundirán las medidas de mitigación relativas a cada especie mediante spots de radio y comunicados de prensa en las diferentes comunidades.

De manera particular el Programa de Capacitación y Concientización difundirá lo siguiente como buenas prácticas de pesca a ser adoptadas por los pescadores:

1. Medidas de mitigación y responsabilidades de acuerdo al resolutive respectivo.
 - a. Usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero
 - b. Llenar de manera correcta y estandarizada las bitácoras de pesca a fin de obtener datos pesqueros confiables.
 - c. Facilitar el trabajo de los monitores comunitarios.
2. Permitir los procesos de reproducción de las especies.
 - a. En la pesca de Callo de Hacha y Almeja Generosa, regresar al mar las piezas pequeñas durante el bolseo y la limpieza de la panga.
3. Reducir la captura incidental.
 - a. Durante la pesca de curvina golfina no pescar en bochinches donde hay aves, hacerlo sólo en bochinches de pescados.
 - b. difundir donde hay “atorones” para evitar dejar redes en el fondo debido a que se atoren.
4. Reducir la contaminación del océano.
 - a. Llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados.
 - b. Tirar las vísceras al relleno sanitario después de haber eviscerado las capturas de curvina golfina.
 - c. Participar en los programas de gobierno para modernizar la flota.

VI.2.3. Programa de Monitoreo Pesquero.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.
- M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.
- M.6. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.
- M.8. Repoblar la población de curvina golfina, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.
- M.12. Implementar programas de repoblamiento de bancos de almeja generosa.

El Programa de Capacitación y Concientización contempla un objetivo complementario para llevar a cabo la medida de mitigación M.4. El Programa de Participación Social contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.5, M.6, M.8, M.10 y M.12.

VI.2.3.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. A partir de la autorización en materia de impacto ambiental, y conforme al procedimiento de entrega y recepción de bitácoras de pesca, se recolectarán y organizarán las bitácoras para generar las bases de datos con la información pesquera recolectada.
2. Durante las agregaciones reproductivas de curvina golfina que abarcará la autorización en materia de impacto ambiental, se seguirá un plan acordado para realizar la fecundación en condiciones controladas y liberar las larvas en el medio natural a partir de gónadas recolectadas.
3. Durante la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental, se seguirán los procedimientos necesarios para implementar y documentar un programa de repoblamiento de bancos de almeja generosa.

VI.2.3.2. Viabilidad técnica.

A continuación se describen de manera clara y concisa las especificaciones y procedimientos de operación para cumplir con las medidas de mitigación planteadas en el presente programa.

Para documentar el cumplimiento del promovente respecto al llenado de bitácoras de pesca se seguirán los procedimientos y formatos desarrollados. El detalle de las actividades para realizar la fecundación en condiciones controladas y liberar las larvas en el medio natural a partir de gónadas recolectadas, implicará:

- Recolectar de los desviscerados, gónadas masculinas y femeninas durante los días de pico reproductivo.
- Realizar la mezcla de gametos en tambos de 200 litros previamente montados en pangas sobre remolques.
- Mantener a la sombra y oxigenado los tambos con los gametos fecundados durante un dos días completos para favorecer el desarrollo de la larva a partir de los huevos fecundados.
- Al tercer día llevar los tambos a la zona de desove de la curvina golfina y verter su contenido.

VI.2.4. Programa de Monitoreo Abordo.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.3. Recolectar mediante observadores abordo, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.

VI.2.4.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. A partir de la autorización en materia de impacto ambiental, y conforme al procedimiento y formatos de monitoreo abordo, se realizarán el mayor número de observaciones posibles durante la temporada de pesca de las especies objetivo.
2. Se determinará anualmente la proporción de captura objetivo con relación a la captura incidental en cada una de las pesquerías que integran el presente proyecto.

VI.2.4.2. Viabilidad técnica.

Se seguirán los procedimientos y formatos desarrollados para que se lleven acabo un registró estandarizado y riguroso para minimizar los errores durante la recolección de información pesquera y durante su captura en base de datos. Con esto se asegura que los datos pueden ser usados para realizar las investigaciones necesarias que determinen los puntos de referencia pesqueros y límites de afectación del medio ambiente.

VI.3. Programa de Vigilancia Ambiental.

Se describe el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) cuya meta o función básica es establecer un sistema o mecanismo para dar seguimiento permanente a la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI, y por lo tanto, garantizar su cumplimiento. Hay que considerar que además se deberán incluir al PVA, aquellos términos y condiciones que establezca la Dirección General de Riesgo e Impacto Ambiental (DGRIA) en su resolución.

Otra función importante del PVA es evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y con base a los resultados hacer las modificaciones necesarias para que dichas medidas realmente disminuyan los impactos ambientales.

A continuación se describe el proceso para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y su evaluación, lo que a su vez retroalimentará a las estrategias y programas operativos descritos en el Capítulo VI:

- 1. Desarrollo indicadores:** El PVA contiene una primera lista de indicadores a ser evaluados al término del primer año de vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental. Dichos indicadores se desarrollaron a partir de los objetivos de los programas operativos descritos en el Capítulo VI, es decir, miden y evalúan en nivel de cumplimiento de objetivos, los que a su vez están diseñados para implementar las medidas de mitigación que reducirán los impactos ambientales generados por el proyecto. Dichos indicadores están presentados en la Tabla VI.1.
- 2. Seguimiento:** Las medidas de mitigación contenidas en las dos estrategias serán implementadas a través de cuatro programas (Ver sección VI.2. Programas Operativos): Programa de Participación Social (PPS), Programa de Capacitación y Concientización (PCC), Programa de Monitoreo Pesquero (PMP) y Programa de Monitoreo Abordo (PMA). Estos programas tienen objetivos acotados en el tiempo y la mayoría serán implementados año con año durante la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental.
- 3. Evaluación y retroalimentación:** Anualmente se elaborará un reporte con la evaluación de los indicadores y programas operativos. Dicho reporte no será un informe enunciativo, sino que documentará el origen de los datos, y incluirá un análisis objetivo y valoración de los indicadores. También se hará una revisión a fin de dar conocer las circunstancias que determinaron los niveles de cumplimiento y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto. El reporte pondrá énfasis en a) corroborar la magnitud de los impactos descritos en el Capítulo V a la luz de los nuevos datos generados durante la realización del proyecto, b) proponer nuevos objetivos y/o nuevas medidas de mitigación en caso de que las propuestas inicialmente hayan sido insuficientes para reducir los impactos ambientales o no se estén cumpliendo, c) Identificar y documentar impactos no que no hayan sido

contemplados en el Capítulo V, y proponer las medidas de mitigación pertinentes.

4. Adaptación: Con base a los resultados de la evaluación se adaptarán las estrategias y programas operativos descritos en el Capítulo VI para mejorar la eficiencia en la reducción de los impactos ambientales. Estas adaptaciones se solicitarán formalmente a la DGIRA mediante el trámite administrativo apropiado para la modificación del proyecto.

Los pasos recién descritos se repetirán y se reportarán anualmente durante la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental.

Como se mencionó al inicio del presente Capítulo, la meta del PVA es asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en cada una de las dos estrategias del Capítulo VI. Con esto se reducirán los impactos ocasionados en los principales componentes ambientales como: F.6. Calidad del agua, F.14. Tamaño poblacional de vaquita marina, F.15. Tamaño poblacional de totoaba, F.17, Composición de la comunidad faunística, F.18. Biodiversidad, F.19. Red trófica y la biomasa de las distintas especies objetivo (para mayor detalle ver el Capítulo V).

Los programas operativos PPS, PCC, PMP y PMA, contienen los objetivos y las acciones que permitirán la implementación y el seguimiento de las medidas de mitigación, así como la generación de información para evaluar los indicadores de la Tabla VI.1; esta información será levantada siguiendo procedimientos y formatos desarrollados de tal forma que se asegura que los datos son obtenidos de manera sistematizada, ordenada y con la frecuencia necesaria. Las bases de datos generadas principalmente por el PMA serán muy importantes para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, ya que permitirá modelar el comportamiento de puntos de referencia pesqueros e indicadores ambientales.

Por último, el PVA plantea un mecanismo claro para que en el caso de que las medidas de protección ambiental no estén siendo eficientes y/o no sean suficientes, se adapten los estrategias y programas operativos planteando nuevo objetivos y/o medidas de mitigación.

El seguimiento de las medidas de mitigación se iniciará al mismo tiempo que los programas operativos, dependiendo de la fecha del resolutive respectivo. Se entregará oportunamente a la DGIRA los reportes en los términos y fechas que el resolutive lo indique.

SE ANEXAN TABLAS:

Tabla VI.1. Indicadores para medir la eficiencia de cada una de las medidas de mitigación. Se indica el programa operativo que contiene el objetivo del cual se desprende el indicador.

Tabla VI.1. (Cont.) Indicadores para medir la eficiencia de cada una de las medidas de mitigación. Se indica el programa operativo que contiene el objetivo del cual se desprende el indicador.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES.

VII.1. Pronostico ambiental.

Los pronósticos sobre los efectos de las medidas de manejo y conservación se realizan a través de modelaciones. Los modelos pueden variar en cuanto a generalidad, realismo y precisión. Durante los últimos años ha prevalecido el enfoque de que en el ambiente marino hace falta realizar modelos más holísticos que pasen de estudiar los efectos a nivel población (evaluaciones de stock), hacia describir la relaciones y la dinámica de los componentes ambientales y socioeconómicos bajo determinados sistemas de aprovechamiento, para poder evaluar así su comportamiento ante distintos escenarios de manejo y conservación. Lo anterior con el objetivo de contar con información para tomar decisiones prudentes.

Los ejercicios de modelación, aunque tienen justificaciones pragmáticas, son en esencia proyectos científicos que intentan responder preguntas de investigación. Implican un gran esfuerzo multidisciplinario con altos costos económicos y cuyos resultados (respuestas a las preguntas) normalmente tardan varios años en obtenerse.

Dichas limitantes técnicas, económicas y de tiempo, no permiten hacer un modelo particular para pronosticar los cambios que las medidas de mitigación del presente proyecto puedan generar sobre los impactos ambientales identificados y valorados en los capítulos anteriores; esta es una de las razones por las que se está solicitando autorización en materia de impacto ambiental por un año (Capítulo I). Sin embargo, si es parte de las metas de la estrategia general de tres años descrita en el inciso II.1, el generar y complementar la información que permita evaluar los efectos de la pesca sobre los componentes ambientales y poder predecir su respuesta ante distintos escenarios constituidos por las medidas de mitigación.

Por el momento, para cumplir de manera objetiva con lo requerido en este capítulo, se describe y se discute en el marco de las particularidades del presente proyecto, los resultados obtenidos por Ainsworth *et al.* (en publicación). Cabe mencionar que dicho artículo es parte de los resultados del proyecto ATLANTIS para el Norte del Golfo de California (Ainsworth *et al* 2011) en el que CEDO participó activamente. Además ATLANTIS se apoyó mucho en información generada a través de otra iniciativa interinstitucional denominada PANGAS (<http://pangas.arizona.edu/>) en la cual el trabajo de CEDO es pieza central.

ATLANTIS es un modelo biogeoquímico del ecosistema marino. Sintetiza los componentes biológicos en el ecosistema en grupos funcionales, que son grupos de especies agregados por similitudes en su historia de vida, de nicho y tróficas. Integra los cambios que tiene a lo largo del tiempo el medio físico, químico, ecológico y de las flotas pesqueras, y los representa geográficamente y tridimensionalmente. Varios submodelos simulan procesos hidrográficos, químicos

y biológicos que determinan la productividad primaria, relaciones tróficas entre especies, dependencia de grupos funcionales al hábitat, recarga de nutrientes, y otras características físicas y químicas cruciales para el funcionamiento del ecosistema (Ainsworth *et al.* 2011). El Northwest Fisheries Science Center desarrollo un modelo Atlantis para el Norte del Golfo de California (NGC). Este modelo en particular representa adecuadamente características ecológicas del NGC como la influencia de nutrientes y agua dulce provenientes de la agricultura y desarrollos costeros en Sonora, el gradiente latitudinal en la turbidez debido al afluente del Río Colorado, los patrones de estratificación de la temperatura y salinidad, y el funcionamiento de los hábitats biogénicos como son los mantos de pastos marinos y redolitos. El modelo es una herramienta para tomadores de decisiones y científicos para probar los efectos de distintas políticas de manejo y conservación sobre todo el ecosistema y consideramos que es el más completo y robusto a la fecha para esta región

Tras una revisión de las regulaciones pesqueras y ambientales vigentes, Ainsworth *et al.* (en publicación) estimaron los beneficios que se obtendrían de ajustar la pesca estrictamente a dicho marco legal. Encontraron que en 25 años habría un gran incremento en la biomasa de las especies protegidas y de especies con nivel trófico alto, y una disminución de la degradación del ecosistema debido a la pesca. Esto significaría también una reducción del 30% de los ingresos netos para la industria pesquera.

Por otro lado, el mantener las condiciones como se encuentran ahora, es decir, con poca observancia al marco legal, produciría un modesto incremento en las capturas durante los primeros 15 años para después estabilizarse. Pero dicho incremento correspondería a especies con bajo nivel trófico, ya que todas las especies con nivel trófico alto reducirían su biomasa; sólo la totoaba mantendría un incremento en biomasa.

Las restricciones espaciales son las políticas de manejo que por si solas generarían más incremento en las poblaciones de vaquita marina, tortugas, lobos marinos y en la preservación de la biodiversidad, mientras que las restricciones en las características de los artes de pesca serían las que por si solas fomentaría más el incremento poblacional de la totoaba. Sin embargo Ainsworth *et al.* (en publicación) concluyen que para alcanzar plenamente los objetivos de conservación se requiere la implementación de un conjunto de medidas (como pueden ser manejo espacial, vedas, restricciones en las características de los artes de pesca, eliminación de la pesca ilegal y reducción del esfuerzo nominal de pesca a través de programas de retiro y reconversión).

Lo anterior nos permite especular que sin pesca en el área de influencia del proyecto, la tendencia también sería un incremento en la biomasa de las especies objetivo y protegidas, y un incremento en la preservación de la biodiversidad, pero con un alto costo social. En segundo término, mantener las condiciones actuales de

aprovechamiento sin las medidas de mitigación produciría un ligero incremento de las capturas totales, pero con un alto costo ambiental, ya que se reduciría el nivel trófico de la red alimentaria, se reduciría la biodiversidad y se aceleraría la tendencia de extinción de especies como la vaquita marina. Por último, desarrollar el proyecto de acuerdo con las medidas de mitigación y estrategias planteadas en el capítulo VI es coherente con las conclusiones de Ainsworth *et al.* (en publicación), en cuanto a que las combinaciones de estrategias de manejo serán las que den los mejores resultados para la pesca, la conservación de la biodiversidad y la recuperación de especies en peligro de extinción. Las estrategias y medidas de mitigación propuestas incluyen, un uso espacio-temporal de los sitios de pesca, respeto a zonas voluntarias de refugio, suspensión temporal de la pesca, restricciones a las características de artes de pesca, y sobre todo, programas cuya meta general es transitar hacia el respeto de las regulaciones pesqueras y ambientales, y a mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación voluntarias.

Por ahora las medidas de mitigación contempladas en el presente proyecto no han pasado por un proceso de evaluación de su efectividad. A un año de la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental se tendrá una primera evaluación del nivel de cumplimiento. Esta evaluación servirá como punto de referencia con el cual se podrá comparar la eficiencia de las medidas de mitigación del presente estudio en años subsecuentes. Al mejorar el cumplimiento se espera reducir los valores del criterio “controversia” y aumentar los valores del criterio “mitigación”; con esto se disminuiría la significancia de las afectaciones negativas y por lo tanto el impacto ambiental sería menor (ver Capítulo V). Dado que las medidas de mitigación contrarrestan actividades que tienen efectos negativos sobre factores ambientales y algunas implican una reducción al esfuerzo pesquero, se asume que el mejoramiento en su cumplimiento producirá una reducción en los efectos mencionados en la Tabla V.2. Por ejemplo, se reducirá el descenso de los niveles de biomasa de las especies objetivo y el incremento de las proporciones de captura incidental, se reducirán los daños a la calidad de agua y estructura del hábitat, y se reducirá la probabilidad de captura incidental de especies en peligro de extinción como la vaquita marina, totoaba, tiburón blanco y tortugas marinas. Lo anterior a su vez ocasionará una reducción en los cambios sobre la estructura de la comunidad faunística, biodiversidad y redes tróficas.

Han habido muchos esfuerzos por parte del gobierno y organizaciones civiles por establecer un marco legal y regulaciones para el manejo pesquero y para proteger especies en peligro de extinción y procesos ecológicos. Pero la observancia a la normatividad ambiental y pesquera es poca. Las causas de esto es múltiple, tiene que ver que las regulaciones son difíciles de cumplir, que implican costos directos o de oportunidad para los usuarios, impunidad, poca credibilidad por el trato diferencial en la aplicación de la ley, corrupción, regulaciones inadecuadas, desconocimiento de las regulaciones, etc. A través del presente proyecto se está trabajando para transitar a un escenario de pescadores informados y

comprometidos con la legalidad y con participar en foros y mecanismos para la toma de decisiones como requisito indispensable para alcanzar la sustentabilidad pesquera.

VIII.PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES.

Generalmente los pronósticos de los efectos de las medidas de manejo y conservación se realizan a través de modelos, que pueden variar en cuanto a generalidad, realismo y precisión. En los últimos años ha prevalecido el enfoque de que en el ambiente marino hace falta realizar modelos mas integrales que pasen de estudiar los efectos a nivel población, a describir las relaciones y la dinámica de los componentes ambientales y socioeconómicos bajo determinados sistemas de aprovechamiento, para poder evaluar así su comportamiento ante distintos escenarios de manejo y conservación.

En el caso específico en la región en que se ubica el poblado de San Felipe se pone de manifiesto que las medidas de manejo y conservación implementadas en los años precedentes han centrado su enfoque en los factores inherentes a las especies en peligro de extinción, toda vez que uno de ellos, la vaquita marina, se encuentra en grave riesgo, y los últimos estudios efectuados a través de monitoreos, obtención de información directa y otros reflejan una considerable disminución de los stocks en algunas especies de la pesca ribereña.

Como ha sido señalado reiteradamente a partir de la implementación de la medida urgente que suspendió la actividad pesquera ribereña con equipos de enmalle o chinchorros y con cimbras a excepción de la curvina golfina, muchos de los impactos señalados en el capítulo correspondiente se habrán reducido considerablemente. Sin embargo, la eficiencia de esta medida solo podrá ser valorada en base a los modelos mencionados cuyos resultados se reflejarán de manera precisa al paso de los primeros dos años.

Sin embargo es previsible que el pronóstico ambiental en este momento tenga un efecto benéfico bajo las siguientes perspectivas:

- Mejora sustancialmente las posibilidades de supervivencia de la vaquita marina.
- Se reduce considerablemente el esfuerzo pesquero evitando así los riesgos de pesca incidental de la especie ya mencionada, de la totoaba, y otras con estatus de protección.
- Brinda la oportunidad de efectuar una revisión a detalle del cumplimiento de términos y condiciones, así como de los programas propuestos en las autorizaciones en materia de impacto ambiental precedentes, en especial por cuanto se refiere a los programas de concientización y capacitación de los pescadores.
- Permite evaluar a detalle el comportamiento de las diferentes especies a través de proyectos específicos de investigación.

- El enfoque implementado para el cumplimiento de las medidas de mitigación para la pesquería de la curvina golfina, callo de hacha y almeja generosa podrá centrarse en el cumplimiento de la normatividad a que está sujeta y de los programas ya implementados para su práctica responsable.

Un primer acercamiento al resultado inicial de esta medida será la información que se tenga de la Expedición Internacional Vaquita 2015, que por las razones que ya se han señalado en capítulos anteriores aportará información definitiva sobre el estado actual de la especie y contribuirá de manera determinante a la toma de decisiones acerca del futuro de la pesca ribereña.

Otra parte importante a considerar acerca de los modelos a los que hicimos referencia y que decíamos, contribuyen a hacer pronósticos sobre las medidas de manejo y conservación, es el que tiene que ver con el factor socioeconómico, que para el caso del poblado del Golfo de Santa Clara, por tener características muy específicas, plantea todavía una problemática completa. Aun cuando se han desarrollado programas de compensación individual y por permiso de pesca, programas tales como el PACE y otros subyacen problemas de orden social que como que ha sido ya mencionado, han provocado la disgregación del sector pesquero que sugieren la necesidad de nuevos liderazgos y de diferentes formas de interlocución con la autoridad y las diferentes organizaciones que participan en los programas de monitoreo, capacitación, investigación, vigilancia etc. Y por otro lado, en menor medida la pesca ilegal.

De manera específica la captura de la curvina golfina contribuye a mejorar de manera significativa para incentivar la actividad económica y distender de alguna manera, la presión social de la inactividad actual en la comunidad.

Bajo la perspectiva ambiental como es bien sabido, la curvina golfina está debidamente regulada y por lo tanto será importantes vigilar su cumplimiento.

BIBLIOGRAFIA

- Manifestaciones de Impacto Ambiental precedentes, elaboradas por el CEDO (Centro de Estudios de Desiertos y Océanos).
- Citas bibliográficas contenidas en las mismas.
- Programa de Ordenamiento Marino del Golfo de California.
- Plan de Manejo de la Biosfera Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado.
- Plan Manejo de la Curvina Golfina.
- Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.
- Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia pesquera.
- Publicaciones de diferentes organizaciones e instituciones en línea.
- Carta Nacional Pesquera, última actualización disponible.

OTRAS FUENTES DE INFORMACION

- Reuniones y entrevistas con directivos de las diferentes organizaciones sociales y permisionarios.
- Reuniones y entrevistas con pescadores.
- Reuniones y entrevistas con autoridades de CONAPESCA y de la Dirección de la Reserva en sitio.
- Consultas con especialistas en la materia.

GLOSARIO DE TERMINOS

ACUACULTURA COMERCIAL: ES LA QUE SE REALIZA CON EL PROPÓSITO DE OBTENER BENEFICIOS ECONÓMICOS

ACUACULTURA DE FOMENTO: ES LA QUE TIENE COMO PROPÓSITO EL ESTUDIO, LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y LA EXPERIMENTACIÓN EN CUERPOS DE AGUA DE JURISDICCIÓN FEDERAL, ORIENTADA AL DESARROLLO DE BIOTECNOLOGÍAS O A LA INCORPORACIÓN DE ALGÚN TIPO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, ASÍ COMO LA ADOPCIÓN O TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, EN ALGUNA ETAPA DEL CULTIVO DE ESPECIES DE LA FLORA Y FAUNA, CUYO MEDIO DE VIDA TOTAL O PARCIAL SEA EL AGUA

ACUACULTURA DIDÁCTICA: ES LA QUE SE REALIZA CON FINES DE CAPACITACIÓN Y ENSEÑANZA DE LAS PERSONAS QUE EN CUALQUIER FORMA INTERVENGAN EN LA ACUACULTURA EN CUERPOS DE AGUA DE JURISDICCIÓN FEDERAL

ACUACULTURA: ES EL CONJUNTO DE ACTIVIDADES DIRIGIDAS A LA REPRODUCCIÓN CONTROLADA, PREENGORDA Y ENGORDA DE ESPECIES DE LA FAUNA Y FLORA REALIZADAS EN INSTALACIONES UBICADAS EN AGUAS DULCES, MARINAS O SALOBRES, POR MEDIO DE TÉCNICAS DE CRÍA O CULTIVO, QUE SEAN SUSCEPTIBLES DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL, ORNAMENTAL O RECREATIVA

AGALLERAS: ES UNA RED QUE TIENE FORMA DE CONO, LA CUAL VA SIENDO ARRASTRADA POR LA EMBARCACIÓN ATRAPANDO TODO LO QUE ESTÁ A SU PASO.

AGUAS SOMERAS: AGUAS POCO PROFUNDAS

AMBIENTE SALOBRE: ES AQUEL QUE TIENE MÁS SALES DISUELTAS QUE EL AGUA DULCE, PERO MENOS QUE EL AGUA DE MAR.

AMBIENTE: EL CONJUNTO DE ELEMENTOS NATURALES Y ARTIFICIALES O INDUCIDOS POR EL HOMBRE QUE HACEN POSIBLE LA EXISTENCIA Y DESARROLLO DE LOS SERES HUMANOS Y DEMÁS ORGANISMOS VIVOS QUE INTERACTÚAN EN UN ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADOS

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE: LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN FORMA QUE SE RESPETE LA INTEGRIDAD FUNCIONAL Y LAS CAPACIDADES DE CARGA DE LOS ECOSISTEMAS DE LOS QUE FORMAN PARTE DICHOS RECURSOS, POR PERIODOS INDEFINIDOS

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: LAS ZONAS DEL TERRITORIO NACIONAL Y AQUÉLLAS SOBRE LAS QUE LA NACIÓN EJERCE SU SOBERANÍA Y JURISDICCIÓN, EN DONDE LOS AMBIENTES ORIGINALES NO HAN SIDO

SIGNIFICATIVAMENTE ALTERADOS POR LA ACTIVIDAD DEL SER HUMANO O QUE REQUIEREN SER PRESERVADAS Y RESTAURADAS Y ESTÁN SUJETAS AL RÉGIMEN PREVISTO EN LA PRESENTE LEY

ARTE DE PESCA: ES EL INSTRUMENTO, EQUIPO O ESTRUCTURA CON QUE SE REALIZA LA CAPTURA O EXTRACCIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA ACUÁTICAS

AVISO DE ARRIBO: ES EL DOCUMENTO EN EL QUE SE REPORTA A LA AUTORIDAD COMPETENTE LOS VOLÚMENES DE CAPTURA OBTENIDOS POR ESPECIE DURANTE UNA JORNADA O VIAJE DE PESCA

AVISO DE COSECHA: ES EL DOCUMENTO EN EL QUE SE REPORTA A LA AUTORIDAD COMPETENTE LA PRODUCCIÓN OBTENIDA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLAS

AVISO DE PRODUCCIÓN: ES EL DOCUMENTO EN EL QUE SE REPORTA A LA AUTORIDAD COMPETENTE, LA PRODUCCIÓN OBTENIDA EN LABORATORIOS ACUÍCOLAS

AVISO DE RECOLECCIÓN: ES EL DOCUMENTO EN EL QUE SE REPORTA A LA AUTORIDAD COMPETENTE EL NÚMERO DE ORGANISMOS COLECTADOS DEL MEDIO NATURAL, AL AMPARO DE UN PERMISO

AVISO DE SIEMBRA: ES EL DOCUMENTO EN EL QUE SE REPORTA A LA AUTORIDAD COMPETENTE LAS ESPECIES A CULTIVAR, LA CANTIDAD DE ORGANISMOS, LAS FECHAS DE SIEMBRA Y LAS MEDIDAS SANITARIAS APLICADAS PREVIAMENTE AL CULTIVO

BARCO-FÁBRICA: ES LA EMBARCACIÓN PESQUERA AUTOPROPULSADA QUE DISPONGA DE EQUIPOS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA RESULTADO DE SU CAPTURA Y/O DE LAS CAPTURAS REALIZADAS POR OTRAS EMBARCACIONES

BIODIVERSIDAD: LA VARIABILIDAD DE ORGANISMOS VIVOS DE CUALQUIER FUENTE, INCLUIDOS, ENTRE OTROS, LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES, MARINOS Y OTROS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y LOS COMPLEJOS ECOLÓGICOS DE LOS QUE FORMAN PARTE; COMPRENDE LA DIVERSIDAD DENTRO DE CADA ESPECIE, ENTRE LAS ESPECIES Y DE LOS ECOSISTEMAS

BIOTECNOLOGÍA: TODA APLICACIÓN TECNOLÓGICA QUE UTILICE RECURSOS BIOLÓGICOS, ORGANISMOS VIVOS O SUS DERIVADOS PARA LA CREACIÓN O MODIFICACIÓN DE PRODUCTOS O PROCESOS PARA USOS ESPECÍFICOS

BIS.- CAMBIO CLIMÁTICO: CAMBIO DE CLIMA ATRIBUIDO DIRECTA O INDIRECTAMENTE A LA ACTIVIDAD HUMANA QUE ALTERA LA COMPOSICIÓN

DE LA ATMÓSFERA MUNDIAL Y QUE SE SUMA A LA VARIABILIDAD NATURAL DEL CLIMA OBSERVADA DURANTE PERIODOS DE TIEMPOS COMPARABLES.

BITÁCORA DE PESCA: ES EL DOCUMENTO DE REGISTRO Y CONTROL DEL QUEHACER PESQUERO A BORDO DE UNA EMBARCACIÓN, POR MEDIO DEL CUAL LA AUTORIDAD COMPETENTE RECIBE DEL PESCADOR EL REPORTE DE LA ACTIVIDAD QUE SE LE HA CONCESIONADO O PERMITIDO

CAPTURA INCIDENTAL: LA EXTRACCIÓN DE CUALQUIER ESPECIE NO COMPRENDIDA EN LA CONCESIÓN O PERMISO RESPECTIVO, OCURRIDA DE MANERA FORTUITA

CERTIFICADO DE SANIDAD ACUÍCOLA: DOCUMENTO OFICIAL EXPEDIDO POR EL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, O A TRAVÉS DE LABORATORIOS ACREDITADOS Y APROBADOS EN LOS TÉRMINOS DE ESTA LEY Y DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN, EN EL QUE SE HACE CONSTAR QUE LAS ESPECIES ACUÍCOLAS O LAS INSTALACIONES EN LAS QUE SE PRODUCEN SE ENCUENTRAN LIBRES DE PATÓGENOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES

CHINCHORRO: RED DE PESCA SEMEJANTE AL JABEQUE, AUNQUE MÁS PEQUEÑA, COMPUESTA DE UN COPO Y DOS BANDAS, DE LAS CUALES SE TIRA DESDE TIERRA MEDIANTE CABOS MUY LARGOS.

CIBNOR: CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE

CIMBRA: ARTE DE PESCA COMPUESTO POR UNA LINEA GENERALMENTE DE POLIPROPILENO SOSTENIDA POR BOLLAS Y DE LA CUAL PENDEN LINEAS DE ANZUELOS

CONANP: LA COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

CONAPESCA: COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA.

CONCESIÓN: ES EL TÍTULO QUE EN EJERCICIO DE SUS FACULTADES OTORGA LA SECRETARÍA, A PERSONAS FÍSICAS O MORALES PARA LLEVAR A CABO LA PESCA COMERCIAL DE LOS RECURSOS DE LA FLORA Y FAUNA ACUÁTICAS EN AGUAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL, ASÍ COMO PARA LA ACUACULTURA, DURANTE UN PERIODO DETERMINADO EN FUNCIÓN DE LOS RESULTADOS QUE PREVEAN LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES QUE PRESENTE EL SOLICITANTE, DE LA NATURALEZA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR, DE LA CUANTÍA DE LAS INVERSIONES NECESARIAS PARA ELLO Y DE SU RECUPERACIÓN ECONÓMICA

CONTAMINACIÓN: LA PRESENCIA EN EL AMBIENTE DE UNO O MÁS CONTAMINANTES O DE CUALQUIER COMBINACIÓN DE ELLOS QUE CAUSE DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO

CONTAMINANTE: TODA MATERIA O ENERGÍA EN CUALESQUIERA DE SUS ESTADOS FÍSICOS Y FORMAS, QUE AL INCORPORARSE O ACTUAR EN LA ATMÓSFERA, AGUA, SUELO, FLORA, FAUNA O CUALQUIER ELEMENTO NATURAL, ALTERE O MODIFIQUE SU COMPOSICIÓN Y CONDICIÓN NATURAL

CONTINGENCIA AMBIENTAL: SITUACIÓN DE RIESGO, DERIVADA DE ACTIVIDADES HUMANAS O FENÓMENOS NATURALES, QUE PUEDE PONER EN PELIGRO LA INTEGRIDAD DE UNO O VARIOS ECOSISTEMAS

CONTROL: INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS EN ESTE ORDENAMIENTO

COPÉPODOS: SUBCLASE DE CRUSTÁCEOS DIMINUTOS, CON UN SOLO OJO NO COMPUESTO, SIN CAPARAZÓN NI EXTREMIDADES ABDOMINALES, QUE NADAN CON EL PRIMER PAR DE ANTENAS, QUE SON DE GRAN TAMAÑO.

CRITERIOS ECOLÓGICOS: LOS LINEAMIENTOS OBLIGATORIOS CONTENIDOS EN LA PRESENTE LEY, PARA ORIENTAR LAS ACCIONES DE PRESERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO, EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, QUE TENDRÁN EL CARÁCTER DE INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTA

CRUSTACEOS DECAPODOS: SON UN ORDEN DE CRUSTÁCEOS DENTRO DE LA CLASE MALACOSTRACA, CON MUCHOS GRUPOS FAMILIARES, COMO CANGREJOS Y CENTOLLAS, LANGOSTAS, CAMARONES, ETC.

CUARENTENA: EL TIEMPO QUE DETERMINE LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA MANTENER EN OBSERVACIÓN LOS ORGANISMOS ACUÁTICOS, PARA DETERMINAR SU CALIDAD SANITARIA, MEDIANTE NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS REGULACIONES QUE EMITA EL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

DESARROLLO SUSTENTABLE: EL PROCESO EVALUABLE MEDIANTE CRITERIOS E INDICADORES DEL CARÁCTER AMBIENTAL, ECONÓMICO Y SOCIAL QUE TIENDE A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PERSONAS, QUE SE FUNDA EN MEDIDAS APROPIADAS DE PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO, PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES, DE MANERA QUE NO SE COMPROMETA LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE LAS GENERACIONES FUTURAS

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO: LA ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES DE INTERDEPENDENCIA ENTRE LOS ELEMENTOS NATURALES QUE CONFORMAN EL AMBIENTE, QUE AFECTA NEGATIVAMENTE LA EXISTENCIA, TRANSFORMACIÓN Y DESARROLLO DEL HOMBRE Y DEMÁS SERES VIVOS

ECOSISTEMA: LA UNIDAD FUNCIONAL BÁSICA DE INTERACCIÓN DE LOS ORGANISMOS VIVOS ENTRE SÍ Y DE ÉSTOS CON EL AMBIENTE, EN UN ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADOS

EDUCACIÓN AMBIENTAL: PROCESO DE FORMACIÓN DIRIGIDO A TODA LA SOCIEDAD, TANTO EN EL ÁMBITO ESCOLAR COMO EN EL ÁMBITO EXTRAESCOLAR, PARA FACILITAR LA PERCEPCIÓN INTEGRADA DEL AMBIENTE A FIN DE LOGRAR CONDUCTAS MÁS RACIONALES A FAVOR DEL DESARROLLO SOCIAL Y DEL AMBIENTE. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMPRENDE LA ASIMILACIÓN DE CONOCIMIENTOS, LA FORMACIÓN DE VALORES, EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS Y CONDUCTAS CON EL PROPÓSITO DE GARANTIZAR LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA.

