



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFIESTO DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

**Pesca de camarón en el área de amortiguamiento de la reserva
de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**



A la consideración de la:
SEMARNAT

Promueve:

Puerto Peñasco, Sonora a Junio del 2019

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
I.1. Datos generales del proyecto:	8
I.1.1. Nombre del proyecto	8
I.1.2. Ubicación del proyecto	8
I.1.3. Duración del proyecto	8
I.2. Datos generales del promovente	8
I.2.1. Nombre o razón social	8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	8
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	9
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio	9
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	10
II.1. Información general del proyecto, plan o programa	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.	20
II.1.2. Justificación.	21
II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto	22
II.1.4. Inversión requerida	24
II.2.1 Programa de trabajo	27
II.2.2. Representación gráfica regional	29
II.2.3. Representación gráfica local	30
II.2.4.Preparación del sitio y construcción	31
II.2.5. Operación y mantenimiento.	31
.....	40
II.2.6.Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	41
II.2.7 Residuos.	42
II.2.8 Generación de gases efecto invernadero	42
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.	43
III.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	44

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	55
III.3.1 Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora (DOF 10-Jun-1993).	55
III.3.2 Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.	57
III.3.4 acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) (ARPV).	70
III.3.5 Programa de Protección de la Vaquita (PPV) dentro del área de refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California.	72
III.3.6 Plan de Acción para la Conservación de la Especie: Vaquita (PACE Vaquita).	73
III.3.7 Carta Nacional Pesquera (DOF 11-06-2018)	73
III.3.8 Plan de Acción de América del Norte Para la Conservación	77
III.4 Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU)	77
III.4.1 Plan Nacional de desarrollo 2018-2024.	77
III.4.2 Plan estatal de Desarrollo 2015-2021.	78
III.4.3 Plan Municipal de desarrollo Puerto Peñasco	79
III.5 Normas Oficiales Mexicanas	81
III.6 Leyes y Reglamentos.	83
III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	83
III.6.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	84
III.6.3 Reglamento de Áreas Naturales Protegidas, específicamente con su numeral 81, fracción II, inciso f).	86
III.6.4 Ley General de Vida Silvestre	87
III.6.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	88
III.6.6 Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable	88
III.6.7 Ley de Pesca y Acuacultura para el estado de Sonora	89
III.6.8 Reglamento de la LGEEPA,	89
III.7 Zonas de Interés Prioritario Para la Conservación	92
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.	94

Inventario Ambiental	94
IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.	95
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.	97
IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.	97
.....	97
IV.4. Diagnóstico ambiental	154
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	173
V.1. Identificación de impactos.	175
V.2. Caracterización de los impactos.	181
V.2.1. Indicadores de impacto y de cambio climático.	190
V.3