ELASMOBRANQUIOS: INFRACLASE DE PECES CONDRICTIOS CON EL ESQUELETO CARTILAGINOSO, LAS HENDIDURAS BRANQUIALES AL DESCUBIERTO, LA PIEL CON DENTÍCULOS DÉRMICOS, LA COLA HETEROCERCA, Y QUE CARECEN DE LÍNEA LATERAL Y VEJIGA NATATORIA. "EL TIBURÓN Y LA RAYA PERTENECEN A LOS ELASMOBRANQUIOS"

ELEMENTO NATURAL: LOS ELEMENTOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS QUE SE PRESENTAN EN UN TIEMPO Y ESPACIO DETERMINADO SIN LA INDUCCIÓN DEL HOMBRE

EMBARCACIÓN MENOR: UNIDAD DE PESCA CON O SIN MOTOR FUERA DE BORDA Y CON ESLORA MÁXIMA TOTAL DE 10.5 METROS; CON O SIN SISTEMA DE CONSERVACIÓN DE LA CAPTURA A BASE DE HIELO Y CON UNA AUTONOMÍA DE 3 DÍAS COMO MÁXIMO

EMBARCACIÓN PESQUERA: ES TODA CONSTRUCCIÓN DE CUALQUIER FORMA O TAMAÑO, QUE SE UTILICE PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE PESCA, CAPAZ DE MANTENERSE A FLOTE O SURCAR LA SUPERFICIE DE LAS AGUAS

EMERGENCIA ECOLÓGICA: SITUACIÓN DERIVADA DE ACTIVIDADES HUMANAS O FENÓMENOS NATURALES QUE AL AFECTAR SEVERAMENTE A SUS ELEMENTOS, PONE EN PELIGRO A UNO O VARIOS ECOSISTEMAS

EMISIÓN: LIBERACIÓN AL AMBIENTE DE TODA SUSTANCIA, EN CUALQUIERA DE SUS ESTADOS FÍSICOS, O CUALQUIER TIPO DE ENERGÍA, PROVENIENTE DE UNA FUENTE

ENSO: SE REFIERE A LAS PERTURBACIONES INTENSAS QUE PUEDEN OCURRIR CADA 4 A 6 AÑOS Y QUE SE OBSERVAN PARTICULARMENTE BIEN EN LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL OCÉANO PACÍFICO ECUATORIAL.

EQUILIBRIO ECOLÓGICO: LA RELACIÓN DE INTERDEPENDENCIA ENTRE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL AMBIENTE QUE HACE POSIBLE LA

EXISTENCIA, TRANSFORMACIÓN Y DESARROLLO DEL HOMBRE Y DEMÁS SERES VIVOS

ESFUERZO PESQUERO: EL NÚMERO DE INDIVIDUOS, EMBARCACIONES O ARTES DE PESCA, QUE SON APLICADOS EN LA CAPTURA O EXTRACCIÓN DE UNA O VARIAS ESPECIES EN UNA ZONA Y PERIODO DETERMINADOS

ESLORA: LONGITUD DE UNA EMBARCACIÓN DESDE LA PROA A LA POPA.

ESPECIES DETRITIVORAS: TAMBIÉN LLAMADOS SAPRÓFAGOS O DETRITÓFAGOS, OBTIENEN SU ALIMENTACIÓN DE DETRITOS O MATERIA ORGÁNICA EN DESCOMPOSICIÓN.[1] [2] LOS DETRITÍVOROS CONSTITUYEN UNA PARTE IMPORTANTE DE LOS ECOSISTEMAS PORQUE CONTRIBUYEN A LA DESCOMPOSICIÓN Y AL RECICLADO DE LOS NUTRIENTES.

ESTUARIO: ES LA DESEMBOCADURA, EN EL MAR, DE UN RÍO AMPLIO Y PROFUNDO, E INTERCAMBIA CON ESTA AGUA SALADA Y AGUA DULCE, DEBIDO A LAS MAREAS.

FAUNA SILVESTRE: LAS ESPECIES ANIMALES QUE SUBSISTEN SUJETAS A LOS PROCESOS DE SELECCIÓN NATURAL Y QUE SE DESARROLLAN LIBREMENTE, INCLUYENDO SUS POBLACIONES MENORES QUE SE ENCUENTRAN BAJO CONTROL DEL HOMBRE, ASÍ COMO LOS ANIMALES DOMÉSTICOS QUE POR ABANDONO SE TORNEN SALVAJES Y POR ELLO SEAN SUSCEPTIBLES DE CAPTURA Y APROPIACIÓN

FLORA SILVESTRE: LAS ESPECIES VEGETALES ASÍ COMO LOS HONGOS, QUE SUBSISTEN SUJETAS A LOS PROCESOS DE SELECCIÓN NATURAL Y QUE SE DESARROLLAN LIBREMENTE, INCLUYENDO LAS POBLACIONES O ESPECÍMENES DE ESTAS ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN BAJO CONTROL DEL HOMBRE

GUÍA DE PESCA: ES EL DOCUMENTO QUE AMPARA EL TRANSPORTE POR VÍA TERRESTRE, MARÍTIMA O AÉREA DE PRODUCTOS PESQUEROS VIVOS, FRESCOS, ENHIELADOS O CONGELADOS, PROVENIENTES DE LA ACUACULTURA O DE LA PESCA

HUMEDALES: SON ZONAS EN DONDE EL AGUA ES EL PRINCIPAL FACTOR QUE CONTROLA EL AMBIENTE, ASÍ COMO LA VEGETACIÓN Y FAUNA ASOCIADA. EXISTEN EN DONDE LA CAPA FREÁTICA SE ENCUENTRA EN O CERCA DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO O DONDE EL TERRENO ESTÁ CUBIERTO POR AGUA.

IMPACTO AMBIENTAL: MODIFICACIÓN DEL AMBIENTE OCASIONADA POR LA ACCIÓN DEL HOMBRE O DE LA NATURALEZA

INAPESCA: INSTITUTO NACIONAL DE PESCA, ÓRGANO PÚBLICO DESCENTRALIZADO SECTORIZADO CON LA SECRETARÍA DE

AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

INOCUIDAD: ES LA GARANTÍA DE QUE EL CONSUMO DE LOS RECURSOS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS NO CAUSE DAÑO EN LA SALUD DE LOS CONSUMIDORES

INTERMAREAL: FRANJA COSTERA DONDE SE PRODUCE LA INTERFASE AGUA- TIERRA Y QUE ESTÁ SOMETIDA A LOS EFECTOS DE LAS MAREAS. ES LA ZONA QUE SE EXTIENDE DESDE LÍNEAS DE LAS MÁS ALTAS MAREAS HASTA LA LÍNEA DE LAS MAREAS MÁS BAJAS.

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES: ACTIVIDAD QUE SE REFIERE A AQUELLAS ESPECIES QUE NO SE DISTRIBUYEN NATURALMENTE EXISTENTES EN EL CUERPO DE AGUA EN EL QUE SE PRETENDEN INTRODUCIR

LONGITUD TOTAL (LT): LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE LA PUNTA DEL HOCICO DEL PEZ Y EL EXTREMO DE LA ALETA CAUDAL UNA VEZ QUE SE CONTRAEN ENTRE SÍ LOS DOS LÓBULOS DE LA ALETA

LUZ DE MALLA: LA DISTANCIA ENTRE DOS NUDOS OPUESTOS DE UN PAÑO DE RED, MEDIDA EN LA PARTE INTERIOR DE LA MALLA EN EL SENTIDO DE CONSTRUCCIÓN DEL PAÑO.

MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL: EL DOCUMENTO MEDIANTE EL CUAL SE DA A CONOCER, CON BASE EN ESTUDIOS, EL IMPACTO AMBIENTAL, SIGNIFICATIVO Y POTENCIAL QUE GENERARÍA UNA OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO LA FORMA DE EVITARLO O ATENUARLO EN CASO DE QUE SEA NEGATIVO

MARISMA: TERRENO PANTANOSO SITUADO POR DEBAJO DEL NIVEL DEL MAR, QUE HA SIDO INVADIDO POR LAS AGUAS DEL MAR O DE UN RIO.

MATERIAL GENÉTICO: TODO MATERIAL DE ORIGEN VEGETAL, ANIMAL, MICROBIANO O DE OTRO TIPO, QUE CONTENGA UNIDADES FUNCIONALES DE HERENCIA

MATERIAL PELIGROSO: ELEMENTOS, SUBSTANCIAS, COMPUESTOS, RESIDUOS O MEZCLAS DE ELLOS QUE, INDEPENDIENTEMENTE DE SU ESTADO FÍSICO, REPRESENTA UN RIESGO PARA EL AMBIENTE, LA SALUD O LOS RECURSOS NATURALES, POR SUS CARACTERÍSTICAS CORROSIVAS, REACTIVAS, EXPLOSIVAS, TÓXICAS, INFLAMABLES O BIOLÓGICO-INFECIOSAS

NOM: NORMA OFICIAL MEXICANA.

NORMAS: LAS NORMAS EXPEDIDAS DE CONFORMIDAD CON LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN Y ESTA LEY

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO: EL INSTRUMENTO DE POLÍTICA AMBIENTAL CUYO OBJETO ES REGULAR O INDUCIR EL USO DEL SUELO Y LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, CON EL FIN DE LOGRAR LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y LA PRESERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DE DETERIORO Y LAS POTENCIALIDADES DE APROVECHAMIENTO DE LOS MISMOS

ORDENAMIENTO PESQUERO: CONJUNTO DE INSTRUMENTOS CUYO OBJETO ES REGULAR Y ADMINISTRAR LAS ACTIVIDADES PESQUERAS, INDUCIENDO EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS, BASADO EN LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS PESQUEROS, INFORMACIÓN HISTÓRICA DE NIVELES DE EXTRACCIÓN, USOS Y POTENCIALIDADES DE DESARROLLO DE ACTIVIDADES, CAPACIDAD PESQUERA O ACUÍCOLA, PUNTOS DE REFERENCIA PARA EL MANEJO DE LAS PESQUERÍAS Y EN FORMA CONGRUENTE CON EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

PALANGRES: APAREJO DE PESCA QUE CONSISTE EN UN CORDEL LARGO Y GRUESO DEL QUE CUELGAN A TRECHOS UNOS RAMALES CON ANZUELOS EN SUS EXTREMOS

PERMISO: ES EL DOCUMENTO QUE OTORGA LA SECRETARÍA, A LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES, PARA LLEVAR A CABO LAS ACTIVIDADES DE PESCA Y ACUACULTURA QUE SE SEÑALAN EN LA PRESENTE LEY

PESCA COMERCIAL: LA CAPTURA Y EXTRACCIÓN QUE SE EFECTÚA CON PROPÓSITOS DE BENEFICIO ECONÓMICO

PESCA DE CONSUMO DOMÉSTICO: ES LA CAPTURA Y EXTRACCIÓN QUE SE EFECTÚA SIN PROPÓSITO DE LUCRO Y CON EL ÚNICO OBJETO DE OBTENER ALIMENTO PARA QUIEN LA REALICE Y DE SUS DEPENDIENTES, POR TANTO NO PODRÁ SER OBJETO DE COMERCIALIZACIÓN

PESCA DE FOMENTO: ES LA QUE SE REALIZA CON FINES DE INVESTIGACIÓN, EXPLORACIÓN, EXPERIMENTACIÓN, CONSERVACIÓN, EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS ACUÁTICOS, CREACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE COLECCIONES CIENTÍFICAS Y DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

PESCA DEPORTIVO-RECREATIVA: LA QUE SE PRACTICA CON FINES DE ESPARCIMIENTO O RECREACIÓN CON LAS ARTES DE PESCA PREVIAMENTE AUTORIZADAS POR ESTA LEY, REGLAMENTOS Y LAS NORMAS OFICIALES VIGENTES

PESCA DIDÁCTICA: ES LA QUE REALIZAN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN, RECONOCIDAS OFICIALMENTE, PARA LLEVAR A CABO SUS PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y ENSEÑANZA

PESCA: ES EL ACTO DE EXTRAER, CAPTURAR O RECOLECTAR, POR CUALQUIER MÉTODO O PROCEDIMIENTO, ESPECIES BIOLÓGICAS O ELEMENTOS BIOGÉNICOS, CUYO MEDIO DE VIDA TOTAL, PARCIAL O TEMPORAL, SEA EL AGUA

PESQUERÍA EN RECUPERACIÓN: ES AQUELLA PESQUERÍA QUE SE ENCUENTRA EN DETERIORO Y SUJETA A UN CONJUNTO DE MEDIDAS CON EL PROPÓSITO DE SU RECUPERACIÓN

PESQUERÍA SOBREEXPLOTADA: ES LA PESQUERÍA QUE SE ENCUENTRA EXPLOTADA POR ENCIMA DE SU LÍMITE DE RECUPERACIÓN

PESQUERÍA: CONJUNTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA, QUE ABARCAN TODAS O LA MAYOR PARTE DE LAS FASES SUCESIVAS DE DICHA ACTIVIDAD ECONÓMICA, QUE PUEDEN COMPRENDER: LA CAPTURA, MANEJO Y PROCESAMIENTO DE UN RECURSO O GRUPO DE RECURSOS PESQUEROS AFINES, Y CUYOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN (EMBARCACIONES, EQUIPOS DE PESCA, FUERZA DE TRABAJO, ETC.), ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RELACIONES DE PRODUCCIÓN, OCURREN EN UN ÁMBITO GEOGRÁFICO Y TEMPORAL DEFINIDO; ASPECTOS ÉSTOS QUE LE CONFIEREN CARACTERÍSTICAS PARTICULARES, DISTINGUIÉNDOLA COMO UNA UNIDAD.

PLAN DE MANEJO PESQUERO: 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

PLEAMAR: FIN DEL MOVIMIENTO CRECIENTE DE LA MAREA, CUANDO EL AGUA ALCANZA SU NIVEL MÁS ALTO.

PRESERVACIÓN: EL CONJUNTO DE POLÍTICAS Y MEDIDAS PARA MANTENER LAS CONDICIONES QUE PROPICIEN LA EVOLUCIÓN Y CONTINUIDAD DE LOS ECOSISTEMAS Y HÁBITAT NATURALES, ASÍ COMO CONSERVAR LAS POBLACIONES VIABLES DE ESPECIES EN SUS ENTORNOS NATURALES Y LOS COMPONENTES DE LA BIODIVERSIDAD FUERA DE SUS HÁBITAT NATURALES

PREVENCIÓN: EL CONJUNTO DE DISPOSICIONES Y MEDIDAS ANTICIPADAS PARA EVITAR EL DETERIORO DEL AMBIENTE

PROCESAMIENTO PRIMARIO: PROCESO BASADO EXCLUSIVAMENTE EN LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO POR LA ACCIÓN DEL FRÍO, ENHIELADO Y CONGELADO, Y QUE NO SE LE APLICAN MÉTODOS DE COCCIÓN O CALOR EN NINGUNA FORMA, INCLUYENDO ACTIVIDADES DE EMPACADO, EVISCERADO, DESCABEZADO, FILETEADO O DESANGRADO

PROTECCIÓN: EL CONJUNTO DE POLÍTICAS Y MEDIDAS PARA MEJORAR EL AMBIENTE Y CONTROLAR SU DETERIORO

RECURSO NATURAL: EL ELEMENTO NATURAL SUSCEPTIBLE DE SER APROVECHADO EN BENEFICIO DEL HOMBRE

RECURSOS ACUÍCOLAS: LAS ESPECIES ACUÁTICAS SUSCEPTIBLES DE CULTIVO, SUS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

RECURSOS BIOLÓGICOS: LOS RECURSOS GENÉTICOS, LOS ORGANISMOS O PARTES DE ELLOS, LAS POBLACIONES, O CUALQUIER OTRO COMPONENTE BIÓTICO DE LOS ECOSISTEMAS CON VALOR O UTILIDAD REAL O POTENCIAL PARA EL SER HUMANO

RECURSOS GENÉTICOS: TODO MATERIAL GENÉTICO, CON VALOR REAL O POTENCIAL QUE PROVENGA DE ORIGEN VEGETAL, ANIMAL, MICROBIANO, O DE CUALQUIER OTRO TIPO Y QUE CONTENGA UNIDADES FUNCIONALES DE LA HERENCIA, EXISTENTES EN EL TERRITORIO NACIONAL Y EN LAS ZONAS DONDE LA NACIÓN EJERCE SOBERANÍA Y JURISDICCIÓN

RECURSOS PESQUEROS: LAS ESPECIES ACUÁTICAS, SUS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS, OBTENIDOS MEDIANTE SU CULTIVO O EXTRACCIÓN O CAPTURA, EN SU ESTADO NATURAL

RED AGALLERA: EQUIPO DE PESCA DE TIPO PASIVO, DE FORMA RECTANGULAR, UTILIZADO FIJO AL FONDO O A LA DERIVA, YA SEA UNIDA A LA EMBARCACIÓN O LIBRE. ESTÁ CONFORMADA POR VARIAS SECCIONES DE PAÑO DE RED DE HILO MULTIFILAMENTO O MONOFILAMENTO, UNIDOS A DOS CABOS O LÍNEAS DE SOPORTE DENOMINADAS RELINGAS (LA DE FLOTACIÓN EN SU PARTE SUPERIOR Y LA DE HUNDIMIENTO EN SU PARTE INFERIOR); LLEVA FLOTADORES EN LA RELINGA SUPERIOR Y PLOMOS EN LA RELINGA INFERIOR, CONFIRIÉNDOLE A LA RED LAS MANTENER EL PAÑO EXTENDIDO EN LA COLUMNA DE AGUA.

RED TROFICA: ES LA INTERCONEXIÓN NATURAL DE LAS CADENAS ALIMENTICIAS Y GENERALMENTE ES UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA (USUALMENTE UNA IMAGEN) DE QUÉ SE COME A QUÉ EN UNA COMUNIDAD ECOLÓGICA.

REGIÓN ECOLÓGICA: LA UNIDAD DEL TERRITORIO NACIONAL QUE COMPARTE CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS COMUNES

REGISTRO: EL REGISTRO NACIONAL DE PESCA Y ACUACULTURA

REPOBLACIÓN: ES EL ACTO DE INTRODUCIR ORGANISMOS ACUÁTICOS VIVOS NATIVOS EN CUALQUIERA DE LOS ESTADOS DE SU CICLO DE VIDA, EN CUERPOS DE AGUA DE JURISDICCIÓN FEDERAL CON FINES DE MANTENER, RECUPERAR O INCREMENTAR LAS POBLACIONES NATURALES PESQUERAS

RESIDUO: CUALQUIER MATERIAL GENERADO EN LOS PROCESOS DE EXTRACCIÓN, BENEFICIO, TRANSFORMACIÓN, PRODUCCIÓN, CONSUMO, UTILIZACIÓN, CONTROL O TRATAMIENTO CUYA CALIDAD NO PERMITA USARLO NUEVAMENTE EN EL PROCESO QUE LO GENERÓ

RESIDUOS PELIGROSOS: SON AQUELLOS QUE POSEAN ALGUNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CORROSIVIDAD, REACTIVIDAD, EXPLOSIVIDAD, TOXICIDAD, INFLAMABILIDAD O QUE CONTENGAN AGENTES INFECCIOSOS QUE LE CONFIERAN PELIGROSIDAD, ASÍ COMO ENVASES, RECIPIENTES, EMBALAJES Y SUELOS QUE HAYAN SIDO CONTAMINADOS CUANDO SE TRANSFIERAN A OTRO SITIO Y POR TANTO, REPRESENTAN UN PELIGRO AL EQUILIBRIO ECOLÓGICO O EL AMBIENTE

RESTAURACIÓN: CONJUNTO DE ACTIVIDADES TENDIENTES A LA RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES QUE PROPICIAN LA EVOLUCIÓN Y CONTINUIDAD DE LOS PROCESOS NATURA

SAGARPA: SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SANIDAD ACUÍCOLA: ES EL CONJUNTO DE PRÁCTICAS Y MEDIDAS ESTABLECIDAS EN NORMAS OFICIALES, ENCAMINADAS A LA PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LAS PLAGAS, Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN A DICHAS ESPECIES

SECRETARÍA: AUTORIDAD COMPETENTE

SEMARNAT: LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SENASICA: EL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

SERVICIOS AMBIENTALES: LOS BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES, GENERADOS POR LOS ECOSISTEMAS, NECESARIOS PARA LA SUPERVIVENCIA DEL SISTEMA NATURAL Y BIOLÓGICO EN SU CONJUNTO, Y PARA QUE PROPORCIONEN BENEFICIOS AL SER HUMANO

UNIDAD DE MANEJO ACUÍCOLA: SE INTEGRA CON LAS ÁREAS COMPRENDIDAS EN UNA ZONA DELIMITADA, EN LA QUE SE ESTABLECE UN

CONJUNTO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON UNA INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA SU OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO COMPARTIDO, OPERADA DE FORMA COMÚN

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

VERIFICACIÓN: CONSTATAción OCULAR O COMPROBACIÓN MEDIANTE MUESTREO, MEDICIÓN O EXAMEN DE DOCUMENTOS, QUE SE REALIZA PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD DE LA NOM EN UN MOMENTO DETERMINADO.

VOCACIÓN NATURAL: CONDICIONES QUE PRESENTA UN ECOSISTEMA PARA SOSTENER UNA O VARIAS ACTIVIDADES SIN QUE SE PRODUZCAN DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS

ZONA DE ESCASA PREVALENCIA: ÁREA GEOGRÁFICA DETERMINADA EN DONDE SE PRESENTA UNA FRECUENCIA MÍNIMA DE CASOS RECIENTES DE UNA ENFERMEDAD O PLAGA DE ESPECIES ACUÁTICAS VIVAS, EN UNA ESPECIE Y PERIODO ESPECÍFICOS

ZONA DE REFUGIO: LAS ÁREAS DELIMITADAS EN LAS AGUAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL, CON LA FINALIDAD PRIMORDIAL DE CONSERVAR Y CONTRIBUIR, NATURAL O ARTIFICIALMENTE, AL DESARROLLO DE LOS RECURSOS PESQUEROS CON MOTIVO DE SU REPRODUCCIÓN, CRECIMIENTO O RECLUTAMIENTO, ASÍ COMO PRESERVAR Y PROTEGER EL AMBIENTE QUE LO RODEA.

ZONA EUFÓTICA: EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS Y LACUSTRES LA ZONA FÓTICA ES AQUELLA EN LA QUE PENETRA LA LUZ DEL SOL. SU PROFUNDIDAD ES MUY VARIABLE EN FUNCIÓN DE LA TURBIDEZ DEL AGUA

ZONA NERÍTICA: SE HALLA SITUADA SOBRE LA PLATAFORMA CONTINENTAL, DESDE LA ORILLA DEL MAR HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 200 METROS. SE CARACTERIZA POR EL CONTINUO MOVIMIENTO DE LAS AGUAS DEBIDO AL OLEAJE Y A LAS MAREAS.

ZONA PELÁGICA: EL PIÉLAGO ES LA PARTE DEL OCÉANO QUE ESTÁ SOBRE LA ZONA PELÁGICA, O SEA, LA COLUMNA DE AGUA DEL OCÉANO QUE NO ESTÁ SOBRE LA PLATAFORMA CONTINENTAL. LOS ORGANISMOS QUE HABITAN ESTA ÁREA SE DENOMINAN PELÁGICOS. EN CONTRASTE, LA ZONA DEMERSAL COMPRENDE LAS AGUAS CERCANAS A LA COSTA

ZONIFICACIÓN: EL INSTRUMENTO TÉCNICO DE PLANEACIÓN QUE PUEDE SER UTILIZADO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, QUE PERMITE ORDENAR SU TERRITORIO EN FUNCIÓN DEL GRADO DE CONSERVACIÓN Y REPRESENTATIVIDAD DE SUS ECOSISTEMAS, LA VOCACIÓN NATURAL DEL TERRENO, DE SU USO ACTUAL Y POTENCIAL, DE CONFORMIDAD CON LOS OBJETIVOS DISPUESTOS EN LA MISMA DECLARATORIA. ASIMISMO, EXISTIRÁ UNA SUBZONIFICACIÓN, LA CUAL CONSISTE EN EL

DÓNDE QUEDÓ LA ALMEJA:

SITUACIÓN DE LA EXPORTACIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE LA ALMEJA
GENEROSA DE MÉXICO



EDF de México, con la colaboración
de De la Calle, Madrazo y Mancera
Febrero, 2014



SITUACIÓN DE LA
COMERCIALIZACIÓN
DE LA ALMEJA
GENEROSA DE
MÉXICO Y
PROPUESTAS PARA
MEJORARLA



El objetivo del documento es proponer algunas áreas de trabajo en materia de política pública que permitan mejorar la comercialización de la almeja generosa cosechada en el Noroeste de México, de manera que su explotación sea rentable para los pescadores, sustentable y genere incentivos contra la pesca irregular.

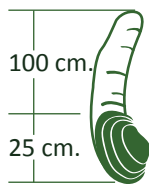
1. La primera sección de este documento describe las características generales de la pesquería de la almeja generosa en México.
2. La segunda presenta los diferentes eslabones de su cadena de valor y las regulaciones que se le aplican.
3. La tercera busca hacer una evaluación cuantitativa de la producción y exportación del producto mexicano.
4. La cuarta muestra algunos de los problemas que enfrenta la pesquería para su aprovechamiento económico y su sustentabilidad.
5. En la última sección se proponen algunas áreas de acción gubernamental en las que se requiere trabajar para resolver los problemas identificados.

1. GENERALIDADES DE LA PESQUERÍA DE LA ALMEJA GENEROSA

La almeja generosa es uno de los moluscos bivalvos más grandes. Tiene una concha que mide en promedio 25 cm. de ancho, un sifón de hasta un 1 m. de largo y un peso medio de 1.4 kg. Vive en fondos marinos blando-arenosos o areno-lodosos, desde una zona intermareal hasta más de 110 m. de profundidad. El animal es de tipo sedentario y vive enterrado en el sustrato.⁰

La almeja generosa se cosecha en las costas del Pacífico de Baja California y en el Golfo de California, en los estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora. La participación de cada estado en la pesca del producto en 2012 fue de 67%, 10% y 23%, respectivamente.

Existen dos especies de almeja generosa: *Panopea generosa* (*P. generosa*) y *Panopea globosa* (*P. globosa*); la primera se cosecha en la costa Oeste de Baja California, hasta la Isla Cedros; la segunda al sur de Bahía Magdalena y en el Golfo de California. Se estima que 15% de la cosecha en México es *P. generosa* y 85% *P. globosa*; el precio de la primera es de aproximadamente el doble que la segunda.



Participación en cosecha de almeja generosa por estado



67%
Baja California

23%
Sonora

10%
Baja California Sur

La pesca de la almeja generosa es atractiva por el ingreso que genera para los pescadores; sin embargo, existe un riesgo de sobrepesca por su condición sedentaria, su gran longevidad y sus bajas tasas de recuperación, reclutamiento y crecimiento, así como por la pesca furtiva.

Su pesca inició con carácter de fomento en 2002 y de manera comercial en 2004 en el Noroeste de México. En 2007 se propuso un plan de manejo pesquero y el registro oficial de la producción inició en 2008. Para garantizar la sustentabilidad de la pesquería, se han establecido cuotas de captura por banco por biomasa.

La almeja generosa es cosechada también en la costa Noroeste de Estados Unidos (EE.UU.) y en la provincia de Columbia Británica en Canadá. Prácticamente toda la producción de estas zonas es de la especie *P. generosa*. La producción de estas zonas, por las características del producto, es considerada más comerciable que la de México y por lo tanto su precio es más alto. Sin embargo, la de México tiene mayor sobrevivencia una vez extraída del agua que la de EE.UU. y Canadá, lo que debería darle una ventaja en el proceso de comercialización. Si bien hay una pequeña producción de almeja generosa de especies diferentes en otras partes del mundo, la mayor parte de la producción se realiza en América del Norte. La distribución de la producción de la región en 2010 fue la siguiente: EE.UU. 51%, Canadá 28% y México 21%.¹

MÉXICO	21%
CANADÁ	28%
EE.UU.	51%

⁰ Diario Oficial de la Federación, Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera, 24 de agosto de 2012, p.31.

¹ Cabe señalar que la Captura Total Permissible varía de país a país y por ende la producción.

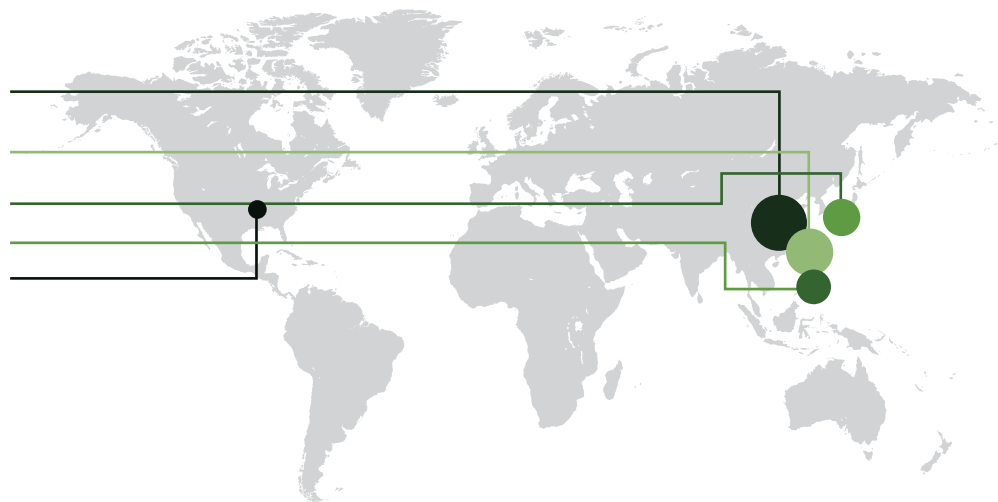
1. GENERALIDADES DE LA PESQUERÍA DE LA ALMEJA GENEROSA

La mayor parte de la producción de almeja generosa se comercia viva, aunque también se vende como producto procesado. Aunque existe un creciente esfuerzo para cultivarla, su producción en acuicultura no excede el 10% a nivel mundial. En México, el total de su producción es silvestre, aunque hay esfuerzos para cultivarla tanto en el Pacífico, como en el Golfo de California.²

A nivel global, el mercado más importante de la almeja generosa es China, en particular su zona sur, seguido de Hong Kong, en donde se vende prácticamente la totalidad de la producción de América del Norte. Crecientemente se está vendiendo almeja en otras partes del territorio chino. Existen otros mercados más pequeños como Japón, Taiwán y la población asiática de EE.UU.

Mercado Almeja Generosa

CHINA
HONG KONG
JAPÓN
TAIWÁN
EE.UU.



De acuerdo a cosechadores y procesadores, el mercado más importante para el producto de México es China, aunque una pequeña parte de la producción está destinada a la población de origen asiático en EE.UU. México no exporta directamente la almeja a Asia, lo hace a través del aeropuerto de Los Ángeles en EE.UU.

En China la almeja se utiliza para preparar platillos en restaurantes de alto nivel y su demanda seguirá creciendo en la medida en que se incremente el ingreso per cápita de la población.³

Hong Kong, por su parte, no sólo es otro de los principales mercados de la almeja generosa, sino que también es puerto de tránsito hacia China continental. Se estima que entre el 60% y 70% del producto que entra a Hong Kong es reexportado a China.⁴

Hasta ahora no existen productos pesqueros que compitan directamente con la almeja generosa. Otros productos como langosta australiana, abulón y cangrejo representan una competencia indirecta a la almeja generosa porque también son utilizados para preparar platillos en restaurantes de lujo.⁵

² Presidencia de la República, Esperan productores de almeja generosa 2.5 mdd por ventas, Boletín de Prensa, 8 de agosto <http://www.presidencia.gob.mx/articulos-prensa/esperanproductores-de-almeja-generosa-2-5-mdd-por-ventas/>

³ GSGislason and Associates Ltd., The Market for Geoduck, Prepared for Canada Fisheries and Oceans, Vancouver, Canadá, enero de 2012, pp. 7 y 38.

⁴ Ibid., p. 3.

⁵ Ibid., p. iii.

2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

Las principales autoridades federales que participan en la regulación de la pesca son la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) y el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), dependientes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), así como la Comisión Nacional de Prevención contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud. Otras autoridades involucradas en el sector son la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Marina, así como la Secretaría de Economía y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Aduanas) en los temas de comercio exterior.

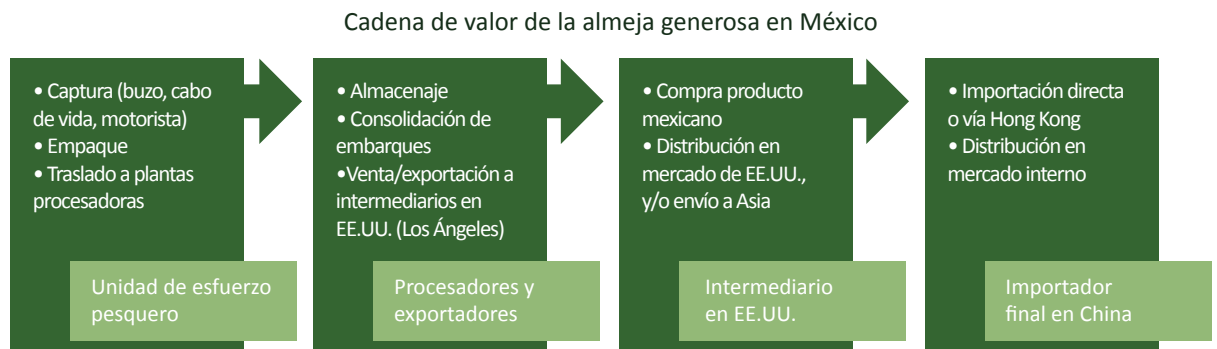
Los instrumentos regulatorios más importantes con los que cuentan las autoridades para regular la pesca de la almeja generosa son:

- La Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable;
- El Reglamento de la Ley;
- La Carta Nacional Pesquera;
- El Programa de Ordenamiento de la Pesquería de la Almeja Generosa en la Región Noroeste de México;
- Los planes de manejo pesquero de la almeja generosa para Baja California, Baja California Sur (en proceso de elaboración) y Sonora;
- Los permisos de pesca y;
- Las normas oficiales.

Los gobiernos estatales también pueden contar con instrumentos regulatorios y participan en la implementación de algunas regulaciones federales. Se contempla la participación de los productores, del sector académico y de investigación en algunas instancias, incluyendo en la elaboración del Programa y los planes de manejo pesquero así como su implementación a través de comités.

El objetivo explícito de la política pública respecto a la pesquería de la almeja generosa es buscar su aprovechamiento económico y su sustentabilidad, garantizando la inocuidad alimentaria.

En términos generales, la cadena de valor de la almeja generosa está compuesta por 4 eslabones. A continuación se describe cada uno de ellos así como la regulación que los afecta.



2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

a. UNIDAD DE ESFUERZO PESQUERO

La cadena de valor comienza con la captura de la almeja generosa por parte de equipos de pescadores en donde los buzos eligen al animal a simple vista y lo extraen manualmente. Los buzos se desplazan a las zonas de pesca en embarcaciones de fibra de vidrio que miden entre 8 y 12 metros de largo, equipadas con un motor fuera de borda, un compresor de aire para el buzo y un depósito para la almeja. La embarcación es conducida por un motorista y el compresor es operado por el cabo de vida. A este conjunto de equipo, personas y técnicas se les denomina unidad de esfuerzo pesquero.⁶

Los pescadores son responsables del empaque del producto en el campo pesquero y de su traslado a las plantas procesadoras certificadas por la autoridad sanitaria, si bien pueden participar terceras personas. En ocasiones el producto llega a otras instalaciones de manera previa a las plantas certificadas, básicamente por razones de logística y para consolidar envíos.⁷

Para la pesca de la almeja generosa se requiere de un permiso de pesca comercial o de fomento en un área determinada para cada embarcación.⁸ Los permisos son expedidos a personas físicas o morales por la CONAPESCA. Cada permiso es otorgado a una unidad de esfuerzo pesquero, que puede estar integrada por una o varias embarcaciones, para una zona o área de captura claramente definida. De acuerdo con información pública disponible, existen 154 permisos de pesca comercial y 81 de pesca de fomento para la almeja generosa (Anexo 1); y alrededor de 300 embarcaciones son utilizadas en esta pesquería.⁹

Permisos de pesca por estado y tipo

Estado	Permiso de Fomento	Permiso Comercial	Total	Participación
Baja California	55	10	65	27.7%
Baja California Sur	–	144	144	61.3%
Sonora	26	–	26	11%
Total	81	154	235	100%

Fuente: CONAPESCA, Programa de Ordenamiento de la Pesquería de Almeja Generosa en la Región

⁶ Unidad de esfuerzo pesquero “estará integrada por una o varias embarcaciones y/o un arte o equipo de pesca y/o los individuos que constituyen los medios necesarios para realizar la actividad pesquera”. Diario Oficial de la Federación, Reglamento de la Ley de Pesca, Artículo 2, 28 de enero de 2004. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LPesca.pdf

⁷ Environmental Defense Fund de México, Almeja de Sifón Mexicana. Proceso de producción, 2013, p. 8.

⁸ La pesca de fomento es “la que se realiza con fines de investigación, exploración, experimentación, conservación, evaluación de los recursos acuáticos, creación, mantenimiento y reposición de colecciones científicas y desarrollo de nuevas tecnologías.” La pesca comercial es “la captura y extracción que se efectúa con propósitos de beneficio económico”. Diario Oficial de la Federación, Ley Federal de Pesca y Acuicultura Sustentable, Artículo 4, 24 de julio de 2007. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>

⁹ Ver CONAPESCA, Programa de Ordenamiento de la Pesquería de Almeja Generosa en la Región Noroeste de México 2010, junio de 2012, p. 114. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/programa_de_ordenamiento_de_la_pesqueria_de_almeja

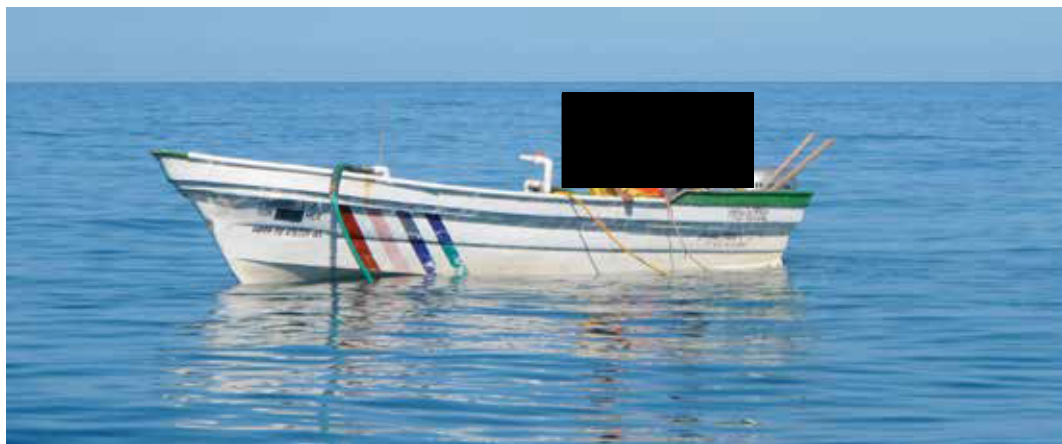


Foto de EDF de México

2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

a. UNIDAD DE ESFUERZO PESQUERO

Para garantizar la sustentabilidad de la actividad, se imponen cuotas de captura por banco pesquero y otros requisitos (por ejemplo, densidad de población y talla del animal); las cuotas las define CONAPESCA con el insumo técnico y científico de INAPESCA y éstas son de 0.5% de la biomasa estimada para pesca de fomento y de 1.0% para la pesca comercial en cada banco.

Adicionalmente, para poder explotar el recurso, las áreas de cosecha requieren ser clasificadas y aprobadas por la COFEPRIS; del mismo modo, los cosechadores deben ser certificados por dicha institución. El objetivo es garantizar la calidad sanitaria y la inocuidad del producto para consumo humano, desde la cosecha hasta su venta (incluyendo exportaciones), de acuerdo con los requisitos sanitarios establecidos en las normas oficiales mexicanas y en el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB) establecido en 2011.¹⁰

De acuerdo con información pública disponible, COFEPRIS tiene clasificadas y certificadas tres áreas para cosechar almeja generosa: Bahía de Todos Santos, Ensenada, y San Felipe-Puertecitos, Mexicali, en Baja California; y Bahía Almeja y Bahía Magdalena, en Baja California Sur. Asimismo, la dependencia tiene certificados a 21 cosechadores, 4 en Baja California y 17 en Baja California Sur¹¹, todos con permisos de pesca (Anexo 2).

Es importante destacar que **existe un número mucho mayor de permisos de CONAPESCA que de cosechadores certificados por COFEPRIS: 235 contra 21**. Además, de acuerdo con la información pública disponible, no existen áreas clasificadas ni cosechadores de almeja generosa de Sonora a pesar de que ese estado concentra 11% de los permisos de pesca, y 23% de la producción. De hecho, en 2012 el volumen cosechado fue más alto en Sonora que en Baja California Sur (23.2% contra 10%), a pesar de que este último estado tenía registrados sólo permisos de pesca comerciales; esto puede explicarse, por lo menos en parte, por el inicio de la pesca comercial en ese estado en ese año, con dos permisos.¹²

Distribución de la cosecha de almeja generosa por estado (2012)

Estado	Toneladas	Participación
Baja California	1,404	66.8%
Baja California Sur	210	10%
Sonora	488	23.2%
Total	2,103	100%

Fuente: CONAPESCA

¹⁰ Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2009, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba, 10 de febrero de 2013; Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994, Bienes y servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca, 12 de junio de 1996; y COFEPRIS, Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, 10 de junio de 2013, que es una guía para cumplir con los requerimientos de las normas citadas. <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/MoluscosBivalvos.aspx>

¹¹ A noviembre de 2013. Listado de áreas de cosecha de moluscos bivalvos clasificados y cosechadores certificados. COFEPRIS, Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos.

¹² Diario Oficial de la Federación, Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa en las costas de Sonora, 7 de noviembre de 2012, Sección 4.

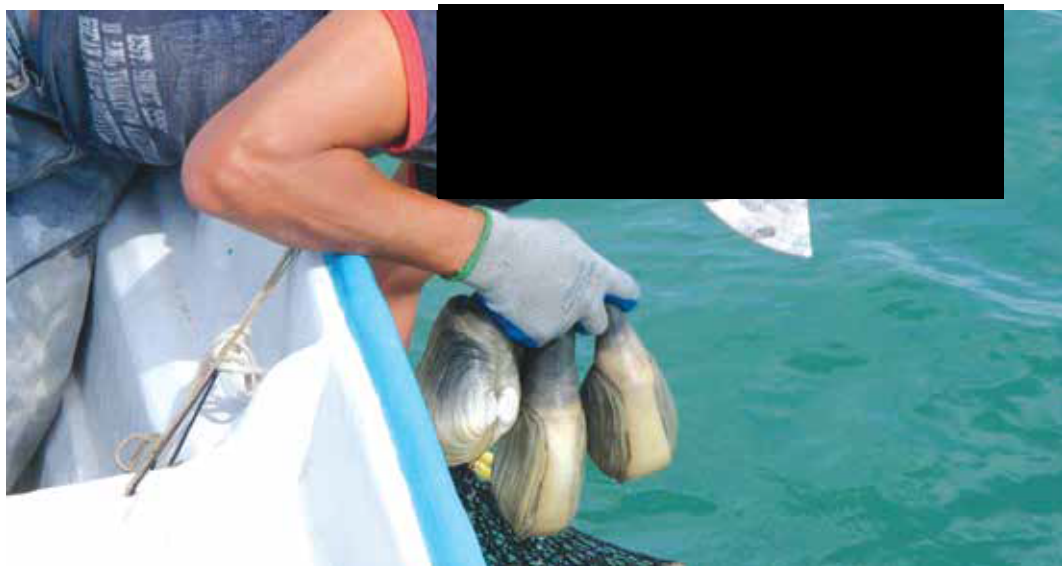


Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

a. UNIDAD DE ESFUERZO PESQUERO

En cualquier caso, sería importante analizar si los permisos de fomento están siendo utilizados para la pesca comercial.

Por otra parte, en este eslabón de la cadena se ha identificado pesca irregular a través de la captura de almeja generosa por pescadores sin permiso o por pescadores con permiso, pero que realizan la captura en áreas diferentes a las que tienen autorizadas. Una vez capturada la almeja puede o no ser incorporada al circuito legal de comercio a través de cuotas subutilizadas por permisionarios.¹³

Se estima que la pesca irregular a nivel nacional representa entre un 45% y 90% adicional a la producción oficial registrada.¹⁴

Las regulaciones pesqueras exigen además que los pescadores lleven una bitácora de sus actividades, presenten a las autoridades avisos de arribo del producto cosechado a sitios de desembarque preestablecidos¹⁵, porten guías de pesca para transportar el producto y cumplan con requisitos sanitarios para su traslado.

Podría cuestionarse si en la práctica se registra un cumplimiento efectivo de todas estas regulaciones. Primero, porque no existe suficiente capacidad de la autoridad para verificar; por ejemplo, que los avisos de arribo o las guías de pesca corresponden a lo realmente cosechado;¹⁶ y segundo, el cumplimiento de todas las regulaciones, particularmente las sanitarias, puede ser costoso para los pescadores. Esto pudiera explicar en parte la diferencia entre los permisos de pesca y la certificación de cosechadores.



Foto de EDF de México

¹³ Environmental Defense Fund de México, op. cit., p. 8 e Instituto Mexicano para la Competitividad, La pesca ilegal e irregular en México: una barrera a la competitividad, 2013, p. 2.

¹⁴ La pesca ilegal o irregular es aquella que se realiza en contravención a las disposiciones legales aplicables en el país. IMCO, La pesca ilegal e irregular en México: una barrera a la competitividad, 2013, p. vii.

¹⁵ Están definidos 30 sitios de desembarque: 19 en Baja California, 1 en Baja California Sur y 10 en Sonora. CONAPESCA, Programa de Ordenamiento de la Pesquería de Almeja Generosa en la Región Noroeste de México, 9 de junio de 2012, p. 108. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/programa_de_ordenamiento_de_la_pesqueria_de_almeja

¹⁶ Environmental Defense Fund de México, op. cit., p. 8

2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

b. PROCESADORES Y EXPORTADORES

Los procesadores reciben la almeja generosa de los pescadores. Los procesadores la almacenan, consolidan embarques y la exportan a Asia a través de EE.UU. La infraestructura de las plantas procesadoras de la almeja generosa debe permitir la buena conservación del producto que exigen las condiciones del mercado, incluyendo su empaque individual con plástico para evitar el rompimiento de las conchas y su posterior envío en cajas de poliuretano con hielo sintético y hule espuma.

Todas las plantas exportadoras deben estar certificadas por la COFEPRIS y no están autorizadas a recibir producto de cosechadores no certificados. Las autoridades pesqueras estatales son responsables de que dichas plantas cumplan con los requerimientos sanitarios federales impuestos por la dependencia, que deberá evaluar periódicamente las condiciones de operación de las mismas. Existen únicamente seis plantas procesadoras de moluscos bivalvos en México, incluidas las de almeja generosa: 4 en Ensenada, Baja California; 1 en Mulege, Baja California Sur; y 1 en Puerto Peñasco, Sonora (ver Anexo 3).¹⁷ En el caso de la almeja generosa, Ensenada es el principal centro de distribución.¹⁸ Independientemente de los requisitos sanitarios que imponen los países importadores, sólo estas plantas están autorizadas a exportar almeja generosa.

Las plantas están controladas por comercializadores intermedios que prestan servicios de empaque, consolidación de embarques, logística y transporte a los mayoristas que venden el producto en Asia. Los comercializadores de la almeja también son permisionarios. Estos venden el producto a los mayoristas en el aeropuerto de Los Ángeles, quienes se encargan de embarcar el producto a Asia. Una pequeña cantidad de la almeja se queda en EE.UU. para consumo. El producto es transportado vía terrestre a Los Ángeles, cruzando la frontera Tijuana-San Diego.

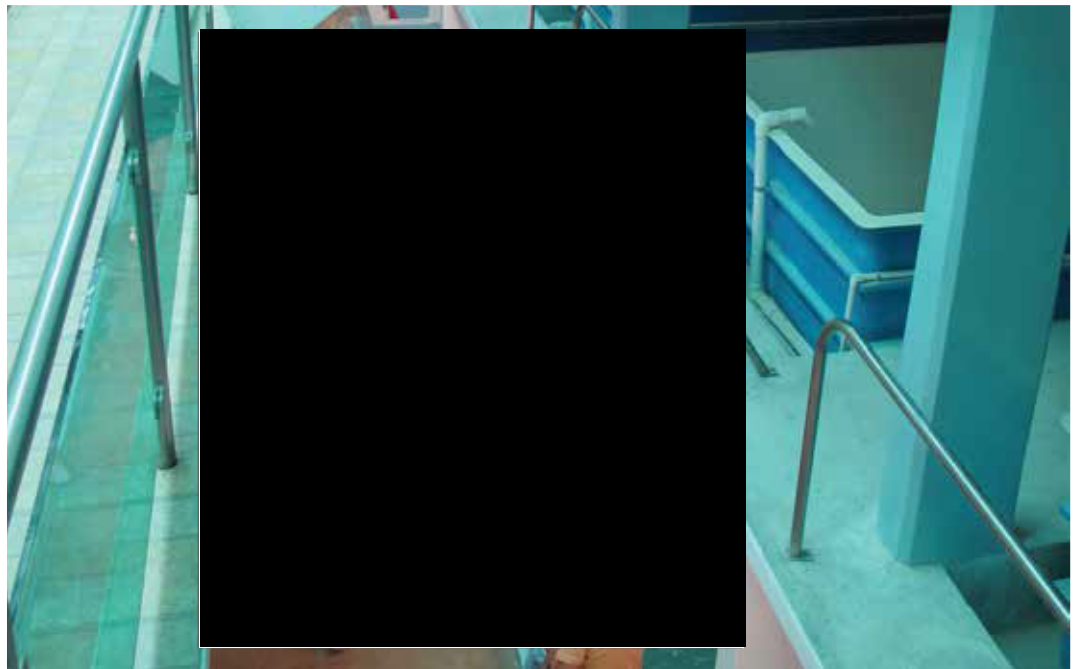


Foto de EDF de México

¹⁷ COFEPRIS, Lista de procesadores certificados del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, 10 de junio de 2013. <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/MoluscosBivalvos.aspx>

¹⁸ CapLog Group, A value chain analysis of Mexico's emerging commercial geoduck trade, CapLog Reports, Volumen 1.0, Febrero de 2013, <http://caploggroup.com/wp-content/uploads/2013/04/Mexican--Panopea-Value-Chain.pdf> y Aragón Noriega, Eugenio Alberto, et. al., Status of Geoduck Clam Fisheries in Mexico, Journal of Shellfish Research, 31 (3), National Fisheries Association, Agosto 2012.

2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

c. INTERMEDIARIO EN EE.UU.

Los intermediarios en EE.UU. compran el producto mexicano, que es reexportado a Asia, en particular a China, usando a Hong Kong como puerto de tránsito al mercado de China. Informalmente se sabe que Vietnam también ha sido utilizado como puerto de tránsito a China para el producto mexicano.

Una muy pequeña parte de la almeja generosa mexicana se queda en EE.UU. El producto mexicano no paga aranceles para entrar al mercado de EE.UU. por los compromisos negociados en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Tampoco paga aranceles en EE.UU. el producto que es reexportado a Asia pues entra a territorio de ese país temporalmente y bajo control de las autoridades aduaneras (*in bond*).

Sin embargo, la almeja generosa que se queda en el territorio de EE.UU. debe cumplir con requisitos sanitarios según se establece en una Declaración de Cooperación firmada entre la COFEPRIS y la Agencia de Alimentos y Medicamentos de EE.UU. (FDA, por sus siglas en inglés) en junio de 2012.¹⁹ La Declaración tiene el propósito de garantizar que los moluscos bivalvos que se exporten de México a EE.UU. sean inocuos para consumo humano y que todas las pautas para extraer, procesar, transportar y etiquetar los moluscos bivalvos se ajusten a aquellas vigentes en EE.UU.²⁰ Las autoridades de EE.UU. a cambio reconocen el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos. La relevancia de la Declaración es que abre por primera vez el mercado de EE.UU., al producto mexicano, que si bien es pequeño, es un mercado con mucho potencial.

Con base en lo anterior, sólo puede exportarse almeja generosa a EE.UU. de las plantas certificadas por la COFEPRIS. Como ya se indicó, hay 6 plantas certificadas para exportar moluscos bivalvos a EE.UU., pero sólo las 4 plantas de Ensenada exportan almeja generosa a ese país.

El producto mexicano destinado a China, que pasa por EE.UU. *in bond*, no tiene que cumplir con los requisitos sanitarios de EE.UU., sino con los del país asiático, como se verá más adelante.

¹⁹ COFEPRIS, Declaración de Cooperación entre la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos y la Secretaría de Salud de los Estados Unidos Mexicanos por intermedio de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios sobre la Inocuidad y la Calidad Sanitaria de los Moluscos Bivalvos Frescos y Congelados Exportados de los Estados Unidos Mexicanos a los Estados Unidos de América, junio de 2012.
<http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/MoluscosBivalvos.aspx>

²⁰ El Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos está basado en un programa equivalente en EE.UU., en su versión de 2008. Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU., National Shellfish Sanitation Program, 2011.
<http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/FederalStateFoodPrograms/UCM350344.pdf>

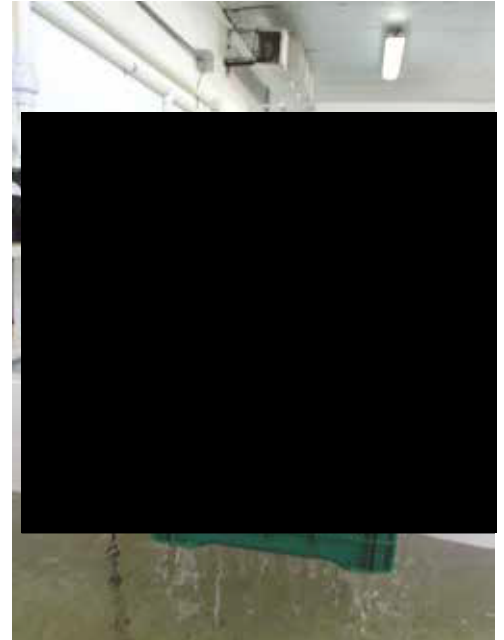


Foto de EDF de México

2. LA CADENA DE VALOR DE LA ALMEJA GENEROSA Y SU REGULACIÓN EN MÉXICO

d. IMPORTADOR FINAL EN CHINA

El importador final en China es el responsable de distribuir el producto en el mercado de alimentos de ese país. El producto mexicano enfrenta un arancel de 14%, igual que los productos de EE.UU. y Canadá, además de los impuestos internos.

En términos sanitarios, la almeja generosa tiene que cumplir con los requisitos que exige la autoridad china. México no tuvo que cumplir con requisitos específicos adicionales hasta que la autoridad de ese país los exigió a partir de 2012. Para evitar que los nuevos requisitos representaran un obstáculo a las exportaciones de México, las autoridades de ambos países negociaron un protocolo sanitario que entró en vigor en 2012.

De acuerdo al protocolo, COFEPRIS reconocerá a las plantas que pueden exportar productos pesqueros por cumplir con la regulación nacional y con los requisitos sanitarios chinos, y emitirá certificados sanitarios para hacerlo. A diciembre de 2013, existían 80 plantas habilitadas para exportar a China productos pesqueros; entre ellas, se encuentran los 6 procesadores de moluscos bivalvos previamente mencionados.²¹



Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

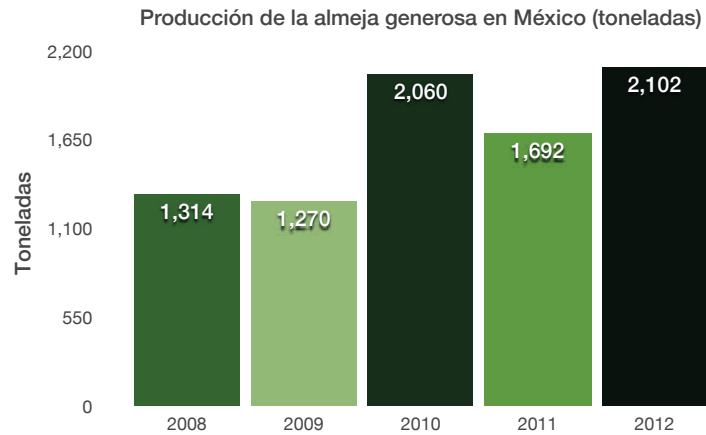
²¹ COFEPRIS, Listado de plantas autorizadas para exportar a China, diciembre de 2013. <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/Exportadores%20de%20alimentos/Exportadores-de-alimentos.aspx>

3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

La explotación de la almeja generosa bajo un régimen de pesca de fomento inició en 2002 y para fines comerciales en 2004.

La producción pasó de unas cuantas decenas de toneladas en 2004 a más de mil en 2008.²² Para 2012 se llegó a un récord histórico de producción de 2,102 toneladas (CONAPESCA).

a. PRODUCCIÓN DE LA ALMEJA EN MÉXICO



Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPESCA. Para 2008 y 2009, los datos son del Programa de Ordenamiento de la Pesquería de Almeja Generosa en la Región del Noroeste de México. Para 2010-2012, los datos son del Registro y Estadística Pesquera y Acuícola.

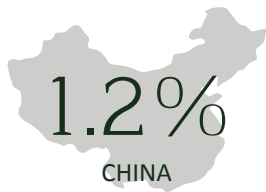
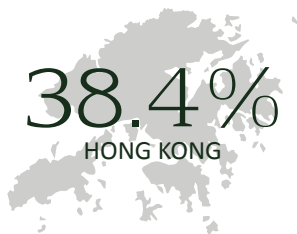
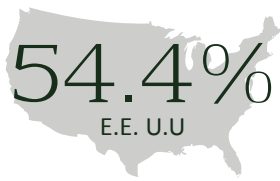


Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

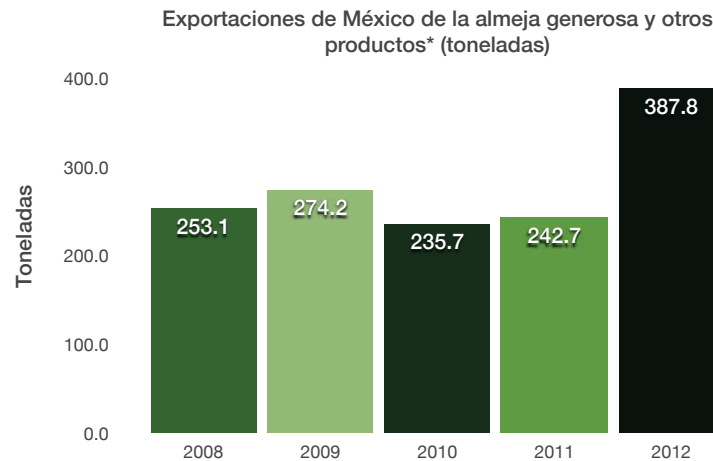
²² El Registro y Estadística Pesquera y Acuícola de CONAPESCA contiene información de la producción de almeja generosa a partir de 2009. Otras publicaciones presentan diferentes datos para la etapa previa a 2008. Ver: Diario Oficial de la Federación, Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa en las costas de Baja California, 27 de febrero de 2012; Diario Oficial de la Federación, Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa en las costas de Sonora, 7 de noviembre de 2012; CONAPESCA, Programa de Ordenamiento de la Pesquería de la Almeja Generosa en la Región Noroeste de México; CapLog Group, op. cit.; y Aragón Noriega, Eugenio Alberto, et. al., op. cit.

3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

b. EXPORTACIONES DE MÉXICO



En la clasificación para el comercio exterior de mercancías²³ no existe un rubro o fracción arancelaria exclusiva para la almeja generosa. Por ello, para aproximarse al volumen del producto exportado, se tomó como referencia la fracción arancelaria de moluscos que la incluye. Para el periodo 2008-2011, es “Los demás moluscos, vivos, frescos o refrigerados” y para el periodo 2008-2011 “Almejas, berberechos y arcas, vivos, frescos o refrigerados”.²⁴ Si bien esto no permite hacer una comparación entre ambos periodos, sí lo hace respecto al volumen producido.



*Fracción arancelaria 03079101 para el periodo 2008-2011 y fracción 03077101 para el año 2012.
Fuente: Secretaría de Economía con datos de Banco de México.

Como puede observarse en la gráfica anterior, el volumen de la exportación de la fracción arancelaria en donde se clasifica la almeja generosa se mantuvo en alrededor de 250 toneladas entre 2008 y 2011; para 2012 llegó a casi 400 toneladas. Los principales destinos de las exportaciones para 2012 fueron: EE.UU. (55.4%), Hong Kong (38.4%), Vietnam (5%) y China (1.2%).²⁵

Llama la atención que a pesar de que se sabe que prácticamente toda la producción mexicana de almeja generosa se exporta, los volúmenes registrados de ventas al exterior en estas fracciones arancelarias, son mucho menores que la producción de almeja generosa. También vale la pena mencionar que siendo China el principal destino de dichas exportaciones, en estadísticas de 2012 aparece EE.UU. en ese lugar y la participación de China es insignificante; ni siquiera Hong Kong, como posible puerto de tránsito, concentra más de las mitad de las exportaciones.

La información anterior fue comparada con los registros que COFEPRIS mantiene a partir de 2012 sobre las exportaciones a EE.UU. y China, en el marco de los acuerdos sanitarios que tiene el gobierno mexicano con esos países. Sin embargo, la diferencia respecto a los datos de producción en 2012 es aún mayor; prácticamente no se registraron exportaciones en los registros de la COFEPRIS para ese año, aunque sólo comprenden el periodo de marzo-diciembre. Lo que sí muestran estos datos es el inicio de la exportación a EE.UU. y el crecimiento de las ventas a China.

²³ Tarifa del Impuesto General de Importación y Exportación (TIGIE) de México
<http://www.siicex-caaarem.org.mx/>

²⁴ La fracción arancelaria de la TIGIE que incluye la almeja generosa es en la 03079101 para el periodo 2008-2011 y 03077101 para 2012

²⁵ Información de la Secretaría de Economía con datos de Banco de México para la fracción arancelaria 03077101. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI 4).
<http://200.77.231.38/>

3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

b. EXPORTACIONES DE MÉXICO

Sistema de registro de exportaciones, COFEPRIS (toneladas)

	2012*	2013**
República Popular China**	3	37
EE.UU.	-	76
Total	3	113

* Marzo - Diciembre

** Enero - Octubre

Fuente: COFEPRIS

De todos los datos anteriores, es evidente que **las cifras de exportación de las fracciones arancelarias en donde se clasifica la almeja generosa no reflejan correctamente ni el volumen ni el destino de las exportaciones.** Llama la atención el diferencial tan grande de los registros de producción de CONAPESCA y de exportación de COFEPRIS para 2012, año en que comienza la autoridad sanitaria a mantener este registro. Esto sucede a pesar de que existen regulaciones internas y acuerdos sanitarios con EE.UU. y China que deberían permitir la trazabilidad de las exportaciones por lo menos por motivos sanitarios. Por la información de pescadores y procesadores de México, se sabe que el producto está siendo exportado a EE.UU., ya sea para consumo o para reexportación, por una clasificación arancelaria diferente, pero de manera irregular.

Evidencia de lo anterior es el hecho de que las empresas autorizadas para exportar moluscos bivalvos a EE.UU. y China por la COFEPRIS no aparecen en el listado de las empresas que exportan a través de la fracción arancelaria en la que se clasificó la almeja generosa en 2012 (Anexo 4). Sin embargo, 5 de ellas sí aparecen en el registro de exportadores de moluscos en general.²⁶ Otras fracciones arancelarias fuera del sector pesquero estarían siendo usadas, aunque no es posible determinarlas.

Puede presuponerse que algunas ventajas trae consigo la práctica anterior. En términos arancelarios, no se identifican a primera vista, puesto que el producto mexicano puede entrar a EE.UU. sin pagar arancel, ya sea porque así está pactado en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte o porque entra *in bond* para ser reexportado. En términos sanitarios, la exportación por una fracción arancelaria fuera del sector pesquero pudiera permitir evitar el control sanitario del producto.

Dada la incongruencia entre las cifras de exportación y producción de México, en el siguiente apartado se analizan los registros que tiene EE.UU. de las importaciones mexicanas de almeja generosa que permitan aclarar la situación.



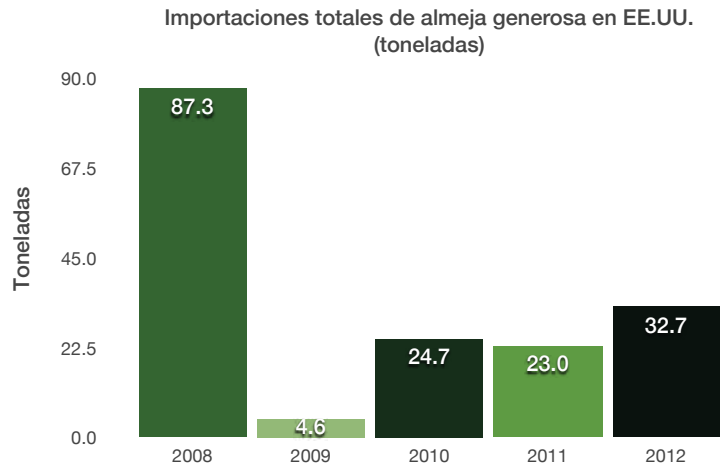
²⁶ Partida 0307 de la TIGIE. Ver Nota del Anexo 3. Información de la Secretaría de Economía.

²⁷ Fracción arancelaria 030791005 para el periodo 2008-2011 y fracción 0307710050 para el año 2012.

3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

c. IMPORTACIONES DE EE.UU.

EE.UU. cuenta con una fracción arancelaria para la importación de almeja generosa.²⁷ Las autoridades de ese país registran el total de importaciones de almeja generosa, tanto la destinada para la reexportación, como aquella para consumo interno. Sin embargo, no se registraron importaciones para la reexportación en el periodo 2008-2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de Foreign Agricultural Service del Departamento de Agricultura de EE.UU.

Las importaciones totales de EE.UU. de almeja generosa no sobrepasaron las 100 toneladas en el periodo analizado. Aquellas procedentes de México sólo aparecen en 2012 y por una cantidad de 0.7 toneladas, a través de la aduana de San Diego. Como queda claro, las exportaciones de México a Asia a través de EE.UU. no están reflejadas en esta fracción arancelaria.

A continuación se analizarán las exportaciones de EE.UU. para determinar si el producto mexicano está incorporado de alguna manera en ellas.



Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

²⁷ Fracción arancelaria 030791005 para el periodo 2008-2011 y fracción 0307710050 para el año 2012.
Fuente: Elaboración propia con datos de Federal Agricultural Service del Departamento de Agricultura de EE.UU. y National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de EE.UU.

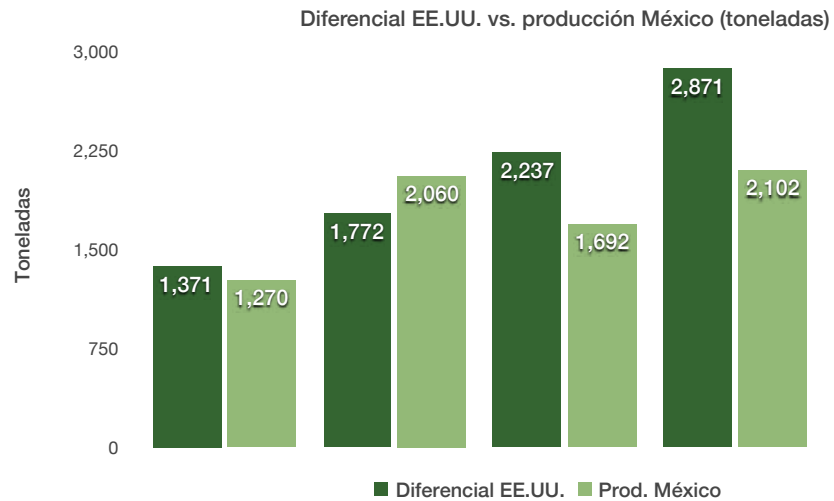
3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

d. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIONES DE EE.UU.

Para determinar si las exportaciones mexicanas de almeja generosa están incorporadas a las exportaciones de EE.UU., se compararon las cifras de producción y exportación de ese país para establecer si se registraba un excedente en que podría estar incorporado el producto de México. Entre 2008 y 2012 se comprobó que EE.UU. exportaba mucho más almeja generosa de la que producía. Sólo en 2012, EE.UU. produjo 1,117 toneladas y exportó 3,988.



Existe un importante diferencial entre la producción y las exportaciones de almeja generosa de EE.UU. de 2009 a 2012, alcanzando 2,871 toneladas en el último año. Esto hace suponer que al menos una parte de las exportaciones de México están incorporadas como producto de EE.UU.



Fuente: Elaboración propia con datos de United States Federal Agricultural Service (USFAS) y National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y CONAPESCA

El diferencial entre la producción y exportaciones de almeja generosa en EE.UU. hace suponer que una parte del producto mexicano se incorpora como producto de EE.UU.

3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

d. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIONES DE EE.UU.

La producción canadiense de almeja generosa se exporta prácticamente en su totalidad a Asia desde Vancouver.²⁸ Siendo ese el caso, el diferencial entre producción y exportaciones de EE.UU. se explicaría fundamentalmente por la incorporación del producto mexicano.

En términos sanitarios, no está claro cuál sería el estatus del producto mexicano al consolidarse con el de EE.UU. considerando, como ya se mencionó, la existencia del programa de sanidad de moluscos bivalvos en EE.UU. que incluye la certificación de las exportaciones.

Adicionalmente es importante considerar que los principales destinos de la exportación de almeja generosa de EE.UU. en 2012 fueron Hong Kong (42.7%) y China (42.5%), lo que es congruente con los reportes de los exportadores mexicanos respecto a la ruta y destino de su producto. El tercer destino en importancia es Canadá (14.1%), país que posiblemente todavía reexporte a Asia producto estadounidense, aprovechando su conocimiento del mercado asiático y su logística.²⁹

Se ha identificado a Los Ángeles como el aeropuerto de salida de la almeja mexicana.³⁰ Sin embargo, en 2012 los registros indican que de esa ciudad sólo se exportó 0.9% del total de almeja generosa que salió de EE.UU., incluyendo presumiblemente la mexicana.³¹ Los principales puertos de salida son Seattle con 86.3% y Anchorage con 11.1%. Sería importante aclarar la verdadera ruta del producto mexicano para entender cabalmente como se da su comercialización a través de EE.UU.

En el siguiente apartado se analizará el registro de China de las importaciones del producto procedentes de México.



Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

²⁸ CapLog Group, op. cit.

²⁹ Ibid., p. 5.

³⁰ GSGislason and Associates Ltd., op. cit., p. 7.

³¹ Datos del Foreign Agricultural Service del Departamento de Agricultura de EE.UU.

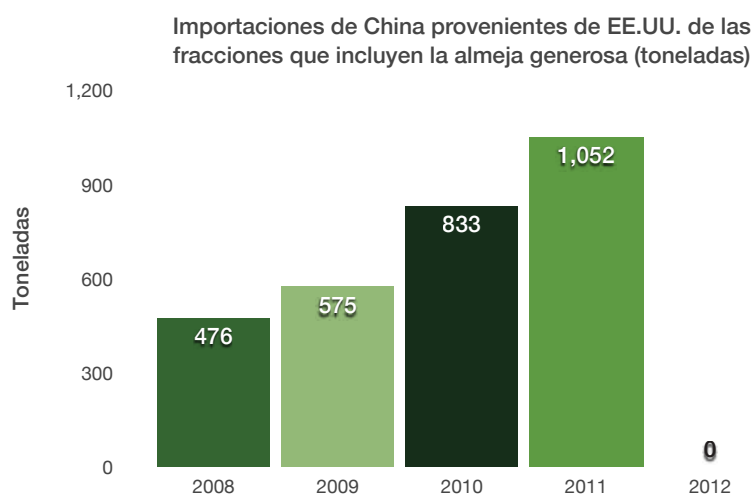
3. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA EN MÉXICO

e. IMPORTACIONES DE CHINA PROCEDENTES DE MÉXICO

La clasificación de productos para el comercio exterior de China no contiene un rubro exclusivo para la almeja generosa. Por lo tanto, para acercarse al dato de dichas importaciones se utiliza la fracción arancelaria en la que la almeja generosa debe estar incluida como molusco: para el periodo 2008-2011 la 03079199 (Live/fresh/chilled cockles and ark shells, not for cultivation) y para 2012 la 03077199 (Aquatic invertebrates, nes, live, fresh or chilled).³²

Como ya se indicó, México cuenta con un acuerdo sanitario con ese país desde 2012, para permitir la entrada de producto mexicano procesado de plantas habilitadas que cumplen ciertos requisitos y que son reconocidas por las autoridades de China, además de que se requiere un certificado de exportación expedido por el gobierno mexicano. El producto de EE.UU., además de cumplir con el programa de sanidad en su territorio, también debe satisfacer los requisitos sanitarios de China. Tan es así, que en diciembre de 2013, China impuso una restricción a las importaciones de almeja generosa de EE.UU. por haber encontrado toxinas en un cargamento.³³

El volumen de las importaciones chinas provenientes de EE.UU., que deben incluir las de México como se comentó en la sección anterior, se presenta a continuación.



*Fracción arancelaria 03079199 para el periodo 2008-2011 y fracción 03077199 para el año 2012.
Fuente: Elaboración propia con datos General Customs Administration of China

Como puede observarse, el rango de las importaciones chinas provenientes de EE.UU. (que deben incorporar las de México) va de 1,052 toneladas en 2011 a ninguna registrada en 2012. Estos datos son mucho menores tanto a las exportaciones que registra EE.UU., como a la producción de México, aun considerando que lo importado por estas fracciones incluye productos diferentes a la almeja generosa.

En este sentido, se puede concluir que no existe un registro confiable en China de la importación de la almeja generosa mexicana.

A pesar de que se cuenta con información de que Hong Kong, y en menor medida Vietnam, son o han sido rutas de entrada para la almeja generosa de México a China, esos dos países no son proveedores de producto en estas fracciones durante 2008-2012.³⁴

Queda entonces la pregunta abierta: cómo se demuestra la calidad sanitaria del producto mexicano cuando es exportado a China, ya sea directamente desde México o como producto de EE.UU.

³² Información de General Customs Administration of China.

³³ John Sackton, , China bans Pacific Northwest geoducks, other bivalves due to alleged presence of PSP, Undercurrent News, 13 de diciembre de 2013. <http://www.undercurrentnews.com/2013/12/13/china-bans--pacif-ic-northwest-geoducks-other-bivalves-due-to-a-lleged-presence-of-ppsp/>

³⁴ Información de General Customs Administration of China.

4. PROBLEMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA

De las secciones anteriores pueden identificarse algunos problemas que enfrenta la comercialización de la almeja generosa de México y que afecta su aprovechamiento económico, su sustentabilidad y su control sanitario. Cada uno de los problemas requiere de un estudio más profundo para evaluar su verdadero impacto en la cadena de comercialización del producto mexicano.



Existe cierta incongruencia entre las diferentes regulaciones de la pesquería en México y que buscan objetivos complementarios como son el aprovechamiento económico, la sustentabilidad y la inocuidad alimentaria. Por ejemplo, el número de permisos de pesca otorgados por CONAPESCA no corresponde al de los cosechadores certificados por COFEPRIS, si bien todos ellos cuentan con permisos. Esto significa que los criterios para otorgar ambas autorizaciones no están necesariamente alineados entre sí. Esta incongruencia también ilustra el hecho de que no existen áreas de pesca clasificadas y aprobadas en Sonora por COFEPRIS, y sin embargo se otorgaron permisos de pesca por CONAPESCA para las aguas de ese estado.



Falta de coordinación en el sector. Independientemente de la congruencia entre las diferentes piezas de legislación, la discrepancia entre los registros de las diferentes dependencias también pudiera reflejar una falta de coordinación entre las autoridades que inciden en el sector.



La falta de información y los problemas de congruencia que tiene sobre la cadena de valor de la almeja generosa mexicana, no permiten hacer un diagnóstico integral de la pesquería, ni del impacto de las políticas para promoverla y controlarla. Los problemas de información no son exclusivos de México, se encuentran también en los países de tránsito y de destino del producto mexicano. Esto puede ser una expresión de algún problema con el cumplimiento de las regulaciones de cada país.



El costo de la aplicación de la regulación y su implementación para el gobierno federal y los gobiernos locales puede ser alta. Las autoridades de ambos niveles de gobierno requieren de una gran cantidad de recursos para hacer cumplir la ley, pero dado que los recursos son escasos, no necesariamente pueden cumplir el objetivo. Esto es particularmente cierto en la pesca ribereña, como la de la almeja generosa, en donde hay una gran cantidad de unidades de esfuerzo pesquero y, por tanto, existe una mayor vulnerabilidad a la pesca irregular.



Los costos del cumplimiento de la regulación para los diferentes actores del sector productivo pudieran ser altos, lo que genera un incentivo a la pesca irregular. Incluso en el mismo eslabón de la cadena, uno pudiera suponer que el costo es relativamente mayor para las cooperativas que para cosechadores comerciales.



El número de eslabones de la cadena de comercialización de la almeja generosa de México afecta la distribución de los beneficios de su explotación. Esto se ve amplificado por el hecho de que el número de jugadores involucrados en cada etapa de la cadena es menor: 235 permisionarios, 17 cosechadores certificados y 4 plantas procesadoras autorizadas para exportar a China y EE.UU. Esta reducción de jugadores puede reflejar el costo de cumplir con la regulación para los agentes privados y el consecuente comercio irregular.³⁵



La cooperación internacional, incluso en el tema sanitario, parece ser insuficiente para tener un control sobre la producción y comercialización de la almeja generosa. Esto llama la atención cuando los países productores están interesados en el aprovechamiento económico del producto y en su sustentabilidad, y éstos junto con los compradores buscan garantizar sus buenas condiciones sanitarias.

5. PROPUESTAS PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LA ALMEJA GENEROSA

Finalmente, a continuación se proponen 10 acciones gubernamentales para mejorar las condiciones de comercialización de la almeja generosa mexicana:

1. Mejorar la información de la pesquería. Para ello, es importante conocer las razones que explican las discrepancias entre los registros de los diferentes eslabones de la cadena de comercialización de la almeja. En algunos casos ello requerirá el trabajo conjunto entre las dependencias involucradas (ej. CONAPESCA y COFEPRIS), pero en otros de la colaboración de otros gobiernos. Con ello se podrán mejorar los registros y tener información real de la situación de la pesquería.

En el caso particular del registro de exportaciones, se pudiera mejorar si se crea una fracción arancelaria específica para la almeja generosa. Sin embargo, es claro hoy en día que existen razones para exportar el producto por otra clasificación, incluso fuera del sector pesquero, por la que su sola creación no resolvería el problema de registro de las ventas al exterior. y, por ende, otras medidas deben explorarse.

2. Identificar si la regulación de la pesquería está logrando sus objetivos en diferentes áreas: aprovechamiento económico, sustentabilidad e inocuidad alimentaria. Las regulaciones requieren estar alineadas para lograr estos objetivos complementarios.

3. Evaluar el costo que tiene cumplir con las regulaciones existentes por parte de los diferentes actores en la cadena de comercialización de la almeja generosa. Con base en ello se podrán proponer regulaciones más eficientes y menos costosas.

4. Evaluar los costos de vigilar el cumplimiento de la regulación tanto para las autoridades federales como para las estatales. Esto permitirá priorizar las actividades de vigilancia a desarrollar tomando en cuenta las similitudes y diferencias estatales.

5. PROPUESTAS
PARA MEJORAR LAS
CONDICIONES DE LA
COMERCIALIZACIÓN
DE LA ALMEJA
GENEROSA

5. **Promover la integración vertical de la cadena de comercialización de la almeja generosa**, para permitir un mejor aprovechamiento económico para los pescadores y simultáneamente un mejor control de la pesquería. Explorar, por ejemplo, apoyos para que los pescadores puedan contar con infraestructura para el mantenimiento y comercialización del producto.
6. **Buscar esquemas de certificación** de la producción que permitan a los compradores identificar a la almeja mexicana y rastrear su origen y los procesos a los que fue sometida (trazabilidad). Este proceso agrega valor al producto y permite diferenciarlo frente a otros dado que la almeja generosa se comercializa viva.³⁶
7. **Explorar opciones para comercializar el producto directamente en Asia**. Si no se pasa por intermediarios en EE.UU., podrá tener un mayor aprovechamiento económico.
8. **Explorar mercados alternativos para el producto**. Con la reciente prohibición que impuso China a las importaciones de EE.UU. por razones sanitarias, existen informes de prensa respecto a que se están registrando mayores embarques de EE.UU. a Hong Kong y Vietnam.³⁷

³⁶ Ibid., pp. 8 y 41.

³⁷ Seattle PI, Despite Chinese ban, WA geoducks going to Asia, Febrero 8 de 2014. <http://www.seattlepi.com/news/article/Despite-Chinese-ban-WA-geoducks-going-to-Asia-5217082.php>

5. PROPUESTAS
PARA MEJORAR LAS
CONDICIONES DE LA
COMERCIALIZACIÓN
DE LA ALMEJA
GENEROSA

9. **Reforzar la cooperación internacional entre las autoridades de los diferentes países.** No sólo para el intercambio de información, sino para el establecimiento de procedimientos de salida e internación del producto en diferentes países.
10. **Promover el intercambio de mejores prácticas para la cosecha y comercialización de la almeja generosa en América del Norte.** Si bien ésta es una acción que puede ser promovida por los propios productores y procesadores, puede ser facilitada por las autoridades.



Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

ANEXO 1

Permisos de la almeja generosa

Baja California

Fomento

1. Pescadores Unidos de Playa de Tijuana, S.P.R. de R.L.
2. Pesquera Pescadores de Ensenada, S.C. de R.L. de C.V.
3. [REDACTED]
4. Pesquera Gagalu, S.P.R. de R.L.
5. Buzos y Pescadores del Ejido Co. Esteban Cantú, S.P.R. de R.L.
6. [REDACTED]
7. Eripac, S.A. de C.V.
8. Productos Marinos Eréndira, S.P.R. de R.L.
9. U.P.P. Emeja, S.P.R. de R.L.
10. Pescadores y Buzos de Camalu, S.P.R. de R.L.
11. Gerarmar, S.P.R. de R.L.
12. Rocas San Martín, S.P.R. de R.L.
13. U.P.P El Consuelo, S.P.R. de R.L.
14. S.C.P.P. Ensenada, S.C.L.
15. Asociación Pesquera Mortera de Leyva, S.P.R. de R.L.
16. Grupo de Pescadores Ribereños, S.P.R. de R.L.
17. Fierce Contender de México, S. de R.L. de C.V.
18. Compañía San Benedicto, S.A. de C.V.
19. S.C.P.P. Pescadores Nacionales de Abulón, S.C. de R.L.
20. Compañeros del Puerto, S.C.L.
21. Ribereños Demetrio Soberanes Castro, S.C.L.
22. [REDACTED]
23. Punta Estrella, S.P.P de R.L.
24. S.C.P.P. Delicias del Mar de Baja California, S.C. de R.L.
25. [REDACTED]
26. World Be Marine, S.A. de C.V.
27. [REDACTED]
28. [REDACTED]
29. [REDACTED]
30. Grupo Jáuregui Hernández, S.P.R. de R.L.
31. Jesús Acevedo Ruíz, S.P.R. de R.L.
32. Asociación Pesquera Especializada El Rosario, S.P.R. de R.L.
33. Zuarev, S.P.R. de R.L.
34. [REDACTED]
35. [REDACTED]
36. Ericeros de la Costa del Pacífico, S.P.R. de R.L.
37. Productores Pesqueros de Baja California, S.P.R. de R.L.
38. Productos del Mar Catalina, S.R.L. de C.V.
39. Nishikawa y Asociados, S.A. de C.V.
40. [REDACTED]
41. Sur Pacific, S.P.R. de R.L.
42. Roeza, S.P.R. de R.L.
43. Ostiones Guerrero, S.A. de C.V.
44. [REDACTED]
45. [REDACTED]
46. S.P.R. Punta Canoas, S. de R.L. de C.V.
47. Productos del Mar Costa Oeste, S.P.R. de R.L.
48. [REDACTED]
49. [REDACTED]
50. [REDACTED]
51. Los Amigos del Puerto, S.P.R. de R.L.
52. U.P.P. Mavadu, S.P.R.
53. [REDACTED]
54. [REDACTED]

ANEXO 1

Permisos de la almeja generosa

Comercial

- 55. Nishikawa y Asociados, S.A. de C.V.
- 56. S.P.P. Pesadores del Golfo de Cortez, S.C. de R.L. de C.V.
- 57. Asociación Pesquera Regasa, S.P.R. de R.L.

58. [Redacted]

Baja California Sur

Comercial

- 1. S.C.P.P. Gran Bahía, S.C. de R.L.
- 2. [Redacted]
- 4. S.C.P.P. Y Acuicultura Soledad Saldaña, S.C. de R.L.
- 5. S.C.P.P. San Carlitos, Edo. de BCS, S.C. de R.L.
- 6. S.C.P.P. Boca de la Libertad, S.C. de R.L.
- 7. S.C.P.P. Águilas del Mar, S.C.L.
- 8. [Redacted]
- 14. Coop. Pesq. y Serv. Tur. Blankiscal, S.C. de R.L.
- 15. [Redacted]
- 18. S.C. Punta Bola, S.C. de R.L.
- 19. S.C. Patos Buzos, S.C. de R.L.
- 20. S.C. Las Copas, S.C. de R.L.
- 21. S.C. 28 de Agosto, S.C. de R.L.
- 22. S.C.P.P. Cangrejos Rojos, S.C. de R.L.
- 23. S.C.P.P. Acuac. y Tur. Nativos de San Carlos, S.C. de R.L.
- 24. S.C.P.P. Y Acuic. Camaroneros de Pto. López Mateos
- 25. S.C.P.P. Punta Farallones de San Carlos, S.C. de R.L.
- 26. S.C.P.P. Jaiberos de San Carlos, S.C. de R.L.
- 27. S.C.P.P. Acuic. y Turística Los Madera, S.C. de R.L.
- 28. S.C.P.P. Ac. Y Tur. El Canal del Puerto, S.C. de R.L.
- 29. [Redacted]
- 32. S.C.P.P. Acuac. y Tur "El Mochomo", S.C. de R.L.
- 33. S.C.P.P. Y Acuícola y Serv. Tur "Sgalos", S.C. de R.L.
- 34. S.C.P.P. Santo Domingo del Pacífico, S.C.L.
- 35. S.C.P.P. Lobos del Pacífico, S.C. de R.L.
- 36. S.C.P.P. Dunas de Pto. Adolfo López Mateos, S.C. de R.L.
- 37. S.C.P.P. "Unión de Pescadores de Puerto Balandra", S.C.L.
- 38. S.C.P.P. "La Fridera", S.C. de R.L.
- 39. S.C.P.P. El Orconcito, S.C. de R.L.
- 40. S.C.P.P. Aurora del Puerto, S.C. de R.L.

ANEXO 1

Permisarios de la almeja generosa

41. S. Mar Azul Verde, S.C. de R.L.
42. [REDACTED]
44. S.C. de R.L. Gómez Gastellanos, S.C. de R.L.
45. [REDACTED]
46. S.C. Bajo Trese, S.C. de R.L.
47. [REDACTED]
49. S.S.S. Maricultores de Bahía Magdalena, S. de S.S.
50. [REDACTED]
53. S.C.P.P. Santa Rosa de B.C.S., S.C. de R.L.
54. [REDACTED]
57. S.C. Alcatraces Blancos, S.C. de R.L.
58. [REDACTED]
59. S.C. Aguamala, S.C. de R.L.
60. [REDACTED]
66. S.C.P.P. "Antonio Camacho Velásquez", S.C.L.
67. S.C.P.P. "Los Acosta de López Mateos", S.C. de R. L.
68. [REDACTED]
69. S.C.P. Acuic. y Pesq. "Biomar", S.C.L.
70. S.C.P.P. Nuevo Sol San Carlos, S.C. de R. L.
71. S.C.P.P. Pescadores de Altamar y Cuicota "Bahía Sta. María", S.C. de R. L.
72. [REDACTED]
87. S.C.P.P. "Avance de San Carlos", S.C.L.
88. S.C.P.P. "Bahía Magdalena", S.C.L.
89. S.C.P.P. "Cabo Cordo, Edo. de B.C.S", S.C. de R. L.
90. S.C.P.P. "Costa Azul, Edo. de B.C.S", S.C. de R. L.
91. S.C.P.P. "Dinastía Pesquera", S.C.L.
92. S.C.P.P. "Ebenecer de Baja California", S.C. de R. L.
93. S.C.P.P. "Ensenada de Cabo Tosco", S.C.L.
94. S.C.P.P. "Estero La Herradura", S.C. de R. L.
95. S.C.P.P. "Isla de Patos", S.C.L.
96. S.C.P.P. "La Libertad, Edo. de B.C.S", S.C. de R. L.
97. S.C.P.P. "Médano Amarillo", S.C.L.

ANEXO 1

Permisos de la almeja generosa


98. S.C.P.P. "Productores Marinos de Pto. San Carlos, B.C.S.", S.C. de R. L.
99. S.C.P.P. "Pto. Lázaro Cardenas", S.C. de R. L.
100. S.C.P.P. "Punta Belcher", S.C. de R. L.
101. S.C.P.P. "Punta Magdalena", S.C. de R. L.
102. S.C.P.P. "Punta Paredón", S.C. L.
103. S.C.P.P. "Punta Verde, Edo. de B.C.S.", S.C. de R. L.
104. S.C.P.P. "Rosalia Zapata", S.C. L.
105. S.C.P.P. "San Buto, Edo. de B.C.S.", S.C. de R. L.
106. S.C.P.P. "Sarabias Edo. de B.C.S", S.C. de R. L.
107. S.C.P.P. "Solf Fish", S.C. de R. L.
108. S.C.P.P. "Surgencia del Pacífico", S.C.L.
109. S.C.P.P. Andrés Alberto Alvarado Aramburo S.C.L.
110. S.C.P.P. Calleros del Pacífico, S.C.L.
111. S.C.P.P. de Altamar "3 de Mayo", S.C.L.
112. S.C.P.P. de Altamar "Bocana de la Soledad", S.C.L.
113. S.C.P.P. de Part. Est. Costa de dos mares, S.C.L.
114. S.C.P.P. La Autentica, S.C.L.
115. S.C.P.P. Limitada Barrio La Playa, S.C.L.
116. S.C.P.P. Pescadores Unidos del Pacífico, S.C.L.
117. S.C.P.P. Rib. y Altamar "Pesc. Unidos del Lit. del Océano Pacífico y Golfo de California"
118. S.C.P.P. y Acuic. Pesc. del Complejo Lagunar Bahía Magdalena, S.C. de R. L.
119. S.C.P.P. y Acuícola "Pescadores Revolucionarios Democráticos", S.C. de R. L.
120. [REDACTED]
121. S.C.P.P. Rib. y de Alta Mar "Mexicanos Activos", S.C.L.
122. S.C.P.P. Acuic. y Turística "La Herradura de Pto. San Carlos", S.C.L.
123. S.C.P.P. Pesc. Unidos de Puerto San Carlos, SC de RL
124. S.C.P.P. Ribereña y de Alta Mar Isla de Patos, S.C.L.
125. S.P.R. Los Islotes, S de PR de RL
126. [REDACTED]
127. S.C.P.P. "Esterito Escondido", S.C.L.
128. S.C.P.P. Marcelo Rubio Ruiz", S.C de R.L.
129. S.C.P.P. "Pescadores de Comondu", S.C.L.
130. [REDACTED]
131. [REDACTED]
132. S.C.P.P. Cabo San Lázaro, Edo. de BCS", SC de RL
133. S.C.P.P. Pescadores de Baja California Sur, S.C.L.
134. S.C.P.P. Punta Blanca de María Magdalena, S.C. de R.L.
135. S.C.P.P. "Punta Gato", S.C. de R.L.
136. S.C.P.P. Acuac. "Sta. Elenita", S.C de R.L.
137. S.C.P.P. General Malitón Albanez, S.C.L.
138. S.C.P.P. Lomita Amarilla, S. de R.L.
139. S.C.P.P. Rib. y de Alta Mar "Mares del Pacífico", S.C.L.
140. S.C.P.P. Rib. y de Alta Mar "Santa Adelaida", S.C.L.
141. S.C.P.P. Pescadores del Pacífico de B.C.S.", S.C.L.
142. S.C.P.P. Estero El Alhuate, S.C.L.
143. S.C.P.P. "Punta Banderitas", S.C.L.
144. [REDACTED]

ANEXO 1

Permisarios de la almeja generosa

Sonora

Fomento

1. S.C.P.P. El Nuevo Golfo, S.C. de R.L.
2. S.C.P.P. Guaysomex, S.C.L.
3. S.C.P.P. Estero del Güero Veta
4. S.C.P.P. Don Toño, S.C. de R.L.
5. Pesquera de los Verdugos de la Salinita, S.C.L.
6. S.C.P.P. Progreso de Puerto Peñasco, S.C. de R.L. de C.V.
7. Golpac, S.R.L. de C.V.
8. S.C.P.P. Y A. Sotelos del Desemboque, S.C. de R.L. de C.V.
9. S.C.P.P. Y A. Pescadores del Desemboque, S.C. de R.L.
10. Comercializadora Isla Tiburón, S.A. de C.V.
11. S.C.P.P. Pescadores del Nuevo Guaymas, S.C.L.
12. Grupo Pesquero Cortez, S.A. de C.V.
13. Bivalvos de México, S.A. de C.V.
14. Pamaralevis, S.C. de R.L. de C.V.
15. Mar y Tierra del Golfo de Cortez, S.C. de R.L.
16. S.C.P.P. Jaiberos y Escameros, S.C. de R.L.
17. S.C.P.P. Islas de Sonora, S.C.L.
18. S.C.P.P. Buzos de Puerto Punta Peñasco, S.C. de R.L.
19. S.C.P.P. Familia Vejar, S.C.L.
20. S.C.P.P. Comercializadora Don Crispín, S.C.L.
21. S.C.P.P. Y A. Los Chanos de Kino Azul, S.C. de R.L. de C.V.
22. Productos del Mar La Oriental, S.A. de C.V.
23. S.C.P.P. Rib. Ricardo Loreto Valenzuela, S.C. de R.L. de C.V.
24. 
26. S.C.P.P. De Alt. y Rib. Pescadores de Villajuárez, S.C.L.

Fuente: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Programa de Ordenamiento de la Pesquería de Almeja Generosa en la Región Noroeste de México, junio de 2012, p. 114.

http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/programa_de_ordenamiento_de_la_pesqueria_de_almeja

ANEXO 2

Áreas de cosecha de almeja generosa y cosechadores certificados

Baja California	
Nombre y ubicación del área de cosecha	Nombre del cosechador
Rincón de Ballenas, Bahía de Todos Santos, Municipio de Ensenada. San Felipe-Puertecitos, Municipio de Ensenada	1. Pesquera Gagalu, S.P.R. de R.L.
	2. [Redacted]
Baja California Sur	
Nombre y ubicación del área de cosecha	Nombre del cosechador
Complejo Lagunar Bahía Magdalena- Bahía Almejas	1. [Redacted]
	7. S.C.P.P. San Buto, Edo. de B.C.S., S.C. de S.R.L.
	8. S.C.P.P. Marcelo Rubio Ruiz, S.C. de S.R.L.
	9. S.C.P.P. Lomita Amarilla, S. de R.L.
	10. S.C.P.P. La Libertad, Edo. de B.C.S., S.C. de S.R.L.
	11. S.C.P.P. Estero el Ahuate S.C.L.
	12. S.C.P.P. Pescadores de Altamar y Acuícola Bahía Sta. María, S.C. de S.R.L.
	13. S.C.P.P. Pescadores de Baja California Sur, S.C. L.
	14. S.C.P.P. Acuicultura Sta. Elenita, S.C. de S.R.L.
	15. S.C.P.P. Avance de San Carlos, S.C. L.
	16. S.C.P.P. Calleros del Pacífico, S.C. L.
	17. S.C.P.P. La Fridera, S.C. de S.R.L.

Nota. Todos los cosechadores certificados por COFEPRIS cuentan con permiso de pesca por CONAPESCA.

Fuente: COFEPRIS, Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, 10 de junio de 2013, que es una guía para cumplir con los requerimientos de las normas citadas.
<http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/MoluscosBivalvos.aspx>

ANEXO 3

Plantas procesadoras de moluscos bivalvos certificadas por COFEPRIS

I. Baja California

Agromarinos, Ensenada.*
Pesquera Cortéz, Ensenada.*
Acuicultura Integral, Ensenada.*
Atenea en el Mar, Ensenada*

II. Baja California Sur

Sol Azul, S.A. de C.V., Mulege, Baja California Sur*

III. Sonora

Sociedad Acuícola Golpac, Puerto Peñasco.

Nota: Las empresas marcadas con * aparecen en el registro de empresas exportadoras de moluscos en general, pero no de la fracción arancelaria en la que se clasifica la almeja generosa.

Fuente: COFEPRIS, Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos
<http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/MoluscosBivalvos.aspx> y Secretaría de Economía



Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

ANEXO 4

Empresas exportadoras bajo la subpartida “Almejas, berberechos y arcas, vivos, frescos o refrigerados”

California Sea Products

Compañía Exportadora y Distribuidora Farfan

Marine Export México

Maxmar Mariscos

Senfu México

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ejidal Bahía San Jorge

Fuente: Secretaría de Economía.



Foto Atenea en el Mar S. de R.L. de C.V.

ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECE LA CUOTA DE CAPTURA PARA EL APROVECHAMIENTO DE CURVINA GOLFINA (*Cynoscion othonopterus*), EN AGUAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO PARA LA TEMPORADA DE PESCA 2017

Información General	
Tipo de MIR:	MIR de impacto Moderado
Título del Anteproyecto:	ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECE LA CUOTA DE CAPTURA PARA EL APROVECHAMIENTO DE CURVINA GOLFINA (<i>Cynoscion othonopterus</i>), EN AGUAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO PARA LA TEMPORADA DE PESCA 2017
Dependencia:	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
Responsable Oficial:	Aguilar Castillo Ricardo
Editor del Anteproyecto:	[REDACTED]
Estatus del anteproyecto:	En COFEMER
Ordenamiento Jurídico:	Acuerdo secretarial

Archivos que contiene la Regulación	
	20161222144105_41904_PROYECTO DE ACUERDO REGULATORIO CUOTA 2017_RVT.docx

Punto de Contacto	
Nombre :	[REDACTED]
Cargo :	Director
Teléfono :	6699156900 extensión 58502
Correo electrónico :	varriagah@conapesca.gob.mx

¿DESEA QUE LA MIR Y EL ANTEPROYECTO NO SE PUBLIQUEN EN EL PORTAL?	
Punto de Contacto	
Nombre(s) :	[REDACTED]
Apellido Paterno :	[REDACTED]
Apellido Materno :	[REDACTED]
Cargo :	Director :
Teléfono :	6699156900 extensión 58502 :

Correo electrónico : varriagah@conapesca.gob.mx :

Justificación :

No se ingreso

¿DESEA CONSTANCIA DE QUE EL ANTEPROYECTO FUE PUBLICO AL MENOS 20 DIAS HABLES?

Archivo(s) que contiene(n) la regulación

:3137976^20161222144105_41904_PROYECTO_DE_ACUERDO_REGULATORIO_CUOTA_2017_RVT.docx
:

Calidad Regulatoria

Indique el (los) supuesto (s) de calidad para la emisión de regulación en términos del artículo 3 del Acuerdo de Calidad Regulatoria.

Es un instrumento que se deriva de una obligación específica establecida alguna ley, reglamento, decreto, acuerdo u otra disposición de carácter general expedidos por el Titular del Ejecutivo Federal:

Si

Es un instrumento que se deriva de un compromiso internacional:

No

Es un instrumento que representa beneficios notoriamente superiores a sus costos en términos de la competitividad y eficiencia de los mercados:

No

Se trata de un anteproyecto que será expedido por el Titular del Ejecutivo Federal, por lo que no es aplicable el Acuerdo de Calidad Regulatoria:

No

Brinde la justificación por la que el (los) supuesto (s) de calidad anteriormente señalado (s) es (son) aplicable (s) al anteproyecto:

El proyecto encuadra en el supuesto de excepción previsto en el artículo 3° fracción II del Acuerdo de Calidad Regulatoria, que se refiere a la obligación específica establecida en Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007, que se manifiesta en el artículo y fracciones siguientes: artículo 8º., fracciones I, III, IV, VI, VII, XI, XII, XIV, XVI, XVII, XIX, XXXVIII y XL, que se refieren a las facultades de la Secretaría, para regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, establecer las medidas administrativas y de control a que deban sujetarse las actividades de pesca y acuicultura, establecer los volúmenes de captura permisibles, fijar talla o peso mínimo de las especies susceptibles de captura, expedir normas para el aprovechamiento, manejo, conservación y traslado de los recursos pesqueros y acuícolas, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, resolver sobre la expedición de concesiones y permisos en materia pesquera y acuícola, en los términos de ésta Ley, sus disposiciones reglamentarias y normas oficiales que de ella deriven, fijar los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca en coordinación con la autoridad competente, así como regular las zonas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran, y establecer las épocas y zonas de veda, regular y fijar el conjunto de instrumentos, artes

equipos, métodos, personal y técnicas de pesca, coordinar y supervisar la operación de los programas de administración y regulación pesquera y acuícola, determinar las zonas de captura y cultivo, en aguas interiores y frentes de playa, para la recolección de reproductores, así como las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta, establecer con la participación que en su caso, corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal, viveros, criaderos, épocas y zonas de veda, realizar la inspección y vigilancia del cumplimiento de esta ley, sus reglamentos, normas oficiales y demás disposiciones que de ella se deriven y las demás que expresamente le atribuya esta Ley, sus disposiciones reglamentarias, las normas oficiales, así como las demás disposiciones aplicables.

Detalles de la MIR

Apartado I.- Definición del problema y objetivos generales de la regulación

1. Describa los objetivos generales de la regulación propuesta

1. Describa los objetivos generales de la regulación propuesta#1:

El Acuerdo establece la cuota de captura aplicable para la pesquería de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado para la temporada 2017, con base en la opinión técnica del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA).

2. Describa la problemática o situación que da origen a la intervención gubernamental a través de la regulación propuesta:

La curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) es un pez de la familia Sciaenidae comúnmente llamados corvinas, curvinas o roncadores cuya distribución conocida abarca desde la Región de la Paz, Baja California Sur, hasta el Delta del Río Colorado (Chao 1995), se considera una especie endémica del Golfo de California, es decir que su hábitat es exclusivo de esta zona, por lo que siendo restringido su rango geográfico, el tamaño de su población se torna exiguo ante la alta demanda por su aprovechamiento pesquero, dicha situación torna vulnerable a la especie y genera la necesidad de establecer medidas precautorias para protegerla y establecer un esquema de manejo que asegure la conservación de su población, de forma que sea posible mantener el número de organismos de esta especie en niveles que permitan su aprovechamiento pesquero, lo que es importante para la supervivencia de los pescadores del Golfo de Santa Clara, San Felipe, la Comunidad de la etnia Cucapá y las organizaciones pesqueras del Bajo Río Colorado en Baja California y Sonora, ya que los beneficios de esta pesquería constituyen el principal sustento de las familias de estas comunidades de pescadores. El beneficio económico para los pescadores es significativo en poco tiempo, lo cual duplica el esfuerzo de los mismos por capturar más producto, elevando el impacto sobre la población; lo anterior, ha propiciado la búsqueda de complementos en cuanto a medidas de manejo para esta pesquería, adicionales a la Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005 y el Acuerdo de Veda para la especie, siendo necesario el contar con una cuota para la captura de dicha especie para asegurar que un número determinado de reproductores sobrevivan, se reproduzcan y desoven para sustentar la pesquería en las siguientes temporadas, conforme a las recomendaciones del Instituto Nacional de Pesca.

3. Indique el tipo de ordenamiento jurídico propuesto:

Acuerdo secretarial

Asimismo, señale si existen disposiciones jurídicas vigentes directamente aplicables a la problemática materia del anteproyecto. Enumérelas y explique por qué son insuficientes para atender la problemática identificada

Disposiciones jurídicas vigentes#1:

Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005, pesca responsable de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento. Establece las características de las artes de pesca, tallas mínimas, zonas y horarios de pesca, entre otros, sin embargo, no establece los

limites de captura permitidos para la especie.

Disposiciones jurídicas vigentes#2:

Acuerdo por el que se establece veda temporal para la captura de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), en las aguas marinas y estuarinas de jurisdicción federal de la reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, durante el periodo del 1 de mayo al 31 de agosto de cada año. (DOF 25/08/05). El Acuerdo de veda protege la especie durante los picos de desove, que se dan justamente posterior a la arribazón de los cardúmenes a la zona, que es cuando el periodo de pesca se intensifica, por lo que es necesario proteger a la especie capturando solo un cierto porcentaje de la población reproductiva, ya que los organismos restantes son los que desovarán y darán continuidad a la especie y por ende a la pesquería.

Apartado II.- Identificación de las posibles alternativas a la regulación

4. Señale y compare las alternativas con que se podría resolver la problemática que fueron evaluadas, incluyendo la opción de no emitir la regulación. Asimismo, indique para cada una de las alternativas consideradas una estimación de los costos y beneficios que implicaría su instrumentación

Alternativas#1:

No emitir regulación alguna

Descripción de las alternativas y estimación de los costos y beneficios#1:

Los esquemas voluntarios no son del todo exitosos, dado que aunque haya consenso entre los interesados, no existe una sanción para quien no cumpla con las disposiciones, por lo que en ocasiones no se respetan, así mismo al no haber un documento que respalde jurídicamente la disposición, esta no puede ser sancionada por los Oficiales Federales de Pesca, quienes son la autoridad facultada para la inspección y vigilancia en las actividades pesqueras y acuícolas.

Alternativas#2:

Esquemas voluntarios

Descripción de las alternativas y estimación de los costos y beneficios#2:

Se podría llevar a cabo el aprovechamiento de curvina golfina de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005, sin que se estableciera una cuota de captura, lo que contribuye a controlar la sobre-explotación de esta especie; sin embargo de acuerdo a las características biológicas y forma de aprovechamiento del recurso se requiere establecer una cuota de captura que limite la mortalidad por pesca de una fracción de la población que garantice un remanente de organismos que al reproducirse puedan mantener el stock y permita que el aprovechamiento pesquero sea redituable y permanente.

5. Justifique las razones por las que la regulación propuesta es considerada la mejor opción para atender la problemática señalada:

Puesto que el objetivo es establecer un límite a la captura de curvina golfina con el fin de asegurar la sobrevivencia de un volumen de reproductores que permita mantener la biomasa del recurso y por ende la pesquería, se considera que el establecimiento de cuotas es una medida de manejo efectiva. Así mismo, investigadores de la comunidad científica internacional señalan que el establecimiento de cuotas de captura para el aprovechamiento de diferentes especies contribuye al desarrollo de la pesca responsable cuando se cuenta con información de la distribución y abundancia del recurso y control sobre el acceso a la pesca. Asimismo el establecimiento de un Sistema de Manejo por Cuotas de Captura, facilita la

administración del recurso por parte de las autoridades estatales y federales, al restringir la captura a un volumen, una vez es alcanzado, se puede dar por terminada la temporada, lo que agiliza notoriamente las labores de inspección y vigilancia pesquera, además de brindar certeza a los productores respecto al acceso permitido al recurso.

Apartado III.- Impacto de la regulación

6. ¿La regulación propuesta crea, modifica o elimina trámites?

Accion#1:

No Aplica

Tipo#1:

El regulador no proporcionó información

Vigencia#1:

El regulador no proporcionó información

Medio de presentación#1:

El regulador no proporcionó información

Requisitos#1:

El regulador no proporcionó información

Población a la que impacta#1:

El regulador no proporcionó información

Ficta#1:

El regulador no proporcionó información

Plazo#1:

El regulador no proporcionó información

Justificación#1:

El regulador no proporcionó información

Nombre del trámite#1:

El regulador no proporcionó información

Homoclave#1:

El regulador no proporcionó información

6.1 Con relación a la respuesta Modifica, debe elegir al menos una opción que se está modificando:

El regulador no proporcionó información

7. Seleccione las disposiciones, obligaciones y/o acciones distintas a los trámites que correspondan a la propuesta

Obligaciones#1:

Otras

Artículos aplicables#1:

ARTÍCULO PRIMERO. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, con base en dictamen del Instituto Nacional de Pesca, establece para la temporada de aprovechamiento 2017 una cuota de captura total para la pesquería de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) de 4,300 toneladas de peso entero, que equivalen a 3,500 toneladas de peso eviscerado y 88 Toneladas de vejiga natatoria ("buche").

Justificación#1:

Conforme al Artículo 8 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y con el fin de inducir al aprovechamiento sostenible de la curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), la autoridad pesquera tiene la facultad de establecer las medidas administrativas y de control a que deben sujetarse las actividades de pesca y acuacultura, adicionalmente la Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005 Pesca responsable de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento, establece en su numeral 4.10, que el INAPESCA recomendará la cuota de captura de curvina golfina para cada temporada, con cada dictamen técnico, el INAPESCA además proporciona información relativa a las condiciones en las que se debe efectuar la pesquería, entre ellas está el asegurarse de que se arribe un número equivalente de buches de curvina, a de los ejemplares eviscerados que se pretende arribar, de tal forma de que no se haga pasar buche de capturas ilegales junto con el obtenido de ejemplares capturados legalmente.

Obligaciones#2:

Establecen sanciones

Artículos aplicables#2:

ARTÍCULO SEGUNDO. Las disposiciones del presente Acuerdo se aplicarán a las unidades de producción con permiso vigente dedicadas al aprovechamiento de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), cuyos sitios de desembarque están ubicados en San Felipe, Baja California; Golfo de Santa Clara, Sonora y el campo conocido como el Zanjón, en Baja California y será aplicable para la temporada de pesca 2017. Se exceptúa de esta disposición a las embarcaciones autorizadas con un permiso de pesca comercial para la captura de curvina golfina pertenecientes a la etnia Cucapá, quienes deberán realizar las actividades de pesca de acuerdo a lo estipulado en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, el Reglamento de la Ley de Pesca y la Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005.

Justificación#2:

La Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005 Pesca responsable de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento, establece que la captura de curvina golfina solo puede ser registrada en los sitios de desembarque establecidos y se exenta de la disposición a la etnia Cucapa, en respeto a sus tradiciones, conforme a lo expresado en el Decreto Promulgatorio del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo.

Obligaciones#3:

Establecen obligaciones

Artículos aplicables#3:

ARTÍCULO TERCERO. Se prohíbe el arribo de "buches" en número superior al de los ejemplares arribados de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*).

Justificación#3:

La "Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005 Pesca responsable de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento", establece en su numeral 4.10, que el INAPESCA recomendará la cuota de captura de curvina golfina para cada temporada, con cada dictamen técnico, el INAPESCA además proporciona información relativa a las condiciones en las que se debe efectuar la pesquería, entre ellas está el asegurarse de que se arribe un número equivalente de buches de curvina, a de los ejemplares eviscerados que se pretende arribar, de tal forma de que no se haga pasar buche de capturas ilegales junto con el obtenido de ejemplares capturados legalmente.

Obligaciones#4:

Establecen o modifican estándares técnicos

Artículos aplicables#4:

ARTÍCULO CUARTO. Las personas que incumplan o contravengan el presente Acuerdo, se harán acreedoras a las sanciones que para el caso establece la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y demás disposiciones legales aplicables.

Justificación#4:

La LGPAS establece una serie de infracciones que van desde la amonestación, el arresto administrativo hasta la suspensión o revocación de los permisos, concesiones o autorizaciones, dependiendo de la gravedad de la falta. Con el fin de que se lleve a cabo de manera adecuada la protección al recurso y se logre un aprovechamiento sustentable del recurso, es necesario establecer sanciones las cuales ya están marcadas en los Artículos correspondientes de la Ley General de Pesca y Acuacultura, el Reglamento de la Ley de Pesca y demás disposiciones legales aplicables.

Obligaciones#5:

El regulador no proporcionó información

Artículos aplicables#5:

ARTÍCULO QUINTO. La vigilancia del cumplimiento de este Acuerdo estará a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación por conducto de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, así como de la Secretaría de Marina, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Justificación#5:

El personal de la Secretaría de Marina, independientemente de sus facultades y atribuciones, coadyuvará en las labores de inspección y vigilancia en materia pesquera implementadas por la SAGARPA a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

8. ¿La propuesta de regulación contempla esquemas que impactan de manera diferenciada a sectores o agentes económicos?:

Las medidas impactan de la misma forma a los productores, ya que las disposiciones del presente Acuerdo se aplicarán a las unidades de producción con permiso vigente, dedicadas al aprovechamiento de la pesquería de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), cuyos sitios de desembarque están ubicados en San Felipe, Baja California; Golfo de Santa Clara, Sonora y el campo conocido como el Zanjón en Baja California, que son los sitios tradicionales en donde se lleva a cabo el arribo de las embarcaciones dedicadas a esta actividad.

9.1 Costos

Grupo o industria al que le impacta la regulación#1:

Unidades de producción con permiso vigente, dedicadas al aprovechamiento de la pesquería de curvina golfina cuyos sitios de desembarque están ubicados en San Felipe, Baja California; Golfo de Santa Clara, Sonora y el Campo Pesquero El Zanjón en Baja California.

Describe o estime los costos#1:

De no aplicar la cuota global de captura, las comunidades pesqueras probablemente pescarían en exceso, lo que incrementaría la oferta de curvina golfina, bajando el precio del filete en playa a precios similares a los alcanzados en años previos a la utilización de la cuota. Considerando que durante la temporada 2016, el máximo precio alcanzado por el kilogramo de filete de curvina golfina fue de \$25.00, con un mínimo de \$12.00 pesos y un promedio de \$18.00/kg, y que con la cuota se pretende limitar la captura a 3,500 t de curvina eviscerada la próxima temporada 2017, el valor aproximado de la captura (\$18.00/kg,) durante la temporada 2017 sería de aproximadamente \$ 63,000,000 pesos, cuando en años anteriores, en promedio el filete de curvina golfina llego a costar solo \$4.00/kg, registrando ganancias aproximadas a únicamente: \$14,154,400 pesos, lo que sería el equivalente a tener pérdidas por aproximadamente \$ 48,845,600 pesos. Adicional a lo anterior, la vejiga natatoria o "buche" de la curvina, es una víscera que se extrae durante la limpieza y evisceración de la curvina y que posee un valor considerable, durante la temporada (2016), el precio del buche fluctuó entre los \$170.00 y \$290.00 pesos/kg, con un promedio de \$220/kg, si para la próxima temporada se tiene previsto autorizar la extracción de 88 toneladas de buche, este producto tendría un valor aproximado de \$19,360,000 pesos. Por lo que en total, la próxima temporada, si se aplica la cuota total de captura se prevé ganancias globales en el orden de los \$82,360,000 pesos.

Grupo o industria al que le impacta la regulación#2:

Gobierno Federal a través de la CONAPESCA.

Describa o estime los costos#2:

La implementación de un sistema de cuotas no tiene costos adicionales en este caso, ya que la contabilización de la captura se hace a través de los Avisos de Arribo que están obligados a entregar los permisionarios a la autoridad pesquera en un plazo no mayor a 72 horas, conforme dicta la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Además que para las labores de vigilancia ya se cuentan con oficiales federales de pesca en las zonas de aplicación del acuerdo.

9. Proporcione la estimación de los costos y beneficios que supone la regulación para cada particular o grupo de particulares:

El regulador no proporcionó información

9.2 Beneficios

Grupo o industria al que le impacta la regulación#1:

El regulador no proporcionó información

Describa de manera general los beneficios que implica la regulación propuesta#1:

Unidades de producción con permiso vigente, dedicadas al aprovechamiento de la pesquería de curvina golfina cuyos sitios de desembarque están ubicados en San Felipe, Baja California; Golfo de Santa Clara, Sonora y el Campo Pesquero El Zanjón en Baja California.

Proporcione la estimación monetizada de los beneficios que implica la regulación#1:

Un beneficio económico importante, es el de mantener un control sobre el nivel de oferta del producto que permitirá mantener y orientar el precio del mercado hacia valores más competitivos y estables durante la temporada de pesca, impidiendo que en los picos de producción que se dan en ciertas semanas o días, se desplome el precio a únicamente 6 mil pesos por tonelada. Una estimación de este beneficio se puede ofrecer tomando en consideración el precio más alto que ha tenido el producto en el mercado durante la temporada pasada (\$25.00 pesos el kilo de eviscerado), lo que equivale a \$25,000.00 pesos la tonelada, lo que elevaría el valor de la producción a \$87,500,000 pesos.

Grupo o industria al que le impacta la regulación#2:

El regulador no proporcionó información

Describa de manera general los beneficios que implica la regulación propuesta#2:

Participantes en la cadena productiva de curvina golfina.

Proporcione la estimación monetizada de los beneficios que implica la regulación#2:

Un beneficio que no puede ser cuantificado exactamente, debido a la variabilidad que puede presentar y a que no existe un registro ideal sobre dicha actividad, es el beneficio en cuanto al impacto que tiene el mantener la pesquería al seguir generando la derrama económica de la cadena productiva, ya que aunque no se llevan a cabo labores de procesamiento del producto y que en la mayoría de las ocasiones se vende fresco, enhielado o congelado, los beneficios de esta pesquería permean a las empresas y empleados que transportan y comercian el recurso en otros estados de la República. Adicionalmente, esta el conservar una especie endémica cuyo hábitat es el Alto Golfo y Delta del Río Colorado, cuyo beneficio no es cuantificable.

10. Justifique que los beneficios de la regulación son superiores a sus costos:

El costo de la regulación es el limitar la pesca en un monto estimado de ganancias por kilogramo de filete eviscerado de \$14,154,400 pesos, mientras que los beneficios de mantener la pesquería son del orden de \$63,000,000 pesos (sin considerar el buche) debido a la restricción de la oferta del producto.

Apartado IV. Cumplimiento y aplicación de la propuesta

11. Describa la forma y/o los mecanismos a través de los cuales se implementará la regulación (incluya recursos públicos):

El Acuerdo da a conocer la cuota, por lo que una vez que inicie la temporada, se da seguimiento a los registros de captura a través de los Avisos de Arribo que conforme a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables los permisionarios tienen obligación de entregar en un plazo máximo de 72 horas posterior al arribo de la embarcación. Esto no constituye un costo adicional puesto que actualmente ya se lleva a cabo, Las Subdelegaciones de Pesca a través de medios oficiales darán aviso al sector productivo cuando esté por completarse la cuota establecida para que a partir de ese momento cesen las actividades de pesca comercial de curvina golfina, no obstante que no haya iniciado el periodo de veda vigente.

Apartado V. Evaluación de la propuesta

13. Describa la forma y los medios a través de los cuales se evaluará el logro de los objetivos de la regulación:

El Instituto Nacional de Pesca tiene un Programa de Investigación permanente sobre este recurso de manera que se monitorea constantemente el estado de la población de este recurso, así mismo, la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca tiene instrumentados diversos mecanismos para el acopio y análisis de información técnica y estadística que permitirán realizar evaluaciones sobre el impacto de esta medida, por ejemplo el registro de la pesca y del valor de la producción, así como la información que se acopia en las bitácoras de pesca y que también es una obligación de los permisionarios entregar conforme lo dicta la Norma Oficial Mexicana NOM-063-PESC-2005, Pesca responsable de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento.

Apartado VI. Consulta pública

14. ¿Se consultó a las partes y/o grupos interesados para la elaboración de la regulación?:

Si

Mecanismo mediante el cual se realizó la consulta#1:

Consulta intra-gubernamental

Señale el nombre del particular o el grupo interesado#1:

[REDACTED]

Describa brevemente la opinión del particular o grupo interesado#1:

Emitió la opinión técnica positiva sobre la cuota de captura, con base en las investigaciones realizadas.

15. Indique las propuestas que se incluyeron en la regulación como resultado de las consultas realizadas:

Con base en el dictamen del Instituto Nacional de Pesca, se establece para la temporada de aprovechamiento 2017, una cuota de captura total para la pesquería de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) de 4,300 toneladas de peso entero, que equivalen a 3,500 toneladas de peso eviscerado y 88 Toneladas de vejiga natatoria ("buche").

Apartado VII. Anexos

Archivo que contiene la regulación:

[20161222182450_41904_OT INAPESCA CUOTA CURVINA 2017.pdf](#)

Información adicional

Tema:

Pesca y Acuicultura

Resumen:

El Acuerdo establece una cuota de captura para la pesquería de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado para la temporada 2017.

Resumen en Ingles:

The agreement establish a catch quota for curvina golfina for the 2017 season, on BC and Sonora.

Palabras Clave:

curvina, cuota, 2017

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa (*Panopea spp.*) en las costas de Baja California, México.

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

FRANCISCO JAVIER MAYORGA CASTAÑEDA, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26, 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 8o, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV y 39, de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, 1o., 2o., fracciones II, XXV y XXVI, y 73 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, vigente, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuicultura 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, y

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el Instituto Nacional de Pesca atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuicultura 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 PARA LA PESQUERIA DE ALMEJA GENEROSA (*PANOPEA SPP.*) EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO

ARTICULO UNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa (*Panopea spp.*) en las costas de Baja California, México, mediante el cual se propone una estrategia de manejo con un enfoque precautorio, debido al grado de desconocimiento biológico y pesquero de la almeja generosa con un aprovechamiento productivo del recurso en tres niveles regionales, por área y de bancos productivos, ubicando las regiones donde la distribución y la abundancia de la especie podrán favorecer el marco de una explotación sustentable.

TRANSITORIO

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

México, D.F., a 27 de febrero de 2012.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Francisco Javier Mayorga Castañeda.**- Rúbrica.

PLAN DE MANEJO PARA LA PESQUERIA DE ALMEJA GENEROSA (*Panopea spp.*) EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO

INDICE:

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ambitos de aplicación del Plan de Manejo
 - 3.1. Ambito biológico
 - 3.2. Ambito geográfico
4. Descripción 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 pesquería
- 4.7 Infraestructura de desembarco
- 4.8 Proceso e industrialización
- 4.9 Comercialización
- 4.10 Demanda pesquera
- 4.11 Grupos de interés
- 4.12 Estado actual de la pesquería

5. Objetivos del Plan de Manejo

6. Medidas y estrategias de manejo

- 6.1. Indicadores de sustentabilidad
 - 6.1.1 Puntos de referencia
- 6.2. Acciones para el manejo
 - 6.2.1. Lineamientos y estrategias
 - 6.2.1.1. Lineamientos para el aprovechamiento productivo
 - 6.2.1.2. Lineamientos para la conservación
 - 6.2.1.3. Estrategias
 - 6.2.2. Riesgo compartido y administración
 - 6.2.2.1. Estrategias de aprovechamiento productivo
 - 6.2.2.2. Regla de control recomendada para la pesca comercial de almeja generosa
 - 6.2.2.3. Estrategias para la pesca de fomento

7. Programa de investigación

- 7.1 Investigación científica
- 7.2. Investigación tecnológica
- 7.3. Investigación socioeconómica

8. Implementación del Plan de Manejo

9. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

10. Programa de inspección y vigilancia

11. Programa de capacitación

12.- Costos de manejo

13. Glosario

14. Referencias

1. Resumen ejecutivo

Se presenta el Plan de Manejo para la pesquería de Almeja Generosa que ocurre en el Estado de Baja California, las especies *Panopea generosa* y *P. globosa*, llamadas comúnmente almeja "generosa", "trompa de elefante", "chiluda", o "geoduck", se explotan comercialmente, la primera en el litoral occidental (costa pacífica) y la segunda en el oriental (parte del Golfo de California) de dicho Estado. Este recurso en 2006 generó aproximadamente 93 empleos directos, un valor en el mercado de \$82'783,578 dólares estadounidenses (considerando el cinco por ciento de merma), con una captura en el Pacífico de 275,352 kg y en el litoral oriental de 1,037,586 kg de peso vivo. Participan en la captura 10 permisionarios con 31 equipos. Su explotación comercial es muy reciente, empezó en 2003. La captura oficial agrega a ambas especies de almejas. La actualización de la Carta Nacional Pesquera en 2010, incluye algunos lineamientos específicos para esta pesquería. El INAPESCA propone una estrategia de manejo con un enfoque precautorio, debido al grado de desconocimiento biológico y pesquero de la almeja generosa con un aprovechamiento productivo del

recurso en tres niveles: regional, por área y de bancos productivos, ubicando las regiones donde la distribución y la abundancia de la especie podrían favorecer el marco de una explotación sustentable. Para generar la información necesaria se implementará un programa de investigación para dar seguimiento a las actividades de pesca comercial, prospección y evaluación de nuevas áreas de captura, incluyendo un programa de observadores científicos a bordo de las embarcaciones. Un elemento central para el ordenamiento pesquero bajo este plan de manejo es la operación y seguimiento de las capturas regionalizadas. Esto permitirá establecer zonas específicas de acuerdo con patrones geográficos y ubicación de campos pesqueros en Baja California y de bancos productivos planteando un eventual control de explotación que mantenga poblaciones susceptibles de explotación dentro de los bancos de cada área seleccionada. Además, se deberá fijar una cuota de explotación comercial basada en no más del 1% y de pesca de fomento de 0.5% de la biomasa pescable por banco, y descontar el número de organismos que ya se capturaron a la captura total establecida. Los objetivos generales contemplados en este Plan son: Conservar la biomasa y el reclutamiento, Conservar el rendimiento y el beneficio económico, Reducir interacciones ambientales, Promover beneficios económicos para la sociedad y Asegurar la calidad de la almeja.

2. Marco jurídico

De conformidad a lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, el Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador.

Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, al Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y a la Carta Nacional Pesquera. Es un Plan de Manejo acorde con el Código de Pesca Responsable con un enfoque precautorio.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritarias para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales. Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procurado el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos.

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.

3. Ambitos de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ambito biológico

La unidad de manejo bajo este Plan de Manejo Pesquero es la almeja generosa, *Panopea generosa* Gould, 1850 y *P. globosa* conocidas con el nombre común de almeja "generosa", "trompa de elefante", "chiluda", o "geoduck". El nombre vernáculo en la localidad es almeja "chiluda".

La ubicación taxonómica de la almeja generosa es (Goodwin y Pease, 1989):

Phyllum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Super familia: Hiatellacea

Familia: Hiatellidae

Género *Panopea*

De los bivalvos que viven enterrados, la almeja generosa es una de las más grandes alcanzando una longitud mayor de 0.25 m de concha y su sifón puede alcanzar 1 m de longitud (Goodwin y Pease, 1987). Habita en sustratos arenosos, arcillosos, limosos y donde hay gravilla con limos. Por lo general se encuentra enterrada a una profundidad de 0.6-1 m, en virtud de sus hábitos infaunales no puede establecerse en el sustrato rocoso. Su distribución batimétrica va de la zona intermareal hasta profundidades de 110 m. Por su alto contenido de humedad, los sifones constituyen aproximadamente el 50% del peso total del individuo

Posee una concha de estructura frágil y color blancuzco, cubierta con un periostraco de amarillo a café oscuro y negro, con líneas de crecimiento bien marcadas. Tiene un sifón con la particularidad de contraerse y extenderse hacia la superficie del sustrato dejando un orificio, lo que sirve de referencia para ser localizada, ya que solo algunos ejemplares asoman el sifón fuera del sustrato.

3.1.1. Edad y crecimiento

Su edad se puede estimar a partir de los anillos de crecimiento que tienen impresos en sus conchas, considerados entre las especies de organismos más longevas, llegando a alcanzar hasta 140 años de edad, por lo que sus tasas de reclutamiento y mortalidad son presumiblemente bajas (Orensanz *et. al.*, 2000). La tasa de crecimiento individual de estas almejas muestra un fuerte patrón espacial decreciente de sur a norte en el Estrecho de Puget y de lo somero hacia lo profundo (Goodwin y Pease, 1991).

El crecimiento, la longitud y el peso es rápido en los primeros años de vida, después disminuye. No obstante su prolongada longevidad, en la mayoría de las poblaciones de estas almejas alcanzan su máximo tamaño final después de los 10 años de vida (Andersen, 1971 citado por Orensanz *et. al.*, 2000; Harbo *et. al.*, 1983). En áreas de rápido crecimiento crecen aproximadamente una pulgada por año en longitud de concha durante los primeros tres o cuatro años (Goodwin, 1976).

Algunos ejemplares exceden los 21.2 cm de longitud total de concha y pueden pesar hasta 3.25 kg, con la concha incluida (Goodwin y Pease, 1987).

3.1.2. Ontogenia y Reproducción

El estadio larval en condiciones naturales puede durar aproximadamente entre 40 y 50 días. El asentamiento se facilita e incluso se ve inducido por la presencia de gusanos de tubo (Cooper y Pease, 1988) por ser el elemento infaunal más conspicuo en donde se encuentra la almeja generosa. Después del asentamiento, las postlarvas permanecen algunas semanas en la superficie del sedimento (Cole, 1991; citado por Orensanz *et. al.*, 2000), mismas que se alimentan de los depósitos superficiales hasta su metamorfosis. Entonces se desarrollan los sifones y los juveniles comienzan a excavar en el sedimento, empezando así su crecimiento con alimento en suspensión (Orensanz *et. al.*, 2000).

La almeja generosa presenta sexos separados (Goodwin, 1976), al parecer los machos maduran un año antes que las hembras (Andersen, 1971 citado por Orensanz *et. al.* 2000), no presenta dimorfismo sexual.

3.1.3. Ciclo de vida

La almeja generosa, como la mayoría de los bivalvos presenta fecundación externa con siete estadios de vida, siguiendo del huevo fertilizado tres estadios de larva, estadio post larval, estadio juvenil y adulto (Tabla 1) (Goodwin y Pease, 1989).

Tabla 1. Etapas de vida y características de *Panopea* spp, (tamaños de Goodwin, 1976).

Estadio	Talla	Edad, medida y características
Huevo fertilizado	Hasta 80 μm	Esférica
Larva Trocófora	81-100 μm	<24 h, con la tapa formada (semejante a un rombo achatado)
Larva Velíger I	110-165 μm	Concha recta abisagrada, este estadio dura de 2 a 16 días en total.
Larva Velíger II	165-400 μm	Protuberancia en la concha, las dos etapas velíger se llevan a cabo en las edades de dos a 16 días; las larvas tienen conchas y nadan con el velum.
Postlarva	400-1500 μm	Con espina en la longitud de la concha, se adhiere a partículas de sustrato con sus hilos, pero no cava el sustrato.
Juvenil	1.5-7.5 mm de longitud de concha	Las espinas de la concha no cavan activamente; no están sexualmente maduros.
Adulto	75-200+ mm de longitud de concha	Reduce notablemente la excavación activa, sexualmente maduro.

Los estadios juvenil y adulto de *P. generosa* se distribuyen desde la región intermareal hasta profundidades de 50 m y mayores. En las costas del Pacífico noroeste se ha reportado que alcanzan la madurez sexual en tres años cuando los organismos se encuentran en sitios con alimento y temperatura óptima (12-14° C) (Goodwin y Pease *op. cit.*, 1989).

Su alimentación por filtración se basa casi exclusivamente de plancton y el material orgánico particulado y disuelto. En su dieta predominan los dinoflagelados y diatomeas (Goodwin, 1976).

3.1.4. Mortalidad natural

La almeja generosa registra una alta mortalidad después del desove y la fertilización, solamente una fracción llega a las etapas larvarias, éstas se alimentan de pequeñas algas planctónicas que capturan con sus finos cilios, se desarrolla un pie largo que emplean para viajar en las corrientes superficiales con el que se fijan al sustrato en su transición planctónica-bentónica.

En los estadios primarios de su vida bentónica, las almejas generosas tienen un alto riesgo de ser depredadas (Goodwin, 1976), al cumplir un año de vida, decrece la mortalidad considerablemente (Sloan y Robinson, 1984). La depredación hacia los adultos no es común, sin embargo de ello se encargan algunas estrellas de mar, caracoles, cangrejos, jaibas, lobos marinos y algunos peces.

3.1.5. Estructura espacial de la población

Se considera que los stocks de la almeja generosa presentan una estructura espacial metapoblacional, esto es, varios adultos sedentarios conectados entre sí por la dispersión de larvas meroplanctónicas. Segmentos abiertos de poblaciones, relativamente pequeñas (no necesariamente discretas, típicamente en un área de 20 a 50 ha) definidas como "camas" en Columbia Británica, Canadá. En dichos sistemas se caracteriza la escala espacial de interés como grande (metapoblaciones), intermedia (una cama y dentro una metapoblación) o pequeña (los vecinos de individuos residentes dentro de una cama).

Cualquier segmento de tales metapoblaciones bentónicas está abierto al reclutamiento larval de otras "camas". La disponibilidad de nuevos asentamientos depende de las condiciones locales prevalecientes en otras regiones, así como de las condiciones medioambientales de gran escala que afectan el desove, como la advección y sobrevivencia de las larvas. En general (y en particular para la almeja generosa) hay virtualmente una desconexión entre la contribución reproductiva de un sitio dado y el reclutamiento de ese sitio. El evento previo y posterior a la dispersión no está unido a escalas espaciales relevantes, con el resultado de que los

procesos claves de la dinámica pueden interpretarse mal si se analizan en escalas espaciales equivocadas. En este contexto las relaciones stock-reclutamiento basadas en modelos de Ricker o Beverton-Holt, utilizados en pesquerías, pueden ser engañosas (Orenzans *et. al.*, 2000).

3.1.6. Denso-dependencia

Como es el caso de la mayoría de los organismos bentónicos sedentarios, la denso-dependencia de las metapoblaciones de almeja generosa es significativa solamente durante los estadios de la fertilización al asentamiento larval. El estado pelágico larval es relativamente corto y las larvas se encuentran diluidas en un gran volumen de agua. Las interacciones denso-dependientes tienen escalas operacionales pequeñas conforme los individuos se ven influenciados solamente por sus vecinos (Orenzans *et. al.*, 1998). Los efectos de localizar la denso-dependencia (a pequeña escala) en la dinámica de la metapoblación son mediante la dispersión larval. Por ello es conveniente distinguir entre mecanismos de densidad dependiente pre y post-dispersión (Bostford y Hobbs, 1995) y definir si son del tipo compensatorio o depensatorio (Efecto Allee).

3.2. Ambito geográfico

Las dos especies de almeja generosa señaladas se consideran en el presente Plan de Manejo Pesquero como una pesquería con las mismas unidades de pesca que operan en ambos litorales del Estado de Baja California, la especie *P. globosa* se extrae en el litoral oriental (Golfo de California, Hendrickx *et. al.* 2005) y *P. generosa* en la costa occidental. La unidad de manejo no incluye el rango de distribución total de la población de almeja generosa dentro de aguas mexicanas en el Océano Pacífico.

La almeja generosa se distribuye desde Alaska hasta Baja California, México, en ambos litorales y de las Aleutianas a Japón y el sur de Corea (Goodwin y Pease, 1987). En México, recientemente se localizó también en Baja California Sur y Sonora (Fig. 1).

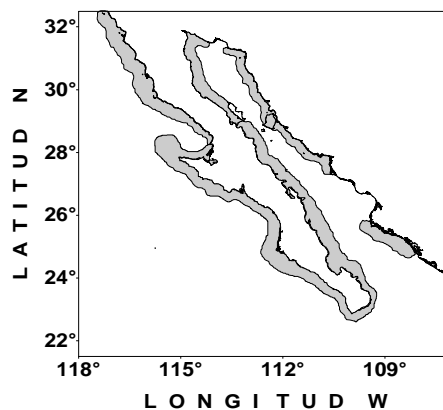


Figura 1. Distribución geográfica de la almeja generosa en México.

4. Descripción de la pesquería

4.1 Importancia

La pesca ribereña en el estado de Baja California se ha realizado tradicionalmente sobre diversas especies de escama, tiburón, crustáceos, algas marinas, equinodermos y moluscos principalmente, con la consecuente creación de una gran cantidad de empleos directos e indirectos, así como la producción de alimentos y en algunos casos la generación de divisas por concepto de exportación. La captura total de las pesquerías ribereñas oscila entre 80 y 100 mil toneladas anuales, con un valor económico de 30 a 40 millones de dólares. (Anuario del Gobierno del estado de Baja California 2000).

La Almeja generosa es un recurso que empieza a formar parte de una de las pesquerías ribereñas más importantes en el estado de Baja California, debido a su alto valor comercial y su alta demanda en países asiáticos, resultando muy atractivo para los productores locales representando una fuente de empleo adicional de gran importancia para la región.

La pesquería de almeja generosa ha tenido auge en la provincia de Vancouver, Canadá y en el estado de Washington, Estados Unidos, donde se ha venido explotando desde los años setentas (Washington

Department of Fisheries; Department of Natural Resources, 1985). En México, particularmente en el golfo de California, se hacen los primeros descubrimientos de almeja generosa a fines de la década de los noventa y a inicios del año 2000 surgen los primeros grupos de pescadores interesados en explorar la posibilidad de aprovecharla; no fue hasta 2002 cuando empieza su explotación en el Golfo de California bajo el régimen de pesca de fomento y hasta 2004 como pesca comercial y un año después se registra adicionalmente su captura por medio de bitácoras de pesca.

4.2. Especies objetivo

En la costa occidental de Baja California únicamente se extrae *P. generosa* y en la costa oriental, *P. globosa* (*com. per.* Claudia Farfán 2006).

4.3. Captura incidental y descartes

No existe captura incidental, debido a que su extracción es por medio de buceo su captura es muy selectiva ya que el buzo la elige visual y manualmente. Sin embargo, dado que el tamaño del organismo no se conoce sino hasta el momento de desenterrar al individuo, la captura de juveniles pequeños es frecuente y no son descartados debido a que quedan expuestos a la depredación.

4.4. Tendencias históricas

Los registros de los resultados de la pesquería de almeja generosa en el Estado de Baja California, datan del 2002, cuando se otorgaron cinco permisos para pesca de fomento que operaron en el litoral del Golfo de California teniendo como objetivo el estudio y la investigación para conocer la factibilidad de su explotación. Durante 2003 se amplió la vigencia de los permisos y a partir de 2004 se otorgaron los primeros permisos de pesca comercial de almeja generosa. La producción anual registrada durante el periodo 2002 a 2006 se presenta en la figura 2, donde se observa el incremento notable de las capturas a partir de 2004.

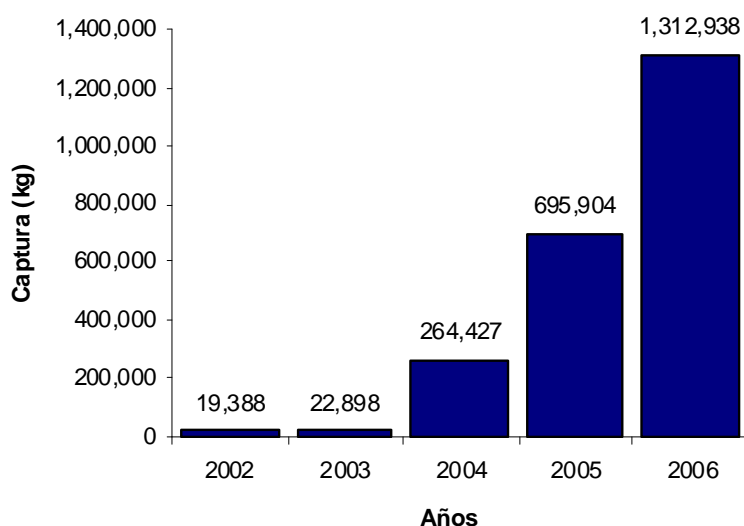


Figura 2. Serie histórica de la producción anual de Almeja Generosa en Baja California.

El número de permisionarios autorizados se ha incrementado gradualmente de seis en 2004, nueve en 2005 y 10 en 2006.

La pesquería se ha desarrollado principalmente en los bancos existentes en el litoral del Golfo de California, obteniéndose de esta zona el mayor porcentaje de las capturas, como puede apreciarse en la figura 3. La producción anual registrada por zona permisionada durante el periodo 2002-2006 se ilustra en las figuras 4 a 8. Existen siete sitios de desembarque en donde arriban la producción las 31 embarcaciones autorizadas en los permisos de pesca comercial vigentes (Tabla 2).

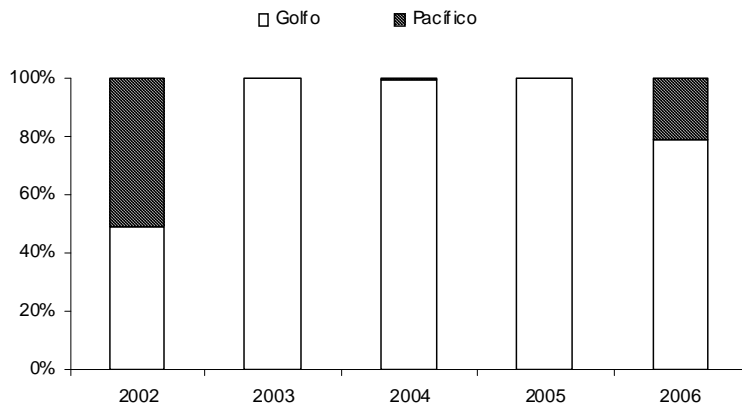


Figura 3. Origen de las capturas de almeja generosa 2002-2006.

Tabla. 2. Sitios de desembarque de los permisos vigentes de Almeja Generosa en Baja California.

Sitios de desembarque	No. de equipos	No. de Pescadores
1. San Felipe	6	18
2. Puertecitos	6	18
3. San Luis Gonzaga	3	9
4. El Sahuaro	3	9
5. Bahía de los Angeles	5	15
6. El Barril	4	12
7. San Francisquito	4	12

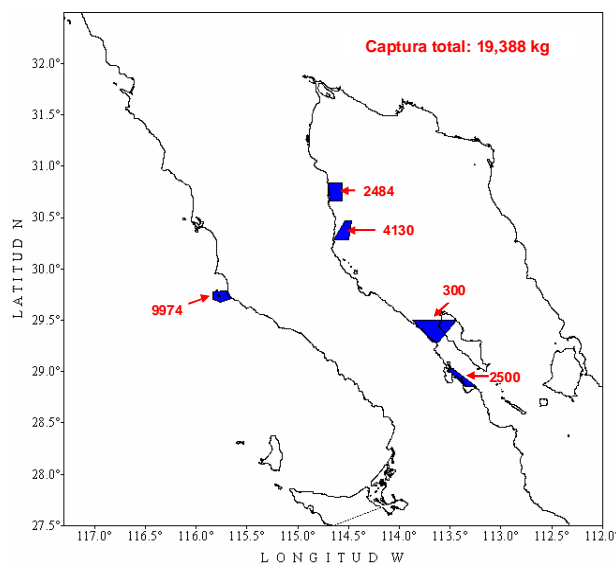


Figura 4. Zonas permitidas y producción registrada en 2002.

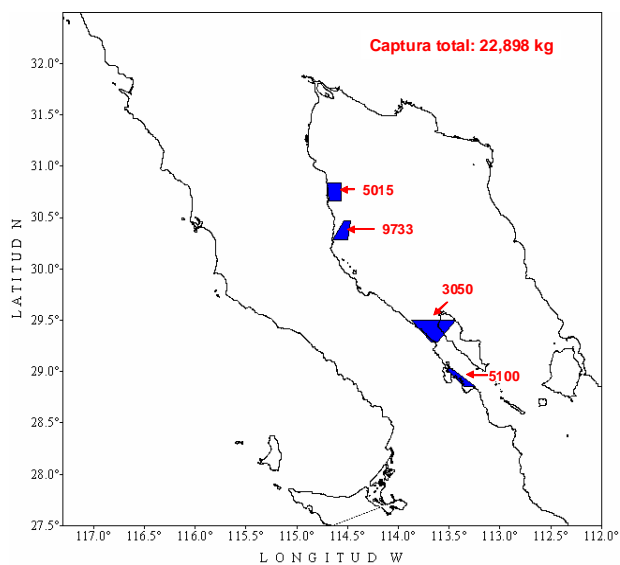


Figura 5. Zonas permitidas y producción registrada en 2003.

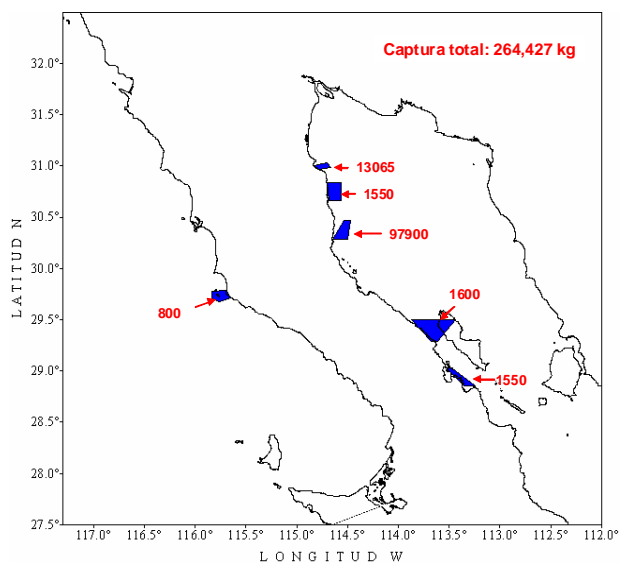


Figura 6. Zonas permitidas y producción registrada en 2004.

No es posible identificar una temporalidad de captura toda vez que la distribución del esfuerzo pesquero no obedece a la disponibilidad o accesibilidad del recurso, sin embargo es claro que durante los meses de mayo a septiembre se extrae entre el 40% y el 50% del total anual capturado (fig. 9).

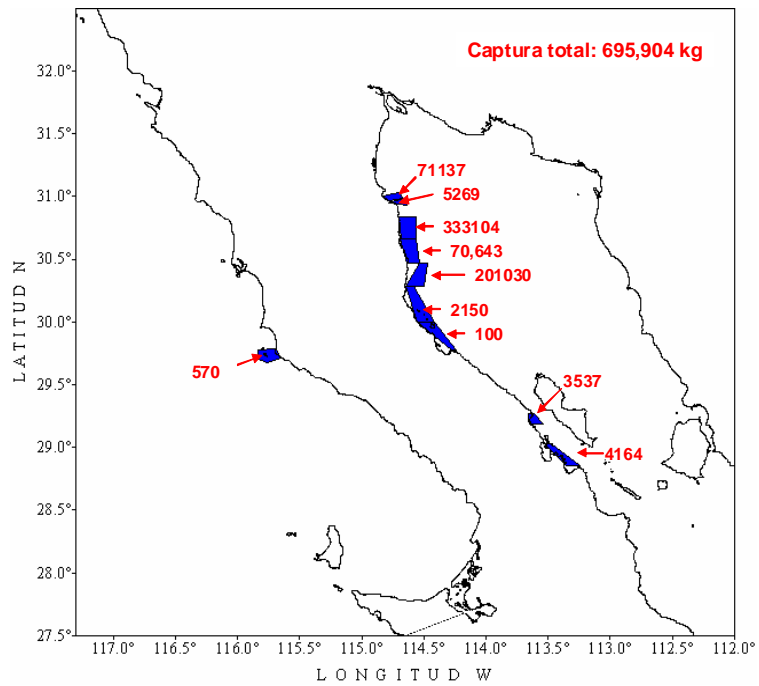


Figura 7. Zonas permitidas y producción registrada en 2005.

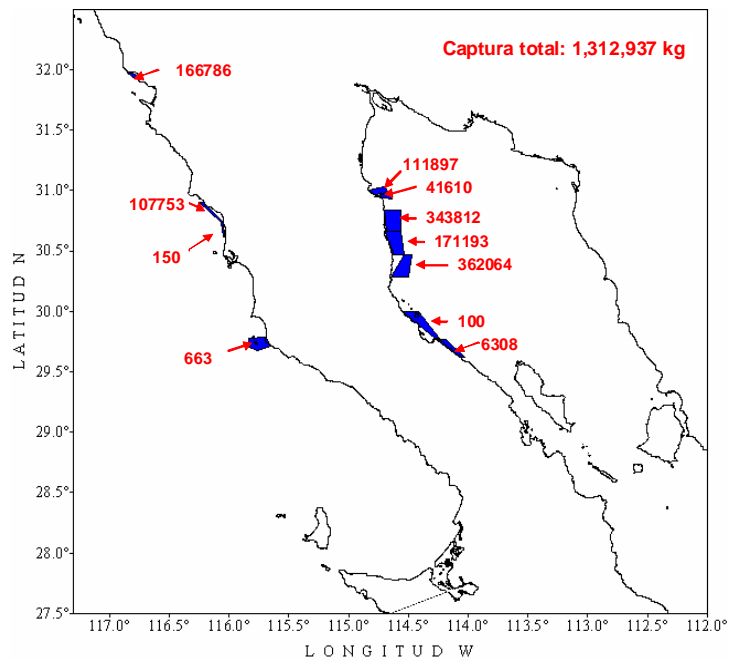


Figura 8. Zonas permitidas y producción registrada en 2006.

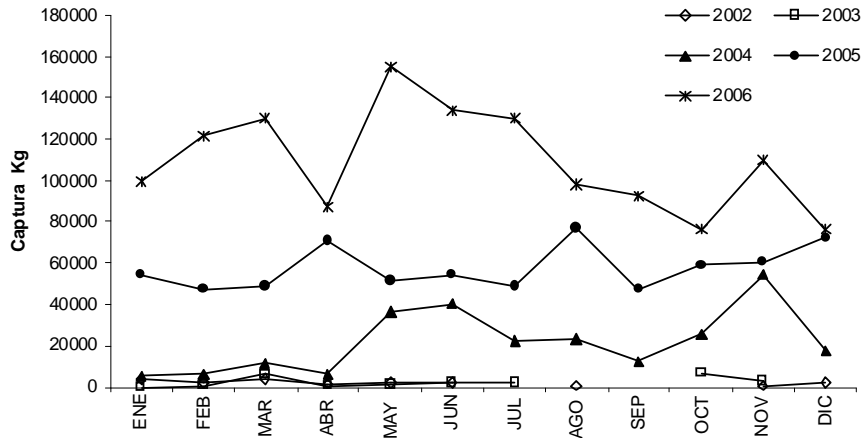


Figura 9. Captura mensual de almeja generosa registrada durante el periodo 2002-2006.

En 2005 la captura se incrementó sustancialmente debido principalmente al cambio de estatus de los permisionarios y al aumento de estos últimos.

Durante 2006, se presentaron más de 50 solicitudes de permisos de pesca comercial para la captura de almeja generosa, algunas para la reexpedición de permisos previendo su vencimiento cercano, modificación de zonas permisionadas, incremento de esfuerzo o de cuota de captura. La gran mayoría son permisionarios de otras pesquerías que motivados por el alto valor económico de este recurso, desea tener acceso a este beneficio.

Estacionalidad de la captura de acuerdo a algunas bitácoras de los permisionarios

Los datos agrupados por litoral no parecen revelar un patrón estacional evidente en el Golfo de California (Fig. 10). Sin embargo, el análisis de las bitácoras desagregando los permisionarios revela que la información que corresponde al Océano Pacífico muestra una tendencia de mayores capturas de mayo a julio en el 2006 (Fig. 11).

Tasas de captura de acuerdo a las bitácoras

La tasa de captura revela una considerable abundancia de la almeja tanto en el Golfo de California como en el Océano Pacífico. Las operaciones en el litoral del Océano Pacífico (2006, permisionario cuatro) se observan con una mayor proporción en el intervalo de 130-300 organismos por panga por día (Fig. 12) y la distribución de las tasa de captura con un marcado sesgo a la derecha. Las distribuciones correspondientes a la operación en el Golfo de California muestran un patrón más central de la distribución de las tasas de captura con algunos lances no exitosos. La forma de la distribución tiene mucho que ver con la abundancia del recurso y su distribución espacial. Dado que solamente se examinan los años 2005 y 2006 no es posible aún hacer conjeturas respecto a los cambios en la abundancia, además de que sólo el permisionario dos presenta información de ambos periodos.

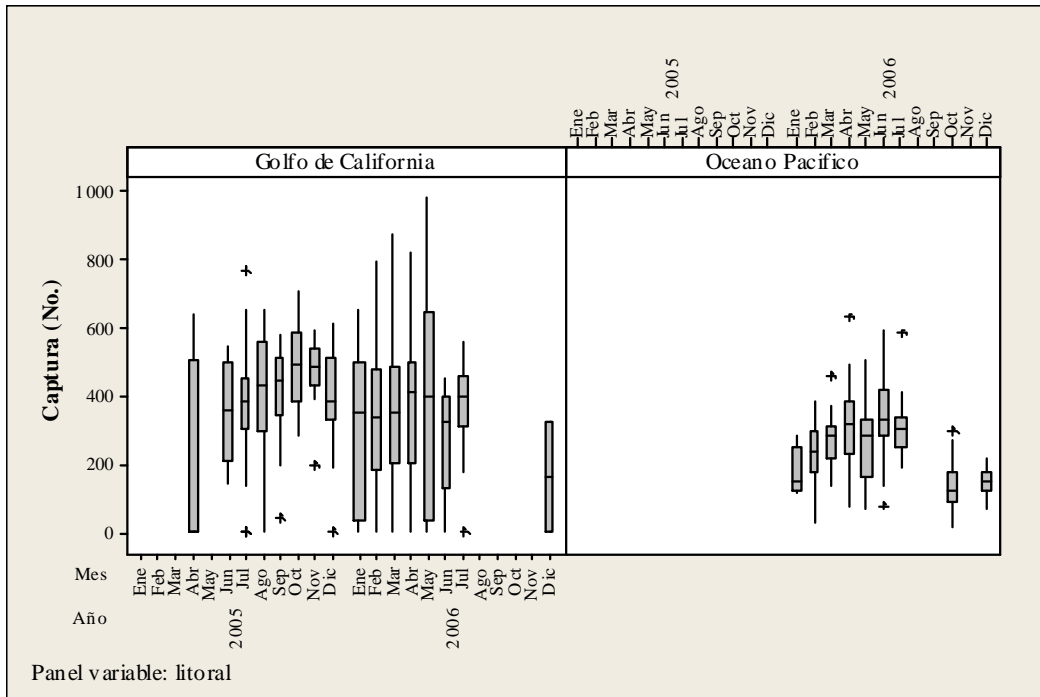


Figura 10. Estacionalidad de la captura (número) por litoral Golfo de California (GC) y Océano Pacífico (OP) en el periodo 2005-2006 con base en las bitácoras.

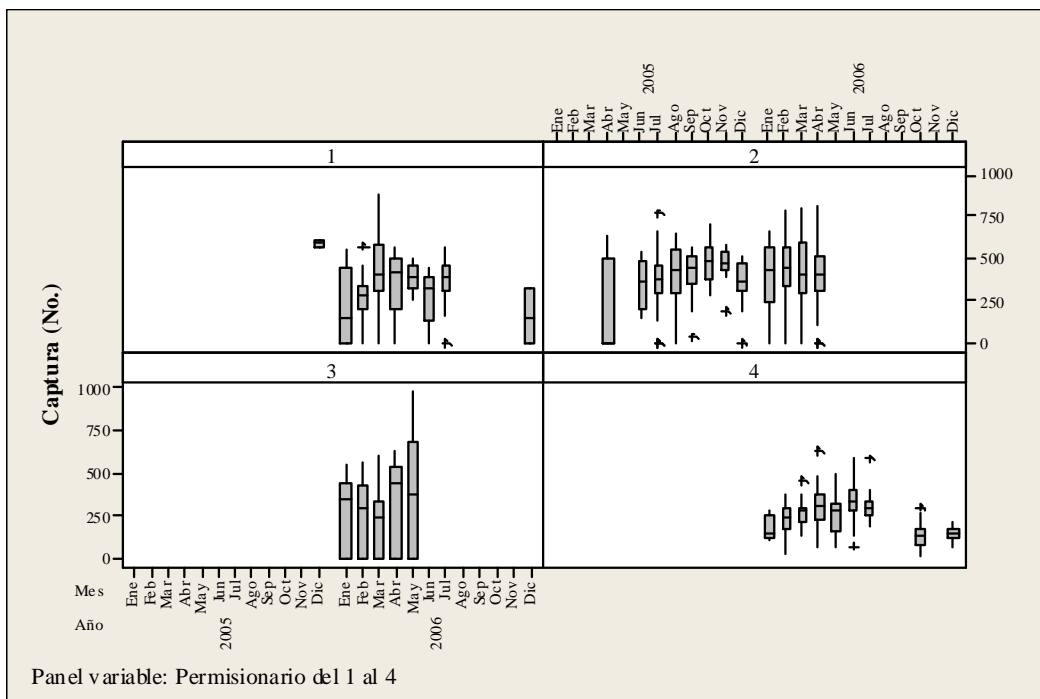


Figura 11. Estacionalidad de la captura (número) por permisionario en el periodo de 2005-2006 con base en las bitácoras.

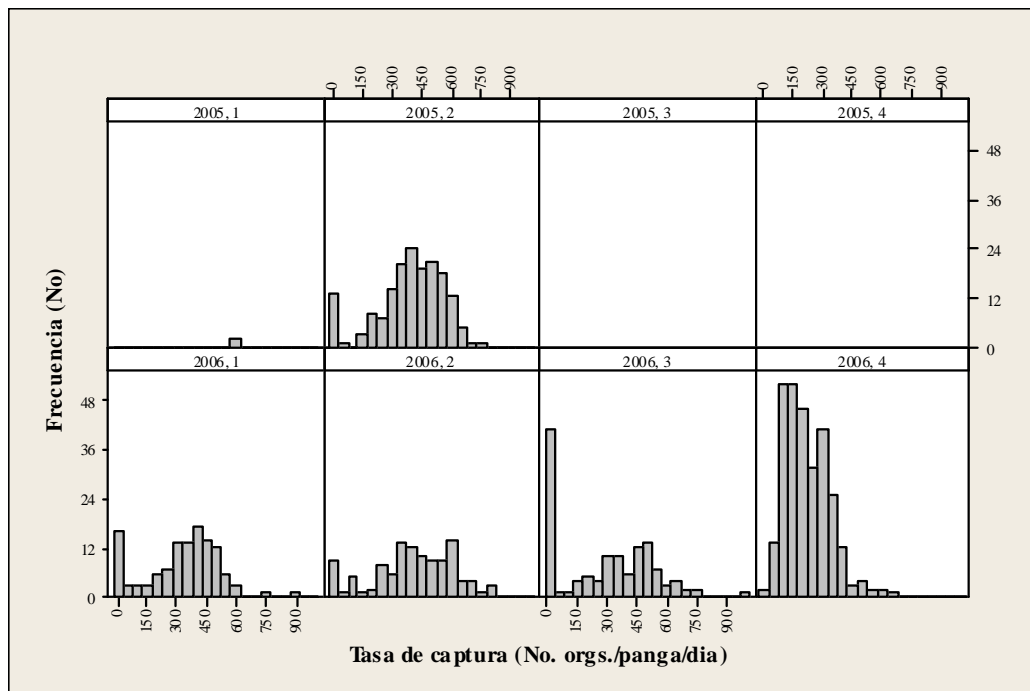


Figura 12. Tasa de captura en número de organismos por panga por día y por permisionario con base en las bitácoras durante 2005-2006. Litoral Golfo de California (GC) y Océano Pacífico (OP).

Los datos agrupados (omitiendo el año de captura), revelan que las capturas provenientes del Golfo de California muestran un patrón muy similar en las tasas de captura y muy diferente al que presenta el permisionario cuatro el cual operó en el Océano Pacífico (Fig. 13). Esto se puede cotejar al comparar los datos del Golfo de California en el periodo de 2005 contra el de 2006 mostrando una distribución de frecuencia de la tasa de captura esencialmente igual, no así la del Océano Pacífico la cual se observa con un sesgo positivo con la mayoría de los datos en intervalos menores (Fig. 14).

Captura y esfuerzo de acuerdo a las bitácoras

Las bitácoras disponibles sólo incluyen la captura de un permisionario en 2005 el cual puede ser comparable con el de 2006 (Tabla 3). Este permisionario (dos) operó en el Golfo de California y los registros de la bitácora comprenden un año (abril de 2005 a abril de 2006) con una captura mínima de 3,132 individuos y una máxima de 13,384, un promedio de 9,206 individuos en esos doce meses.

El permisionario uno operó ocho meses continuamente de diciembre de 2005 a julio de 2006 y un reporte adicional en diciembre de 2006. En este periodo los valores mínimos promedio máximo fueron, 320, 4,359 y 9,070, respectivamente.

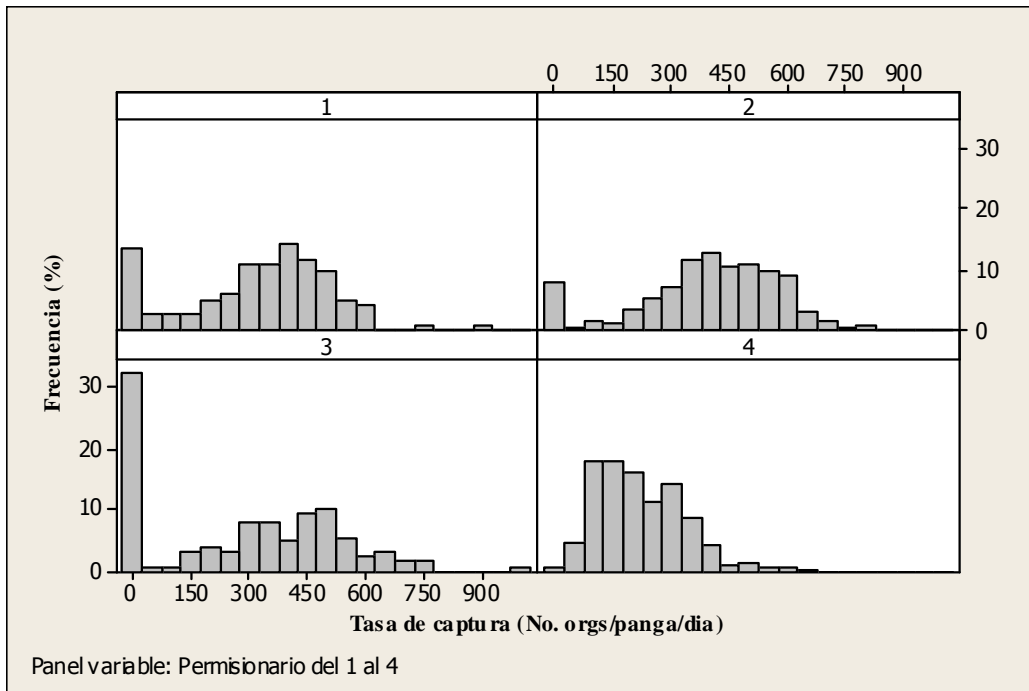


Figura 13. Tasa de captura acumulada en número de organismos por panga por día y por permisionario con base en las bitácoras durante 2005-2006.

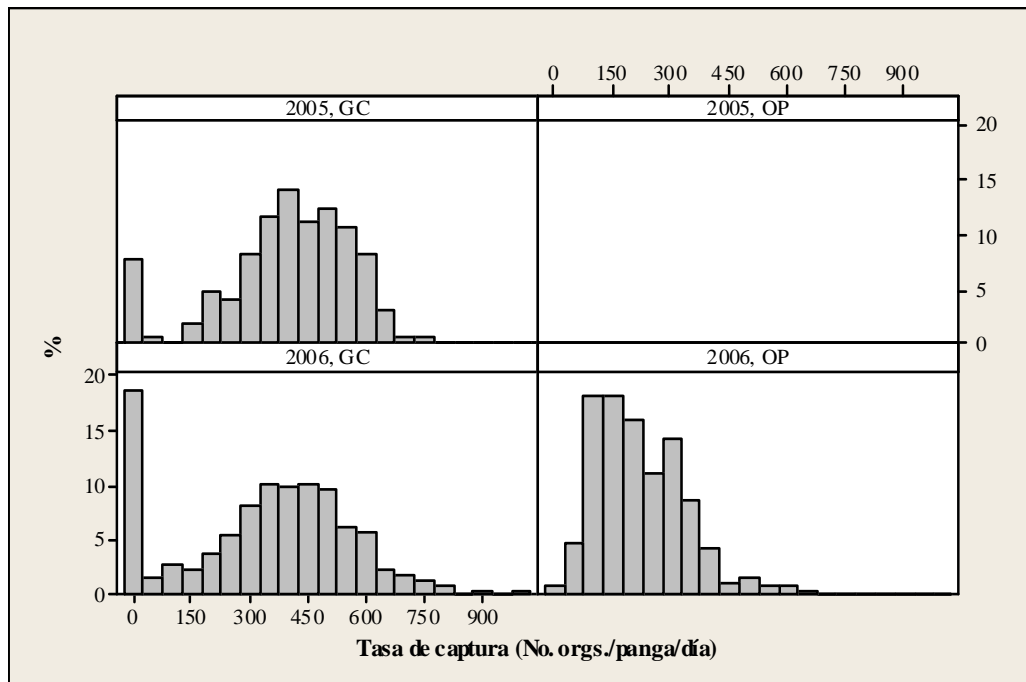


Figura 14. Tasa de captura acumulada en número de organismos por panga por día y por litoral con base en las bitácoras durante 2005-2006.

Tabla 3. Captura mensual por permisionario durante (2005-2006).

Captura (No.)

2005	Permisionario			
	1	2	3	4
Ene				
Feb				
Mar				
Abr		3,132		
May				
Jun		4,165		
Jul		13,384		
Ago		11,361		
Sep		8,757		
Oct		11,408		
Nov		7,031		
Dic	1,190	6,095		

2006	1	2	3	4
Ene	4,045	11,700	7,495	693
Feb	4,460	11,713	8,272	5,915
Mar	7,033	8,828	4,430	7,528
Abr	6,382	12,897	8,548	7,886
May	2,350		6,800	6,791
Jun	4,380			9,362
Jul	9,070			6,445
Ago				
Sep				
Oct				10,477
Nov				
Dic	320			7,343

El permisionario tres, que al igual que los dos anteriores operó de enero a mayo de 2006 en el Golfo de California, presentó un promedio de 7,109 individuos con intervalos de 4,430 y 8,548. La única bitácora proveniente del Océano Pacífico fue la del permisionario cuatro el cual operó casi todo el año 2006 con excepción de los meses de agosto, septiembre y noviembre. El intervalo de captura de este permisionario fue una mínima de 693 y una máxima de 10,477 con un promedio de 6,938 individuos.

Los permisionarios uno, dos y tres que operaron variadamente dentro del Golfo de California reportaron un esfuerzo de pesca promedio mensual de 21, 18 y 28 salidas de panga por mes, respectivamente. El permisionario que operó en el Golfo de California reportó en su bitácora un esfuerzo promedio de 32 salidas de panga por mes para el 2006 (Tabla 4).

De acuerdo con los datos de bitácoras presentadas por los permisionarios, el 50% de la producción se obtiene de febrero a abril en el Golfo de California. En el Océano Pacífico el 50% de la producción se obtiene en junio (Fig. 15). La variación de estos porcentajes probablemente se deba a la densidad y la distribución de las almejas en cada área. En el Golfo de California la densidad por unidad de área pudiera ser mayor por las características geográficas de la región, mientras que en el Océano Pacífico, el recurso se distribuye en una franja costera más abierta que de algún modo permite mayor dispersión del mismo.

Tabla 4. Distribución estacional del esfuerzo por permisionario durante 2005-2006.

Esfuerzo (viaje de pesca/panga)

	Permisionario				
	2005	1	2	3	4
Ene					
Feb					
Mar					
Abr			15		
May					
Jun			12		
Jul			36		
Ago			27		
Sep			21		
Oct			24		
Nov			15		
Dic		2	17		

	Permisionario				
	2006	1	2	3	4
Ene		27	20	30	4
Feb		33	16	27	26
Mar		21	16	21	28
Abr		27	18	33	25
May		18	6		27
Jun			16		27
Jul			24		21
Ago					
Sep					
Oct					78
Nov					
Dic			2		51

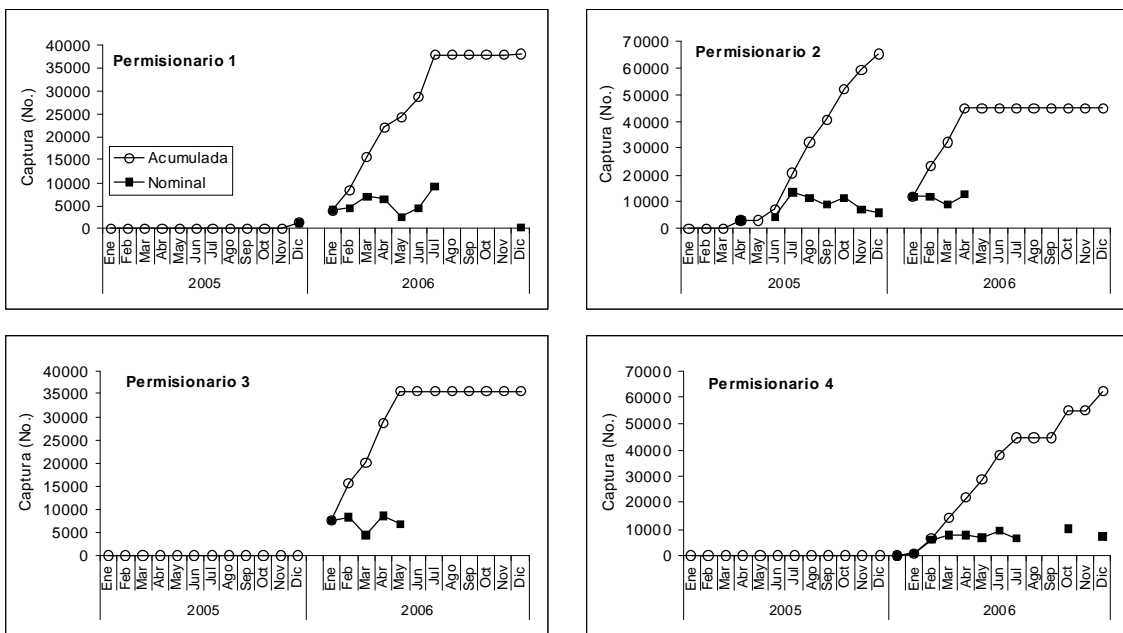


Figura 15. Captura estacional y acumulada por permisionario con base en las bitácoras durante 2005-2006.

La relación entre el esfuerzo de pesca y la captura guarda una proporción moderada dentro del Golfo de California (Fig. 16). Dicha relación es distinta con los datos del Océano Pacífico ya que al aumentar el esfuerzo de pesca a niveles mayores de 40 salidas por mes, la captura no aumenta proporcionalmente. Como ya se mencionó anteriormente, aún no es posible concluir sobre este patrón ya que es necesario tener mayor cantidad de datos y haber cubierto una mayor zona principalmente en el Océano Pacífico en donde presumiblemente las almejas se distribuyen en un área mayor que las del Golfo de California.

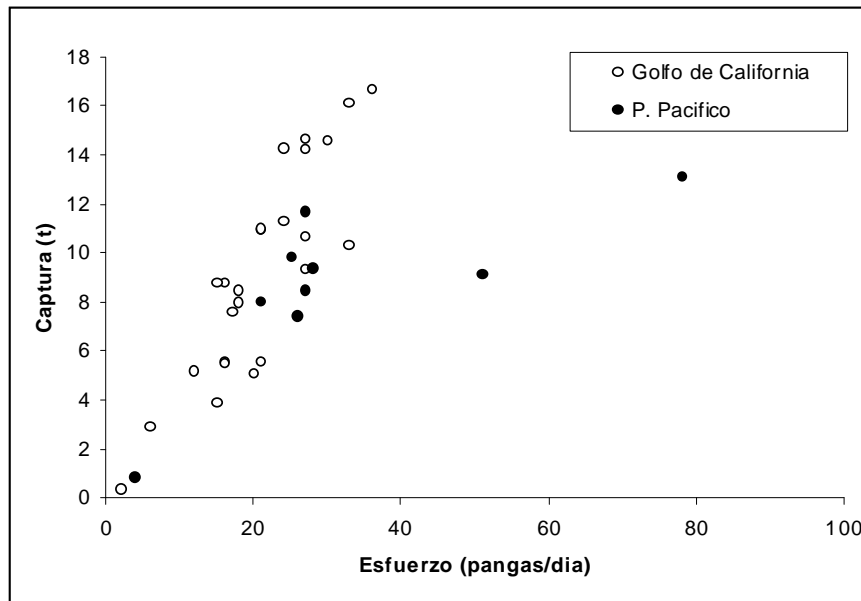


Figura 16. Relación entre el esfuerzo y la captura por litoral con base en las bitácoras en el periodo de 2005-2006.

4.5. Disponibilidad del recurso

El Instituto Nacional de la Pesca por conducto del Centro Regional de Investigación Pesquera en Ensenada, realizó evaluaciones desde el año 2002 en el litoral oriental, a partir de 2005 en ambos litorales para conocer y orientar acerca de la pertinencia de otorgar permisos de captura comercial.

Estas evaluaciones se efectuaron banco por banco en cada zona solicitada, una vez localizados los bancos almejeros en la franja de la zona intermareal, se delimita su extensión con la ayuda de un posicionador determinando así los puntos geográficos de los bancos. Una vez dentro de los bancos, se utiliza el método de transectos, el cual presenta mayores posibilidades de registrar la presencia de almejas. El empleo del transecto consiste en utilizar una cuerda de diez metros de longitud que se fija en los extremos y se recorre por ambos lados en una franja de un metro de ancho, muestreando así un transecto de 20 metros cuadrados, donde se colecta toda la almeja encontrada. También se utiliza el método de captura por unidad de esfuerzo, dentro del área estimada donde operan los recolectores de almeja, tomándoles el tiempo de colecta y el número de almejas extraídas dentro de un área que se calcula o se estima empleando cuerdas previamente medidas, dependiendo de las condiciones del mar que permitan medir con precisión o estimar la zona de extracción.

Se emplearon los métodos de distribución y abundancia, métodos directos, uno a través de un sistema de muestreo de tipo aleatorio simple, que básicamente radica en que las n unidades muestrales seleccionadas sean diferentes, considerando este esquema de muestreo como sin reemplazo, ya que cada unidad elegida previamente no tiene oportunidad de ser seleccionada nuevamente en la muestra. La notación de la media poblacional es la descrita por Holden y Raitt (1975)

$$Y = y_1 + y_2 + \dots + y_n$$

La extracción de una muestra aleatoria, se efectúa seleccionando una a una las n unidades, como en la práctica las poblaciones no son tan pequeñas, se usan tablas de números aleatorios, que están construidas de manera que se garantiza estadísticamente la aleatoriedad de sus elementos.

Los datos obtenidos por n unidades de muestreo, se extrapolan al área estimada que cubre cada banco, pudiendo así obtener la densidad y la biomas por área.

Al obtener una muestra representativa de la población, se tiene una distribución de frecuencias de longitud en una curva polimodal, por lo que el muestreo debe ser lo más abundante posible y en el menor tiempo, para que el ajuste de las curvas sea más fácil y confiable (Gulland, 1959).

Para realizar la estimación de biomasa total y la explotable de la zona, usando el criterio de especies de ciclo de vida largo o corto, que permiten se retire una menor o mayor parte de la población de la curva logística, de la estimación de la abundancia, y de la composición de tallas, se calcula el número de organismos a partir de una talla, definida por el porcentaje dependiendo de su ciclo de vida. Para la determinación de las áreas de los polígonos se utilizó el método de productos cruzados.

Se han reportado densidades de almeja generosa en varias localidades del Golfo de California, de 1 organismo en cada 3 m lineales, de 2 a 7 organismos promedio por metro cuadrado, 8.5 organismos/m² en un sitio con seguimiento anual no sujeto a ningún tipo de extracción. Especímenes y sitios con hasta 23 almejas/m² con un peso promedio de 0.9 kg/individuo y un intervalo de 0.7 a 1.3 kg peso húmedo/individuo. Como punto de comparación, la densidad promedio de almeja generosa en las costas de E.U.A., se ha registrado en 1.7 almejas/m².

Con base en lo anterior se han definido cuotas de captura anual por permisionario, dentro de las zonas asignadas a cada usuario. Actualmente la cuota total asignada en los permisos vigentes representa un total de 2'097,329 almejas y su distribución regional se presenta en la figura 17.

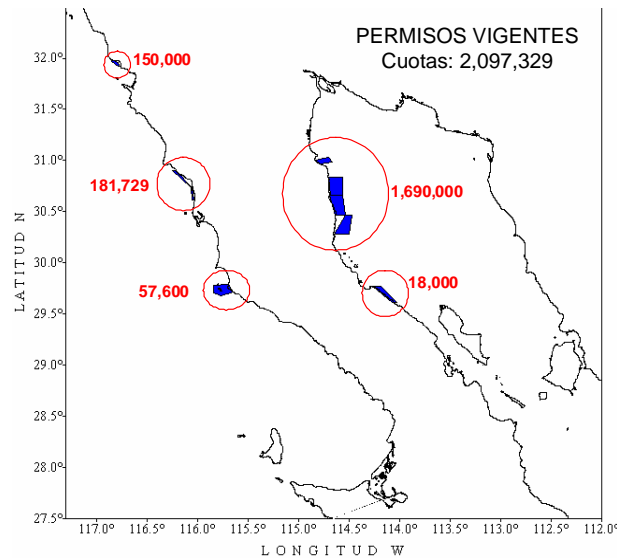


Figura 17. Distribución de cuotas de captura autorizadas por zona permitida en 2006

A la fecha no se han efectuado nuevas evaluaciones de la disponibilidad actual de la biomasa en estas mismas zonas. Sin embargo, a efecto de no suspender la captura comercial y generar la información actualizada, se sugiere reasignar nuevas cuotas de aprovechamiento con base en el 1% de la biomasa pescable existente en el momento que fue evaluada cada zona. Para ello, será indispensable que el INAPESCA emita oportunamente un dictamen específico que contenga la definición de cada cuota por permisionario.

4.5.1. Distribución de tallas capturadas en el Pacífico Mexicano

Durante el año de 2005 se capturaron organismos de almeja generosa dentro de un amplio intervalo de tallas, desde 101 mm a 181 mm de longitud de concha, aunque las tallas de mayor abundancia fueron las de 117 mm, 133 mm y 149 mm; mientras que las de menor frecuencia en las capturas fueron las tallas entre 165 mm a 181 mm de longitud de concha (Fig. 18a). Para el año de 2006 el intervalo de tallas se registró entre 90 mm y 180 mm de longitud de concha. En este año se observó sólo un pico de organismos abundantes, los cuales mostraron tallas entre 110 mm y 130 mm de longitud de concha, fue notable la disminución de tallas mayores a 140 mm, lo cual hace suponer que las tallas grandes fueron capturadas de forma selectiva (Fig. 18b). En ese mismo año, en otras zonas distintas se observó el mismo patrón de intervalo de tallas de longitud de concha reducido de 101 mm a 161 (Fig. 18c). Variación de tallas entre 106 mm y 166 mm, con picos entre 126 mm y 136 mm de longitud de concha, detectando la ausencia de frecuencia de tallas grandes (Fig. 18d). Sin embargo, una de las reducciones en tallas de mayor consideración fueron registradas para la zona del permisionario 9 la reducción de tallas fue más evidente, prácticamente en esta zona se capturan individuos entre los 75 mm y 150 mm de longitud de concha, donde la fracción más abundante está entre 120 mm y 130 mm (Fig. 18e). La zona del permisionario 10 mostró capturas entre 109 mm y 157 mm de longitud total (Fig. 18f), el área del permisionario 11 registró frecuencias altas para individuos con tallas grandes, principalmente mayores a los 150 mm de longitud total, a pesar de esta condición, también hubo alta abundancia de organismos de tallas menores variando entre 110 mm y 140 mm (Fig. 18g). Otra zona con el mismo patrón de tallas pequeñas fue la zona del permisionario 12, donde las frecuencias más recurrentes de captura fueron las tallas de longitud de concha entre 125 mm a 135 mm (Fig. 18h).

4.5.2. Distribución de tallas capturadas en el Golfo de California

En términos generales se puede observar que dentro del Golfo de California existe una menor presencia de tallas grandes, mientras que en el Pacífico aún se encuentran tallas de hasta 181 mm de longitud de concha, la presencia de estos tamaños están ausentes en el Golfo. El patrón de tallas chicas ha sido constantemente registrado desde el año de 2003. Durante 2006 la zona del permisionario 5 tuvo mayor frecuencia de capturas entre los 130 mm y 150 mm de longitud de concha (Fig. 19a), mientras que en 2003 las tallas variaron entre 113 mm a 143 mm dentro del área del permisionario 6 (Fig. 19b), este mismo permisionario para el año 2005 capturó organismos dentro del mismo intervalo de tallas, aunque se observó un patrón de disminución en la frecuencia de captura por cada talla (Fig. 19c). El permisionario 8 también registró tallas chicas, con abundancias entre las tallas de 135 mm a 150 mm de longitud de concha (Fig. 19d). La zona del permisionario 13 fue demasiado característica, ya que mostró abundancia de organismos pequeños que fue demasiado alta con relación al resto de las zonas, los picos máximos de captura fueron los organismos entre 140 mm y 150 mm durante el año de 2003 (Fig. 19e), sin embargo, para el año de 2005 la frecuencia de la captura disminuyó a valores mayores al 50%, aunque la frecuencia de tallas entre 138 mm a 140 mm permaneció abundante (Fig. 19f).

4.6. Unidad de pesca y faena de pesca

La extracción de la almeja generosa se realiza con embarcaciones menores de fibra de vidrio de 20 a 22 pies de eslora, equipadas con motor fuera de borda de capacidad variable (40 a 75 HP), remos, jabas para la colocación del producto y un compresor de aire para buceo semiautónomo (hooka), el cual es operado por un motor de gasolina de 5 a 7 HP. También se utiliza una motobomba de agua para la remoción del sustrato y la extracción de la almeja generosa.

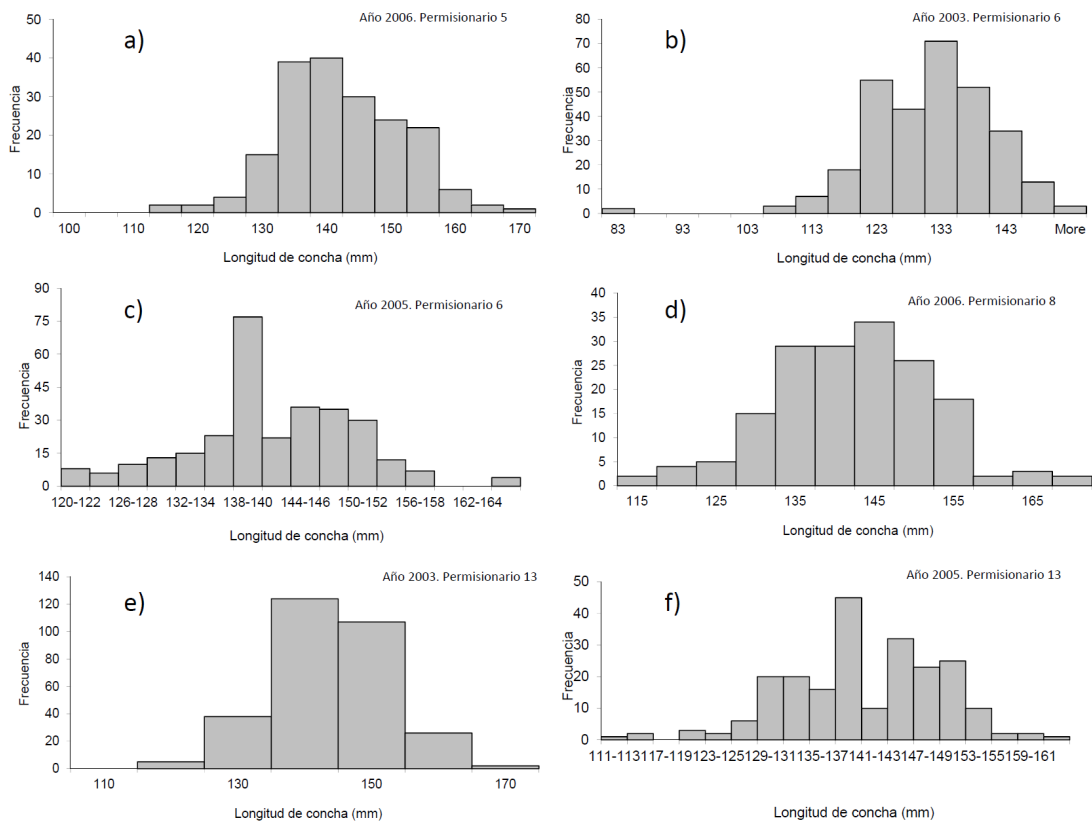


Figura 18. Frecuencia de la longitud (mm) de concha de almeja generosa de todos los bancos correspondientes a cada permisionario (codificado) en la costa occidental de Baja California.

En su captura intervienen tres pescadores, el buzo, cabo de vida y el bombero. El primero extrae el recurso, el cabo de vida suministra el aire y se comunica con el buzo con un cabo sujeto a la jaba; y el bombero maneja la embarcación hacia los bancos de captura.

Por lo general el buzo trabaja a una profundidad no mayor a 30 m, en su búsqueda localiza las marcas (hoyos) ocasionadas por el sifón de la almeja generosa indicativas de la presencia de la misma debido a que su sifón se contrae y extiende hacia la superficie del sustrato dejando una huella en forma de orificio, lo que sirve de referencia para localizarla utilizando una motobomba para extraerla, la cual con agua a presión desentierra al organismo, mismo que se deposita en jabas. Una vez en la embarcación, se manipula el organismo con cuidado de no romperlo y de uno a uno se coloca en los viveros a los que se les cambia constantemente el agua para mantenerlas en buen estado.

Dado que la extracción de almeja generosa se realiza mediante selección manual por el buzo, no existe una pesca incidental.

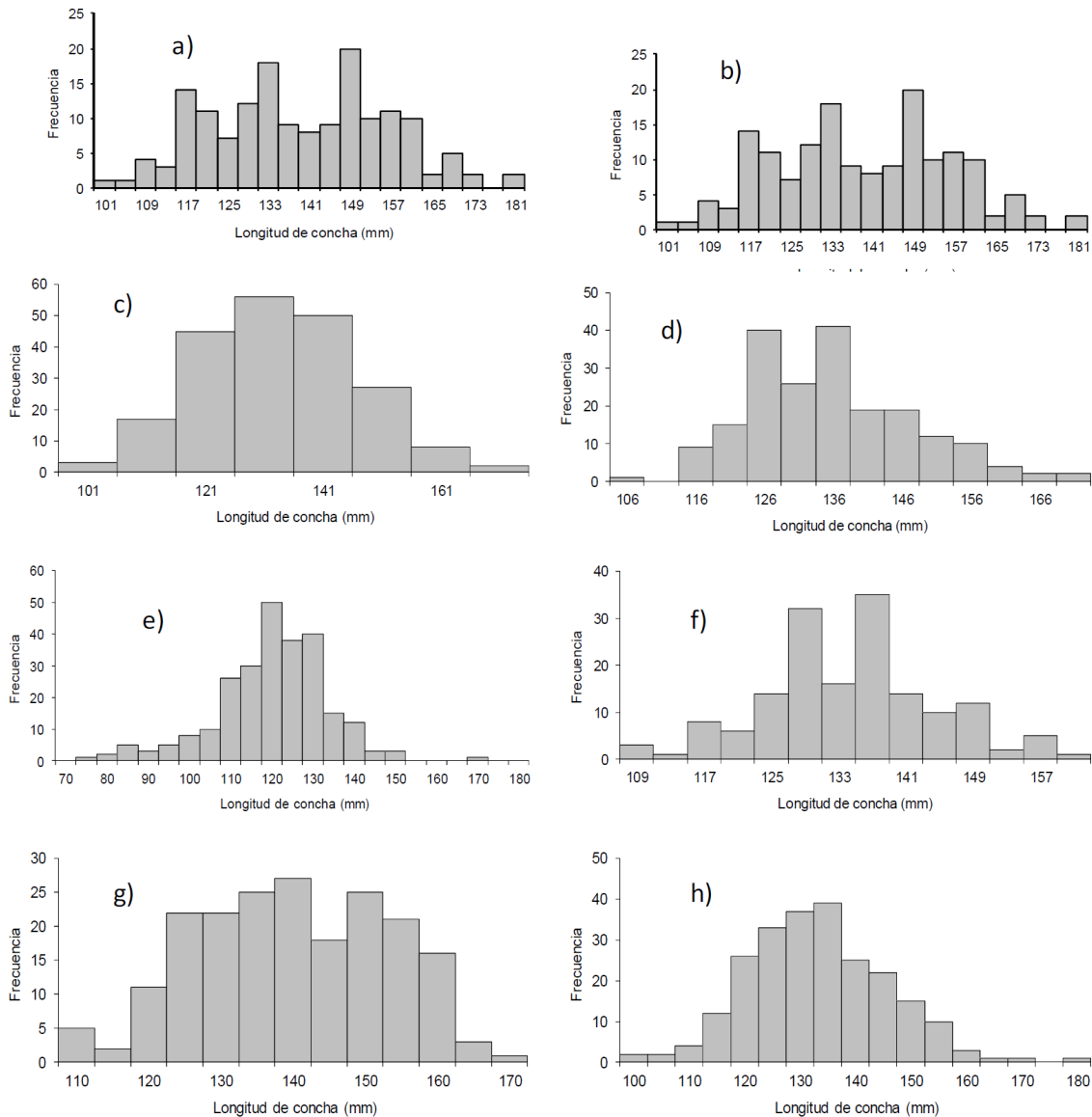


Figura 19. Frecuencia de la longitud (mm) de concha de almeja generosa de todos los bancos correspondientes a cada permisionario (codificado) en la costa oriental (Golfo de California) de Baja California.

4.7 Infraestructura de desembarco

De los campos pesqueros se envía la almeja generosa a las plantas o centros receptores para su empaque final en presentación viva en cajas de poliuretano.

En Baja California existe una planta de empaque de almeja generosa en El Rosario, B.C. y cuatro en Ensenada, B.C. Los permisionarios del litoral oriental procesan el producto en Ensenada.

4.8. Proceso o industrialización

Una vez en tierra la almeja generosa se mantiene en estanques con agua de mar a temperatura controlada (entre 18°C y 20°C). El organismo para su empaque se coloca en cajas de poliuretano con hielo sintético y hule espuma (o burbujas de plástico) tanto en la parte superior como inferior de la caja. Previo a lo anterior, a cada almeja se le envuelve con plástico y se le coloca una liga para sujetarla y evitar que se rompan las conchas con el movimiento. La operación de empaque la pueden realizar tanto mujeres como hombres y la cantidad de empacadores depende del nivel de producción.

Generalmente para empacar una tonelada de almeja generosa se requieren cinco personas, mismas que realizan el trabajo en dos horas aproximadamente (Rubén Polo Jasso y David González Nishikawa *com. per.* 2007).

Para su empaque las almejas se seleccionan de acuerdo a la condición del sifón, éste no debe presentar daño alguno, como ampollas o deshidratación, y la concha debe estar entera; en promedio existe una merma de producto dañado no comercializable de 5% para la almeja proveniente del Golfo de California y de 10% para la de la costa occidental.

El costo unitario de almeja empacada por kilogramo es de 0.23 US dólar (aproximadamente 2.50 pesos), al equipo de pesca se le pagan alrededor de 1.45 dólares estadounidenses por kilogramo (16 pesos) y éstos lo distribuyen de la manera siguiente: 50% al buzo, 25% al cabo de vida y 25% al bombero.

Para realizar un viaje de pesca se requieren aproximadamente entre 46 y 73 dólares estadounidenses (entre 500 y 800 pesos) de gasolina y lubricante para la embarcación y 26 dólares estadounidenses (286 pesos) de aceite orgánico, mismo que dura varias inmersiones. Cada pescador cubre los gastos de su alimentación por viaje de pesca.

4.9 Comercialización

En el caso de la pesquería de almeja generosa los permisionarios se encargan directamente del empaque del producto o de contratar mano de obra para este proceso, así como de su venta, misma que se realiza en mayor medida a través de los diversos compradores que llegan a Ensenada durante el año.

El canal de comercialización principal es la venta del producto entero vivo empacado en cajas de 6 a 12 almejas por cada una a compradores que arriban a Ensenada para negociar precios y verificar calidad; posteriormente es trasladado en su mayor parte a Los Angeles, E.U.A. (sin pagar derechos aduanales) y de aquí hacia el oriente.

Actualmente el precio que alcanza en los países asiáticos es superior a los 30 dólares estadounidenses por libra (65 dólares estadounidenses por kg). Esta almeja es altamente valorada en la cocina china. Considerando que la totalidad de la captura se canaliza al mercado de exportación, los ingresos por su venta en 2006 alcanzaron aproximadamente \$82,783,578 dólares estadounidenses.

4.10 Demanda pesquera

La almeja generosa en su totalidad se dirige al mercado de exportación, ya que es altamente apreciada en la gastronomía asiática. Su sifón largo y carnoso es muy apreciado por su delicioso sabor y textura crujiente. Es un platillo muy popular en Hong Kong, China y Japón, donde se considera una especialidad de la alta cocina.

Por su gran demanda la almeja generosa ha adquirido también un alto valor en el mercado, lo que la ha convertido en una especie de gran interés pesquero.

4.11 Grupos de interés

En el recurso almeja generosa, no solamente presentan interés los permisionarios (cooperativas, uniones y empresas, principalmente), también los tres niveles de gobierno como CONAPESCA, el INAPESCA a través de sus Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP) en Ensenada, La Paz y Guaymas, las Subdelegaciones Federales de Pesca en cada entidad, dependientes de las Delegaciones de SAGARPA, PROFEPA, los gobiernos estatales de Baja California, Baja California Sur y Sonora. Los Centros de Investigación que también tienen proyectos de este recurso son: la Universidad Autónoma de Baja California, a través del Instituto de Investigaciones Oceanológicas y el Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores (CICESE).

4.12 Estado actual de la pesquería

La pesquería de almeja generosa en Baja California es tan reciente (a partir de 2003) que aún no se pueden definir tendencias de su captura.

5. Objetivos del Plan de Manejo**a) Conservar la biomasa y el reclutamiento**

- Implementar estrategias de ordenamiento que permitan mantener e incrementar las tasas de aprovechamiento.
- Definir puntos de referencia objetivo a mediano y largo plazo para asegurar la estabilidad de la pesquería.
- Definir la tasa de explotación anual por banco en número de piezas, para brindar una mayor protección a los jóvenes y adultos.
- Conservar los stocks en niveles sustentables, restringiendo el esfuerzo pesquero que puede ser aplicado por la pesquería. Esto incluye la cantidad de equipos que pueden emplearse.

Objetivos particulares

- Limitar la capacidad total de pesca, restringiendo el número de permisos disponibles para operar en la pesquería.
- Dar seguimiento al desarrollo de la pesquería con suficiente detalle para poder tomar decisiones informadas y hacer ajustes necesarios a las estrategias de manejo. Esto incluye la identificación y uso de puntos de referencia biológicos, así como la definición de estatus para todas las zonas aquí consideradas.
- Determinar y proteger las áreas de reproducción o crianza.

b) Conservar el rendimiento y el beneficio económico

- Reglamentar un aprovechamiento anual en número de piezas con su correspondiente valor en volumen.
- Definir el periodo de captura con la finalidad de proteger el proceso reproductivo del organismo.

Objetivos particulares

- Minimizar la mortalidad de juveniles, prohibiendo la extracción en áreas de reproducción o crianza, o en zonas de naturaleza sensible desde los puntos de vista biológico o ambiental.
- Restringir las tallas de captura, mediante el establecimiento de tallas mínimas y máximas, para las especies.
- Promover medidas de manejo económicamente rentable y eficiente.

c) Reducir interacciones ambientales

- Minimizar los impactos ambientales del sistema de pesca en el sedimento, particularmente en las áreas ecológicamente más significativas.
- Objetivos particulares
- Prohibir o restringir las actividades de pesca en las áreas ecológicamente más significativas.
- Fomentar la práctica de la pesca responsable.

d) Promover beneficios económicos para la sociedad

- Conservar los beneficios económicos de la pesquería para contribuir a los costos reales del manejo, la investigación pesquera, inspección y vigilancia. Asegurar que la pesquería continúe proveyendo empleo y beneficios económicos para las comunidades pesqueras.
- Objetivos particulares
- Determinar los costos reales del manejo, la investigación pesquera, inspección y vigilancia de la pesquería.
- Distribución de los costos de manejo e investigación entre los grupos de interés de la pesquería.
- Desarrollar y aplicar mecanismos para asegurar que la pesquería continúe generando beneficios económicos y sociales a las comunidades pesqueras, en particular para los pescadores de almeja generosa que habitan cerca de las localidades de captura.

e) Asegurar la calidad de los productos pesqueros

- Asegurar que los productos pesqueros cumplan los estándares de calidad e higiene para el mercado.

6. Medidas y estrategias de manejo

6.1. Instrumentos de manejo existentes

P. globosa y *P. generosa* carecen de norma oficial mexicana que regule su aprovechamiento por ser una pesquería reciente. Con base en el marco legal general para los recursos pesqueros, existen tres instrumentos para administrar su pesquería; la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), la Carta Nacional Pesquera (CNP) (DOF, 2010), y el Reglamento de la antigua Ley de Pesca y su Reglamento (DOF, 1999).

6.2. Indicadores y puntos de referencia

Por otra parte, en la actualidad el manejo ortodoxo de los recursos pesqueros se basa en el uso de Puntos de Referencia Biológicos (PRB) que permiten definir una determinada estrategia de pesca y se derivan de los modelos que caracterizan la dinámica de las poblaciones (Mace, 1994). Los PRB como estrategias de manejo dependen de las condiciones del stock bajo estudio y pueden ser concebidos bajo enfoques "precautorios", "riesgosos" u "óptimos" (Mace, 1994). Bajo el esquema precautorio es con el que se ha estado evaluando y operando el manejo de esta pesquería.

En particular, el uso del modelo dinámico de biomasa en el manejo de recursos pesqueros se basa en el concepto de Producción Excedente Máxima (PEM), la cual se obtiene cuando la biomasa de la población se encuentra a la mitad (BO/2) de lo que tendría en su condición virgen (BO) y si este nivel de biomasa se mantiene constante. Entonces es posible obtener lo que se conoce como el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), de tal manera que el Punto de Referencia Objetivo (PRO) es llevar la biomasa de la población al nivel donde la producción excedente es máxima (BPEM), esto es; extraer sólo lo que la población produce en exceso y determinar el esfuerzo requerido para ello.

Para definir el estado Est del recurso el primer paso consistió en conocer si la biomasa actual B_t Actual es mayor o menor a BO/2 y se obtuvo como:

$$Est = B_t / B_{PEM}$$

La determinación de éste estado deriva de la situación relativa de la biomasa actual (B_t) respecto a la que genera la producción excedente máxima (B_{PEM}).

Así, el estado del stock se ubicó de acuerdo a la siguiente regla de decisión:

Est	$\left\{ \begin{array}{l} < 1 \\ > 1 \\ = 1 \end{array} \right.$	Estado 1: el stock se encuentra abajo del nivel óptimo \Rightarrow Se requiere de estrategia de recuperación
		Estado 2: el stock se encuentra arriba del nivel óptimo \Rightarrow La pesquería tiene potencial de desarrollo
		Estado 3: el stock se encuentra en su nivel óptimo \Rightarrow La pesquería se encuentra en un nivel adecuado

6.3 Acciones para el manejo

6.3.1. Lineamientos y estrategias

El establecimiento de una estrategia de manejo para esta especie debe ser considerado con un enfoque completamente precautorio, la principal causa se relaciona con el grado de desconocimiento biológico y pesquero para la almeja generosa. Se espera que en los primeros años de la pesca de fomento las capturas se incrementen de forma paulatina, entrando la pesquería a una fase de desarrollo que puede incentivar el rápido crecimiento del esfuerzo pesquero, lo cual creará expectativas de altos rendimientos. En todo caso, deben existir reglas de control que regulen el esfuerzo de pesca, así como evitar que sea una pesquería de acceso abierto, ya que este es un recurso que se puede considerar con un patrón de distribución relativamente cercano a la costa.

La experiencia en otros países donde existen poblaciones con el mismo género taxonómico, se ha observado que las tasas de explotación comercial no son mayores a un porcentaje del 2.5% sobre la abundancia total de la población. La razón principal para este porcentaje se relaciona con la alta longevidad de la especie, asociada a un patrón de crecimiento que aún se desconoce. Bajo este marco, la pesca debe dar la información científica necesaria para iniciar actividades de explotación comercial bajo una metodología de enfoque adaptativo hacia la pesquería, ya que se espera acumular a través del tiempo mayor conocimiento biológico, ecológico y pesquero que pueda en principio ser usada para confrontar las decisiones iniciales adoptadas para la pesca, y en caso necesario adoptar los cambios necesarios que mejoren el enfoque de mantenimiento de la almeja generosa.

De acuerdo con Orensanz *et al.* (2000), las estrategias de aprovechamiento en otras pesquerías han sido diversas, por ejemplo, en el noroeste de Estados Unidos de América (Washington), la táctica cambia de "captura constante" a "cuota" o a "tasa de captura". Antes de 1998 la captura nominal fue de 2% de la biomasa virgen (B_0) y variaba de acuerdo con la estimación de B_0 . Ahora, la tasa de explotación en dicho Estado es de 2.7% de la biomasa actual.

Una de las principales restricciones de este sistema es que un banco no se abre a la pesca hasta que las prospecciones indican que se ha recuperado la abundancia previa a la explotación. Del mismo modo, se identifican bancos "no pescables" los cuales no se consideran para la determinación de la cuota. Cuando un banco se considera de la manera anteriormente descrita, debido a factores como contaminación, baja densidad, poca extensión, sustrato, conflictos con otros usuarios, navegación, profundidad (muy somero o muy profundo), proximidad a la costa o conflicto con prioridades de conservación. Por lo que todas aquellas áreas fuera del alcance de la pesquería son consideradas como zonas de refugio (Orensanz *et al.* 2000).

La estrategia de explotación en British Columbia, Canadá, está planeada para un horizonte temporal de 50 años con base en tres elementos:

- Captura constante: entre 0.5-2% de B_0 por año. El objetivo actual es de 1% de B_0 por año con la idea de capturar el 50% de B_0 en 50 años.

Donde:

$$B_0 = A D_0 W \bar{w}$$

B_0 es la biomasa virgen,

A es el área del banco,

D_0 es la densidad virgen, y

\bar{w} es el peso promedio individual

- Tiempo de rotación trianual: en cada zona se explota cada banco únicamente tres años y luego se cambia de banco.
- Distribución equitativa de la captura por tiempo: dentro de cada zona la captura de un banco

6.3.1.1. Lineamientos para el aprovechamiento productivo

El aprovechamiento productivo del recurso debe realizarse en tres niveles, el regional, de área y de bancos productivos. Es decir, se deben de ubicar las regiones donde la distribución y la abundancia de la especie podría favorecer el marco de una explotación sustentable. El nivel de área permitirá establecer zonas específicas de acuerdo con patrones geográficos y ubicación de campos pesqueros en Baja California. El nivel de bancos productivos permitirá plantear un eventual control de explotación que mantenga poblaciones susceptibles de explotación dentro de los bancos de cada área seleccionada.

Además de las consideraciones previas se deberá fijar una cuota susceptible de explotación basada en no más del 3% de la captura explotable por banco, y descontar el número de organismos que ya se capturaron a la captura total establecida.

6.3.1.2. Lineamientos para la conservación

La pesca es una actividad tradicional que ha ido en aumento de manera acelerada en los últimos años, debido a las mejoras en los equipos de detección y pesca. Ante esta situación, es necesaria la realización de estudios que generen información, de ser posible a corto plazo de un determinado recurso, ya que de ellos depende directa o indirectamente una importante fracción de la población humana. Dentro de este contexto, es necesario revisar algunos aspectos relativos al desarrollo y a la ordenación de la pesca, bajo diferentes criterios y con sus consiguientes alternativas de reglamentación. Todo esto da la posibilidad de elaborar un análisis en términos cuantitativos precisos, que puede influir en el óptimo mantenimiento de la pesca. Para ocuparse de estas cuestiones, es necesario un marco analítico en el que se incorporen e integren aspectos biológicos, económicos y sociales de las pesquerías y su relación con otros sectores de la economía nacional. La ordenación pesquera es la persecución de ciertos objetivos mediante el control directo e indirecto del esfuerzo pesquero efectivo o bien, algunos de sus componentes (Panayotou, 1983).

La conservación se debe entender como la gestión de la utilización de la biosfera para el ser humano, de tal forma que produzca el mayor beneficio sostenible para las generaciones actuales, pero manteniendo su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones futuras. Esta es una definición muy clara que a nivel mundial es aceptada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y que deja claro que el concepto no implica mantener intacto un sistema natural de manera indefinida sin otro propósito que la de asegurar su existencia misma. Bajo esta definición, una manera de asegurar la conservación del recurso almeja generosa se basa en la reconocida táctica de explotación a través de la rotación de bancos. Este enfoque permite evaluar estrategias de administración y sus efectos sobre las medidas de regulación a corto, mediano y largo plazo. Un esquema de este tipo, requiere de criterios de regionalización para procurar los mejores niveles de aprovechamiento. La asignación de tasas de explotación bajas y un estricto control del esfuerzo de pesca son deseables.

6.3.1.3. Estrategias

Es un hecho que no se tiene manera estandarizada la forma de incorporar la incertidumbre en las estrategias de pesca, así como de adicionar el grado necesario de complejidad que permita transferir la información a la toma de decisiones. Posiblemente, una de las formas más aceptadas sea a través del ensayo de escenarios y las posibles consecuencias de aplicar una determinada cantidad de manejo (p.e. MRS), o bien política de pesca (p.e. HR). El objetivo de la incorporación de la incertidumbre dentro de las políticas de manejo de un determinado recurso es evitar y dejar fuera la potencial subjetividad y apegarse con mayor claridad al principio precautorio de manejo de la pesquería. La consecuencia natural de este procedimiento es conectar el análisis biológico y pesquero a la política y toma de decisiones. La incorporación de dicho proceder tiene las siguientes ventajas:

- La evaluación de distintas opciones de manejo a través de simulación, ya que estos resultados son de utilidad para los administradores en la elección de la estrategia de manejo más efectiva.
- Un análisis de riesgo que se puede implementar con el objeto de evaluar las acciones de manejo alternativas, esto requiere la identificación de objetivos de manejo, previo a la evaluación del stock. Los objetivos pueden ser de tipo biológico, económico, recreativo o social (Hilborn y Walters, 1992).
- Puntos de referencia biológicos o reglas de control que sirvan para evaluar el status del stock en conjunción con proyecciones a largo plazo de varias acciones de manejo.
- Análisis de las decisiones que puedan proveer las mejores bases para el desarrollo de las mejores reglas de control.
- Cuantificar la eficacia de los objetivos de manejo.
- Presentar las consecuencias probables de cada una de las acciones de manejo en el largo plazo, más que en escalas cortas de tiempo (tales como 1 o 2 años).
- Mostrar las probabilidades asociadas a las evaluaciones, y no limitarse a estimaciones puntuales o intervalos de confianza.

En esta forma, se acepta que la evaluación de la incertidumbre es clave en el análisis de pesquerías, debido a la falta de habilidad y conocimiento de todo el sistema, así como de la falla en reconocer los factores que influyen sobre la dinámica de poblaciones y de la naturaleza de su comportamiento.

a) Riesgo compartido y administración

Con base en lo anterior, la elección entre las alternativas de ordenación dependerá en gran medida de las características y circunstancias específicas de la pesca en cuestión, y de los objetivos de ordenación. Sin embargo, esta elección deberá basarse en una serie de criterios que incluyan aceptación por parte de los pescadores, ejecución gradual, flexibilidad, estimulación de la eficacia e innovación, pleno conocimiento de los costos de reglamentación, y prestar debida atención a las repercusiones de la distribución y el empleo (Panayotou, 1983). En primer lugar, para que una reglamentación de ordenación tenga serias posibilidades de éxito a costo de ejecución económicamente justificable y con un grado de acción política aceptable, debe contar con el apoyo de la mayoría de los pescadores, lo cual, es especialmente importante, ya que en determinado momento las medidas que se adopten puedan representar para ellos una amenaza de su tradicional forma de vida y fuente de subsistencia. Por ello, un segundo criterio para la selección de una reglamentación de ordenación, es que está sujeta a una ejecución gradual, y un tercer criterio es que debe ser lo suficientemente flexible para permitir reajustes en los cambios económicos y biológicos.

b) Estrategias de aprovechamiento productivo

Una estrategia de manejo indica la forma en que la captura debe ser obtenida de un stock determinado, considerando que se deben de reajustar las capturas a lo largo del tiempo dependiendo del tamaño del stock, así como de las condiciones económicas y sociales de la pesquería, y en algunos casos hasta de la incertidumbre biológica que se reconoce en el stock mismo (Hilborn y Walters, 1992). Una característica deseable en una estrategia de manejo es que no debe ser una regla anual de regulaciones, sino más bien un plan que debe ser robusto a las fluctuaciones biológicas impredecibles e incontrolables que son ocasionadas por la dinámica del stock y de su ambiente. Así, el diseño de una buena estrategia de manejo no debe modificarse debido a la presencia de buenas o malas clases anuales, y tampoco debe ser modificada debido a las variaciones normales del mercado. Las estrategias de manejo también deben estar ligadas con el objetivo de la pesquería. Otra característica es que deben considerar decisiones políticas, sociales, biológicas y económicas formuladas al más alto nivel político, con la participación activa de todos los usuarios de la pesquería.

Las estrategias de manejo se limitan a tres formas básicas de administración, la primera es la asignación de cuotas de captura, también entendida como captura constante, la segunda es la tasa de explotación constante, denominada en inglés "harvest rate", y la última que corresponde a un escape proporcional constante (Hilborn y Walters, 1992). La estrategia de captura constante, es una forma de administración que no depende de la biomasa del stock explotado, sino que es independiente de su abundancia, por lo tanto, mantener un tamaño de stock moderadamente alto es esencial (Caddy y Mahon, 1995). La tasa de explotación constante se refiere a la extracción de una fracción constante de la biomasa a lo largo de un determinado periodo de tiempo, lo que implica que se debe de tener una adecuada estimación de la abundancia del recurso, es decir, si se autoriza una tasa de explotación de 0.5, entonces se podrá pescar hasta el 50% de la biomasa disponible de cada año (Hilborn y Walters, 1992; Caddy y Mahon, 1995). Por último, la estrategia basada en el escape proporcional constante, se apoya en la idea principal de mantener el stock reproductor en un tamaño constante y proporcional a la biomasa, así que esta estrategia de manejo también depende de la adecuada estimación de la abundancia del stock.

La experiencia sobre la explotación de especies de *Panopea* sp. ha mostrado que la mejor forma de pesca se sustenta sobre tasas de explotación constante. La mejor opción la constituye una tasa de explotación baja, basada en la abundancia estimada. La medida tiene mayor efectividad si se aplica esa tasa de explotación a las tallas que se encuentran por encima de una longitud mínima, lo cual garantiza evitar la sobrepesca del crecimiento. La idea también se asocia con tratar de mantener un patrón de reclutamiento relativamente estable que aporte nuevos individuos a la pesquería. La correcta aplicación de este marco de explotación se debe apoyar en estimaciones de abundancia independientes de la captura comercial, con el objetivo de intentar disminuir los componentes de error asociados con el incorrecto registro de las capturas y la inconsistencia de información no oficial. La opción más idónea es la evaluación de cada banco de pesca dentro de cada zona, de tal forma que la aplicación de la tasa de explotación pueda ser verificable.

Para garantizar la renovación de los stocks de almeja, y por lo tanto la pesquería sustentable, es preciso mantener áreas sin extracción. Estas áreas deberán ser lo suficientemente grandes y con una ubicación estratégica para permitir que las larvas y postlarvas se diseminen a través de las corrientes locales a todo el banco. Esta medida de repoblación también debe aplicarse en la distribución espacial de los organismos, al dejar de extraer una cavidad (indicativa de la presencia de sifón) en un radio de acción adecuado. Lo anterior permitirá conocer la cantidad de "cavidades" por área que deben mantenerse intactas para la repoblación de la especie, sin detrimento de sus disponibilidades futuras.

En virtud de que el extraer un individuo de su hábitat implica la remoción de cierta cantidad de arena o fango en razón de la técnica de extracción, se recomienda que dichas operaciones se realicen con el mayor cuidado posible para evitar alterar las condiciones del hábitat en las zonas.

Además de lo anterior, es preciso realizar un seguimiento detallado de la captura y esfuerzo aplicado mediante un registro eficiente de esta información con base en la operación de un programa de observadores. De manera complementaria, se recomienda implementar una bitácora diaria de captura por pescador.

Para evitar la sobrepesca de crecimiento, es preciso adoptar una talla mínima de captura; el INAPESCA ha determinado ésta en 130 mm de longitud de concha. Adicionalmente, debido a que ésta es una especie muy longeva, se requiere adoptar una talla máxima de captura.

Se sugiere que el INAPESCA promueva convenios de colaboración y participación, así como talleres de trabajo que permitan la planeación y ejecución del desarrollo de las actividades de investigación conjuntamente con los permisionarios para la creación posteriormente del Subcomité para la Pesquería de Almeja Generosa en Baja California.

En relación a los derechos de propiedad, asignar preferentemente concesiones sobre permisos debido a que la duración máxima de las primeras (20 años) permite desde una perspectiva económica, recuperar los costos de la inversión realizada, aparte de otorgar exclusividad al concesionario, lo que genera incentivos económicos para proteger el recurso con una extracción que maximice la renta. Además de que los propietarios de dicho derecho de concesión pueden asumir los costos de vigilancia para prevenir la pesca furtiva y así cuidar las poblaciones ya que representan la materia prima de su inversión.

La asignación de zonas a nuevos permisionarios de la pesca comercial, preferentemente deberá considerar que se evite el traslape de estas zonas con otras previamente asignadas para el aprovechamiento de otros recursos pesqueros a usuarios diferentes.

c) Regla de control recomendada para la pesca comercial de almeja generosa

Las reglas de control constituyen el principio fundamental de la implementación práctica de la estrategia de manejo, la regla de control considerará la biomasa total de la población, la biomasa menor a la talla mínima legal, la captura obtenida hacia el pasado, así como la tasa de explotación seleccionada. La regla de control debe ser mantenida al menos durante un periodo de cinco años, y su implementación ideal es por banco pesquero. El valor de la tasa de explotación debe ser constante y acorde con el punto de referencia definido anteriormente y así poder evaluar su efectividad.

La regla de control y la tasa de explotación también deben considerarse bajo enfoque adaptativo, donde la principal causa de cambio de estatus de cada banco deberá ser medido como una disminución estimada en la abundancia. Así, la estrategia de pesca y la regla de control evitarán el riesgo de sobreexplotación del recurso que dañe a las comunidades que dependen de él. La disminución será medida desde la abundancia relativa, y debido a que se desconoce la densidad de equilibrio de la población se debe evitar que las densidades disminuyan demasiado rápido y en extensiones amplias, esto evitará los desajustes poblacionales relacionados con la falla en el éxito reproductivo, aumentos de mortalidad natural y el incremento de la sensibilidad de las poblaciones a la variabilidad ambiental. La regla de control se describe como sigue:

$$CPn_{(t+1)} = [(Abn_{(t)} - AbTMLn_{(t)}) - CPn_{(t-1)}] \times TE$$

Donde:

- CP_{t+1} es la captura permitida en el tiempo t+1 en el banco "n";
- $Abn_{(t)}$ es la abundancia total estimada del banco "n" al tiempo t;
- $AbTMLn_{(t)}$ es la abundancia estimada para los organismos menores a la talla mínima legal al tiempo "t" en el banco "n";
- $CPn_{(t-1)}$ es la captura permitida en el año t-1 en el banco "n";
- TE es la tasa de explotación constante aplicable a la abundancia de organismos que tienen tallas de captura (superior a la talla mínima legal), la tasa no podrá ser diferente al punto de referencia; t se refiere al año actual.

La regla de control permitirá establecer los cambios en la abundancia debidos a la pesca, o bien, a efectos de la variabilidad en la mortalidad natural. También permitirá cuantificar la dinámica poblacional del recurso y en particular del reclutamiento demográfico. La tasa de explotación (TE) podrá ser valorada en términos de la mortalidad por pesca aplicable, así como de la capturabilidad, la cual varía en función de las mejoras tecnológicas y del mayor conocimiento de las áreas de pesca entre otras. La precisión en TE será un resultado de la aplicación de la regla de control, como una consecuencia de las actividades derivadas de la pesca de fomento.

Esto también debe ir acompañado de plantear cuatro esquemas de conservación del recurso:

- a) Rotación trianual de bancos de pesca.
- b) Zonas de no explotación en bancos identificados con baja densidad.
- c) Zonas de no explotación en bancos identificados con alta densidad.
- d) Evitar la explotación de bancos contiguos dentro de las zonas geográficas.
- d) Estrategias para la pesca de fomento

La administración de la almeja generosa de Baja California debe realizarse por banco y comprometer al solicitante con un estudio de investigación para determinar su viabilidad comercial, que ubique en coordenadas geográficas cada banco a investigar. Es preciso establecer una cuota inicial en número de ejemplares por banco (de acuerdo a lo marcado en el apartado de estrategias para la pesca de fomento) con base en una prospección realizada por el INAPESCA en conjunto con los productores, misma que deberá ser revisada anualmente.

Un requisito indispensable en este tipo de permisos, que son primariamente para el estudio, es que se asegure que la información que se generará será de calidad y en suficiencia para que se pueda tomar la decisión de otorgar o no un permiso comercial.

Este tipo de permisos no deben amparar la pesca comercial. Para evitarlo se debe dar un estricto seguimiento a los volúmenes de captura que se arriban, que deben ser cotejados con el número de organismos que se recomiendan.

Se debe verificar que los permisionarios cumplan en tiempo y forma con los términos y condiciones que se estipulen en el permiso de fomento y, con el trabajo conjunto con el INAPESCA, generar la información básica que permita conocer su ciclo de vida y dinámica en el tiempo y el espacio.

Hasta la fecha se han seleccionado algunas zonas de pesca sin la previa exploración o prospección de bancos alternativos que muestren el verdadero potencial de su aprovechamiento sustentable. Este aspecto es de particular interés ya que en la selección de grandes zonas de pesca, se han localizado pocos bancos con altas densidades de almeja generosa (6 almejas/m²); se debe considerar que también existen bancos con bajas densidades (0.04 almejas/m²), no susceptibles de pesca sustentable. El desconocimiento de este tipo de variabilidad en la densidad produce fallas en las estimaciones poblacionales de un área determinada, ya que

ahora se comprende que no existe un patrón homogéneo de densidad, aunque la especie se pueda distribuir en un amplio rango del Pacífico Mexicano. A la fecha no ha sido posible repetir las evaluaciones en las zonas sujetas a explotación ni se ha hecho un seguimiento del uso de las cuotas, desconociéndose el impacto sobre la población y de las variaciones en la estructura de tallas del recurso.

La pesca de fomento debe ser orientada a generar información por cada banco; por ende se requiere conocer lo siguiente dentro de cada zona de pesca:

- a) Tamaño de la zona.
- b) Número y tamaños de los bancos dentro de la zona.
- c) Ubicación referenciada geográficamente.
- d) Número de bancos con alta densidad y potencialmente explotables.
- e) Número de bancos con baja densidad.
- f) Distribución de tallas por bancos.
- g) Asignación de una tasa de explotación de un 0.5% de la abundancia estimada para los organismos mayores a la talla mínima legal de cada banco.

Para la adecuada conservación del recurso se debe dar un seguimiento de las magnitudes de las capturas, así como de los principales indicadores biológicos del recurso. Para este propósito, se podrán en operación un programa de observadores vinculado al programa de investigación que permita obtener información adicional a la de la pesca, a fin de confrontar datos y verificar las tendencias de la población.

7. Programa de investigación

Se requiere que el programa de investigación se opere mediante tres fases para la valoración de las zonas y bancos de almeja generosa, para dar entrada a un esquema de pesca comercial sustentada en la información y evidencias técnicas.

Fase 1. Se dará seguimiento a la operación en las zonas y bancos ya definidos dentro de los permisos de pesca comercial vigentes, a los cuales se les aplicarán las reglas de control y el seguimiento técnico descrito con anterioridad. Adicionalmente, en esta fase y con la participación de todos los interesados en la pesca de fomento, se realizará la prospección de nuevas zonas de pesca para ubicar otros bancos y definir si son susceptibles de explotación comercial, con una abundancia y densidad adecuada. El programa de investigación se apoyará en permisos de pesca de fomento y en el programa de observadores. De esta forma, el esquema de pesca de fomento constituye una etapa de prospección de nuevas zonas e identificación de nuevos bancos con altas densidades y a su vez útiles para la explotación. El tiempo de ejecución puede ser variable, lo cual depende de las dimensiones de las zonas y número de bancos sujetos a prospección, la fase uno podría inicialmente durar un año.

Fase 2. Esta fase permitirá que las zonas prospectadas en la Fase 1 sean definidas y evaluadas de manera sistemática de acuerdo al protocolo del Programa de Pesca de Fomento. Este protocolo (anexo) deberá contemplar una metodología uniforme para todos los permisos, centrado en un diseño experimental que permita identificar las variaciones de densidad del recurso por zonas y por banco dentro de la zona. De esta manera se pretende evitar la concentración del esfuerzo de pesca en sitios de mayor densidad. Una vez conocida la potencialidad del banco y de acuerdo con la regla de control pudieran ser susceptibles de la pesca comercial, observando a su vez la estrategia de manejo del recurso, las tácticas de ordenación y control del esfuerzo pesquero efectivo, y sobre todo a los lineamientos de aprovechamiento productivo y de conservación descritos previamente. A su vez se debe continuar con el esquema de pesca de fomento para seguir evaluando otras zonas y bancos, los cuales deberán ser definidos en los litorales del Golfo de California y del Pacífico. El tiempo de ejecución en este caso es de dos años, y el número de participantes será proporcional al número de zonas, sus dimensiones y las abundancias del recurso. De esta forma, el INAPESCA y la autoridad administrativa deberán definir el número máximo de embarcaciones por unidad productiva.

Fase 3. En esta etapa se considera que las áreas ya han sido exploradas y definidas con la ubicación de los bancos productivos, los de baja densidad, los bancos definidos para la conservación del recurso así como áreas de exclusión de pesca. En este momento se aplicarán los criterios de la regla de control para la pesca comercial definidas previamente, así como todas las medidas de ordenación que tiendan a mantener los mejores rendimientos de la pesca de almeja generosa.

Con el propósito de avanzar en el ordenamiento pesquero de los litorales de Baja California, bajo el anterior esquema el programa de investigación no se limitará a la coordinación de la pesca de fomento, sino que incluirá el seguimiento detallado de la captura comercial y del esfuerzo pesquero efectivo aplicado, y la coordinación del programa de investigadores. Para operarlo se requiere de la participación de los diferentes actores de la pesca y de la administración del recurso, entre los cuales se incluye a los responsables técnicos

de los permisionarios que obtengan permisos de pesca de fomento, personal del Instituto Nacional de la Pesca, apoyados de manera importante por un programa de observadores operado por FIDEMAR y financiado por CONAPESCA. Dicho programa se regirá por un protocolo de investigación (anexo) que deberá ser sancionado por el INAPESCA y que reflejará fielmente los criterios técnicos, la mecánica operativa y los lineamientos de investigación anteriores, acordados previamente con los participantes, que preferentemente deben ser pescadores ribereños o aquellos que no cuenten con permiso de pesca comercial de almeja generosa. En particular se recomienda que para el ordenamiento y seguimiento eficaz, las comunidades ribereñas aledañas a los sitios objeto del programa, podrían ser prioritarias.

Adicionalmente, el aprovechamiento de la almeja generosa debe contemplar acciones de cultivo para incrementar la producción y/o repoblar los bancos naturales. El Instituto recomienda promover la acuicultura de fomento, adicional a los permisos de pesca de fomento.

7.1 Investigación científica

Taxonómica, Por las características especiales del Golfo de California es urgente revisar la identidad taxonómica de la especie de almeja generosa que habita ahí, ya que podría ser endémica y entonces habrá que hacer frente a un compromiso mayor de preservación. Corto plazo.

Para promover el crecimiento sostenido del sector se debe apoyar la investigación de almeja generosa. Los resultados de esta investigación permitirán determinar su distribución y abundancia por banco, para que sea factible la toma de decisiones e incluirlos en la CNP, dictaminar sobre su explotación comercial, zonas de pesca, temporadas de captura y esfuerzo pesquero óptimo, para cada banco. Corto plazo.

Un primer producto de las investigaciones deberá ser un análisis de la pesquería y el estado que guardan los stocks en los diferentes bancos en que se desarrollan actividades pesqueras. Corto plazo.

Por ser una pesquería muy reciente existen necesidades de investigación apremiantes como son:

Conocer la importancia de mantener organismos adultos para la continuidad de la población y la necesidad de determinar no solamente una talla mínima sino también máxima como medida de protección. Corto plazo.

Valorar la posibilidad de utilizar una proporción entre el diámetro del sifón (entendido como el tamaño de la marca en el sustrato) y la longitud de la concha. Corto plazo.

Determinar la proporción de número de organismos en peso húmedo, para proporcionar un volumen de captura a la autoridad pesquera. Corto plazo.

Determinar el área efectiva de distribución de la almeja generosa en Baja California y analizar la información de las evaluaciones. Corto plazo.

Realizar evaluaciones anuales por banco que permitan sustentar los volúmenes de captura para la temporada. Corto plazo.

Incorporar indicadores biológicos, económicos y sociales de la especie a instrumentos de manejo establecidos (CNP). Corto y mediano plazo.

Determinar la proporción sexual de la almeja generosa así como la presencia de organismos con acotamiento batimétrico de acuerdo a su talla. Corto y mediano plazo.

Analizar otros modelos poblacionales que incorporen más parámetros biológicos e incluir nuevos puntos de referencia en el análisis de alternativas para su manejo. Corto y mediano plazo.

Realizar estimaciones de mortalidad total mediante frecuencia de tallas para utilizarlo como información auxiliar en modelos poblacionales dinámicos. Corto y mediano plazo.

Determinar la reproducción y el reclutamiento de almeja generosa acopiando sistemáticamente bases de datos de tallas, a largo plazo con estudios periódicos en campo, con la finalidad de conocer el índice de producción de organismos que se incorporan a la población y correlacionarlos con los indicadores de explotación, esto puede utilizarse como un punto de referencia biológico. Además de lo anterior conocer el comportamiento larval y los mecanismos de advección y retención ya que no han sido investigados, así como la biología pesquera básica correspondiente a estas latitudes. Obtener indicadores biológicos del organismo. Corto y mediano plazo.

La utilidad de rotar y controlar bancos almejeros para conservar stocks. Corto, mediano y largo plazo.

Registrar la información del esfuerzo efectivo de pesca medido en tiempo de buceo, que permita a futuro elaborar la serie de registros de captura y esfuerzo aplicado en cada banco evaluado de manera confiable, para conocer mejor la dinámica de la población en cada área, lo que permitirá contar con otras fuentes relacionadas al índice de abundancia cuando los indicadores de biomasa evaluada en cada banco difieran de los registros de captura. Corto, mediano y largo plazo.

Evaluaciones periódicas de biomasa:

Se requiere estimar el tamaño de las existencias por banco una vez al año, así como caracterizar la estructura de la población. Ello orientará el manejo y la inversión económica, además de la investigación misma. Permanente a corto y mediano plazo.

Dinámica meta-poblacional:

Ante la posibilidad de que las poblaciones estén interconectadas, se deberá ejecutar un programa de prospección y genética (preferentemente de adultos). Esto permitirá evaluar las implicaciones ecológicas que tiene para el manejo la abundancia, distribución, reproducción y hábitos alimenticios. Mediano plazo.

Impacto de El Niño y La Niña:

Es necesario conocer si estos cambios ambientales impactan a las poblaciones de almeja generosa, e incluir explícitamente este conocimiento en el manejo. Mediano plazo.

Realizar tablas de vida para ambas especies en función de la distribución de tallas en el medio silvestre. Mediano plazo.

Dinámica poblacional: Se requieren estudios específicos en cada zona y banco de pesca para determinar la variación espacial de diferentes parámetros poblacionales como edad y crecimiento, reproducción, mortalidad y reclutamiento. El conocimiento de las diferencias espaciales en los parámetros anteriormente mencionados, servirá para proponer un tipo de manejo específico por zona y banco que sea adecuado para las poblaciones que han sido explotadas y no explotadas, así como diferentes condiciones ambientales. Es importante realizar estudios para determinar el efecto de diferentes variables físicas en los mecanismos de dispersión de las larvas. Esta información es indispensable para localizar sitios en donde el reclutamiento sea alto y saber con certeza si se consideran como fuentes importantes de juveniles. Permanente, a corto, mediano y largo plazo.

Estudios oceanográficos: Tener un mayor entendimiento de los factores físicos oceanográficos en la variabilidad del reclutamiento (espacial y temporal); conocer el papel de la circulación en el reclutamiento así como la distribución de la larva y su edad. Identificar las parcelas de agua asociadas con la larva (por ejemplo cuando está en el fondo). El asentamiento larval debe combinarse con los parámetros físicos. Tomar datos de temperatura y salinidad de los sitios de asentamiento además de los datos físicos disponibles (imágenes de satélite, temperatura superficial del mar, vientos, nivel del mar). Largo plazo.

Estudios sobre manejo integral del ecosistema: Estudiar a la comunidad bentónica infaunal para conocer si existen sucesiones cíclicas entre la presencia de la almeja generosa y algún otro organismo. Se requieren estudios de la dinámica de la productividad y el crecimiento del ecosistema asociado, así como de las tasas de alimentación de los consumidores para precisar el efecto comunitario de la extracción de almeja, así como de un conocimiento de las relaciones interactivas entre las especies para determinar la magnitud de la influencia de sus densidades individuales. Largo plazo.

7.2 Investigación tecnológica

Se requiere conocer la distribución espacial y temporal del esfuerzo pesquero. Corto y mediano plazo.

Realizar estudios para conocer los periodos óptimos para la fijación de semillas. Corto y mediano plazo.

Repoblación y maricultivo, los usufructuarios del recurso deberán llevar a cabo un programa paralelo de repoblación y maricultivo, con la finalidad de reponer las poblaciones silvestres al mismo nivel en el que están siendo explotadas. Corto y mediano plazo.

Iniciar los estudios para determinar índices de reclutamiento y deriva larval (a nivel semilla), en los cuales sustentar su aprovechamiento para la repoblación o cultivo del recurso. Mediano y largo plazo.

7.3 Investigación socioeconómica

Se requiere desarrollar investigación referente a aspectos socioeconómicos como:

Estudios socioeconómicos en todas sus fases, extractiva, procesamiento y comercialización. Corto y mediano plazo.

Conocer los empleos directos e indirectos, así como el beneficio social que genera la actividad. Corto y Mediano plazo.

Obtener indicadores económicos basados en la renta de la actividad y su valor deflatado promedio. Corto y Mediano plazo.

Determinar el impacto socioeconómico de la pesquería comercial en la región con encuestas y consultas al sector pesquero. Corto y Mediano plazo.

Mantener actualizada la información relativa a los precios en el mercado. Corto y Mediano plazo.

Proyección en el espacio y tiempo de la derrama económica y social que tendrá la población que dependa directa o indirectamente de esta pesquería. Corto y Mediano plazo.

Análisis e investigación en colaboración estrecha con los usuarios del recurso, sobre costo-beneficio y tasa interna de retorno, que serán útiles para proyectos de inversión. Corto y Mediano plazo.

Estudios de mercado para ver la posibilidad de incursionar en el mercado asiático con definición del origen del producto para su comercialización directa. Corto y Mediano plazo.

8. Implementación del Plan de Manejo

Corresponderá a la SECRETARÍA, por conducto de la CONAPESCA y el Gobierno del Estado de Baja California promover la concertación con los diferentes sectores involucrados para el establecimiento del Comité de Manejo de la Pesquería de almeja generosa en el estado, el cual tendrá por objeto asesorar y apoyar la instrumentación y seguimiento del PMP, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

Este Comité estará conformado de la siguiente manera:

- Un Presidente Honorario, que recaerá en el titular de la Secretaría de Pesca del Estado;
- Un Presidente Ejecutivo, que recaerá en el titular de la Delegación;
- Un Secretario Técnico, el Titular del CRIP Ensenada; y
- Vocales: Los representantes de los sectores productivos.

9. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Considerando que la administración actual del recurso almeja generosa está asociada con las evaluaciones por área, el INAPESCA deberá generar un documento bianual con los resultados de las evaluaciones por banco que permitan identificar y hacer las modificaciones necesarias, en su caso.

Le corresponderá al Comité de Manejo de la Pesquería, darle seguimiento y determinar la temporalidad mínima con la que deben revisarse el Plan de Manejo y, en su caso proponer las modificaciones correspondientes para así mantenerlo actualizado. Este punto, deberán desarrollarlo los investigadores responsables de cada Plan de Manejo ya que ellos conocen bajo qué circunstancias del recurso se deberá actualizar el Plan, lo anterior de acuerdo a la dinámica del recurso pesquero de que se trate; también deberán proveer al Comité el fundamento necesario para que tome decisiones.

10. Programa de inspección y vigilancia

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

11. Programa de capacitación

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

12. Costos 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.

Destacan aquellos relacionados a los programas de investigación para la evaluación biológica-pesquera de la almeja generosa en las zonas de pesca autorizadas bajo el amparo de un permiso de pesca de fomento desarrollado por los titulares de estos permisos y los del programa de observadores para verificación de los reportes mensuales de producción y esfuerzo por productor.

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

12.2. Costos futuros

Serán aquellos costos en los que se incurrirían al llevar a cabo o no la implementación del Plan de Manejo. En este caso el costo podría llegar a ser de decenas a cientos de millones de pesos. El escenario de costos más bajo sería aquel en el que se implementara el Plan y el más alto el no implementarlo o hacerlo incorrectamente.

13. Glosario

Abundancia relativa. Medida directa o indirecta de la pesquería, que establece la relación entre la captura y la biomasa de la jaiba.

Banco. Zona de concentración de organismos con una estructura poblacional común, definida por su densidad o algún otro criterio característico como la distribución de tallas o edades.

Bentos. Término que se aplica generalmente para designar al conjunto de organismos que viven asociados al fondo, sésiles o vágiles y empleado para designarlo como hábitat.

Biomasa. Cantidad estimada de la existencia de organismos en número o peso.

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

Desove. Es la acción por medio de la cual los animales hembras ponen los óvulos.

Ecosistema. Unidad formada por todos los componentes vivientes e inanimados de una región que interactúan entre sí e intercambian material unos con otros.

Estrategia de manejo. Es un plan de pesca que debe ser robusto a fluctuaciones impredecibles o biológicas no controladas que se esperan del stock. La estrategia de manejo se caracteriza por considerar los componentes biológicos, económicos, sociales y políticos y deben ser formuladas en el más alto nivel político, con la participación activa de los actores de la pesquería.

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

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

Manejo. Toda medida utilizada para controlar, limitar o dirigir las actividades de la pesca. El propósito fundamental del manejo es mantener una producción sostenible del stock preferentemente a través de medidas de regulación que promuevan el bienestar social y económico de los pescadores e industrias que utilizan la producción (FAO. 1998).

Manejo adaptativo. Plan de acción que permite modificar la estrategia y tácticas de manejo adaptándolas al nuevo conocimiento y a los cambios repentinos observados.

Mortalidad. Proporción de individuos muertos en relación con los organismos vivos de una población.

Norma. Disposición de carácter obligatoria expedida por la Secretaría de conformidad con lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Plancton. Organismos vegetales o animales que viven en el agua y son incapaces de oponerse por sus propios medios a las corrientes, es decir derivan en la columna de agua.

Producción sostenible. Cantidad de producto obtenido por la actividad pesquera que presenta un intervalo de variación sin agotarse.

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

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

Rendimiento óptimo. La cantidad de peces, crustáceos, moluscos o equinodermos que provea el mayor beneficio para la nación, particularmente con respecto a la producción de alimento y empleos, tomando en cuenta la protección del ecosistema marino; se prescribe con base al rendimiento máximo sostenible.

Pesquería. Actividad económica sustentada en el aprovechamiento de un recurso natural, constituido por una o varias especies, en el cual intervienen medios, técnicas y procedimientos de producción particulares y diferenciados, así como mano de obra con calificación específica; presentan regularidades tecnológicas y se conciben de manera integral (extracción, procesamiento y comercialización).

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

Punto de Referencia. Valores convencionales derivados de modelos poblacionales que representan el estado de una pesquería o población

Stock. Se refiere a la existencia de un recurso que bien puede ser la abundancia total de una especie en un área determinada o una fracción de la abundancia.

Veda. Periodo en el cual se prohíbe la captura de determinadas especies de la flora y fauna acuática con el objeto de proteger a sus poblaciones en sus zonas de distribución geográfica.

14. Referencias

- Botsford, L.W. y L. C. Hobbs. 1995. Recent advances in the understanding of cyclic behavior of Dungeness crab (*Cancer magister*) populations. ICES Mar. Sci. Symp. 199: 157-166.
- Caddy, J. y R. Mahon. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fisheries Technical Paper. 343: 1-83.
- Cooper, K. y B. Pease. 1988. A relationship between selective larval settlement and adult distribution patterns of geoduck clams and the presence of chaetopterid polychaete tube mats in Puget Sound, Washington. J. Shellfish Res. 7(1): 129.
- Goodwin, C.L. 1976. Observations on spawning and growth of subtidal geoducks (*Panope generosa* Gould). Proc. Nat. Shellfisheries Assoc. 65: 49-58 pp.
- Goodwin, C.L. y Pease, B.C. 1987. The distribution of geoduck (*Panope abrupta*) size, density and quality in relation to habitat characteristics such as geographic area, water depth, sediment type and associated flora and fauna in Puget Sound, Washington. State of Washington. Department of Fisheries. Tech. Rep. 102. 44 pp.
- Goodwin, C.L. y Pease, B.C. 1989. Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (Pacific Northwest). Pacific Geoduck Clam. Fish and Wildlife Service. U.S. Department of the Interior. Biological Report 82: 14 pp.
- Goodwin, C.L. y Pease, B.C. 1991. Geoduck, *Panopea abrupta* (Conrad, 1849), size, density and quality as related to various environmental parameters in Puget Sound, Washington. J. Shellfish Res. 10: 65-77.
- Gulland, J. A. 1959 Manual of methods for Fisheries resources survey and appraisal. FAO, Fish. Tech. Paper, 45:29
- Harbo, R.M., B.E. Adkins, P.A. Breen y K.L. Hobbs. 1983. Age and size in market samples in geoduck clams (*Panope generosa*) Rep. Fish. Aquat. Sci. 1174. 77 pp.
- Hendrickx, M. E., R. C. Brusca y LL. T. Findley. 2005. Listado y Distribución de la Macrofauna del Golfo de California, México. Parte 1, Invertebrados. 15 Mollusca. Arizona Sonora Desert Museum. ISBN-1-886679-32-0. 429 pp.
- Hilborn, R., y C. J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York. 570 pp.
- Holden, M.J. y D.F.S. Raitt. 1975. Manual of fisheries science. Part 2. Methods of resource investigations and their application. FAO Fish. Tech. Pap. 115:1-214.
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Sistema Municipal de Bases de Datos, XII Censos de Población y Vivienda 2000. www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2001. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México.
- INEGI. 2003. Baja California. Perfil Sociodemográfico. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México. 156 p.
- Mace, P.M. 1994. Relations between common biological reference points used as thresholds and target of fisheries management strategies. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 51:110:122.
- Orensanz, J.M., A. M. Parma y M.A. Hall. 1998. The analysis of concentration and crowding in shellfish research. En: G.S. Jamieson y A. Campbell eds. Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 125: 143-157.
- Orensanz, J.M., R. Hilborn y A. M. Parma. 2000. Harvesting Methuselah's clams- is de geoduck fishery sustainable, or just apparently so? Fisheries and Oceans Sciences. Canada. Research Document 200/175. 69 pp.
- Panayotou, T. 1983. Conceptos de ordenación para pesquerías: Aspectos económicos y sociales. FAO Doc. Tec. Pesca (228):60 p.
- Ramírez-Rodríguez, M., C. López-Ferreira y A. Hernández-Herrera. 2006. Atlas de localidades pesqueras de México. Libro. Uno. Baja California. INP CICIMAR. CONAPESCA. 111 pp.
- Sloan, N.A. y S.M.C. Robinson. 1984. Age and gonad development in the geoduck clam *Punope abrupta* (Conrad) from southern British Columbia, Canada. J. Shellfish Res. 4(2):131-137.
- Washington Department of Fisheries and Washington Department of Natural Resources. 1985. The commercial geoduck fishery: managment plan and environmental impact statement. 139 pp.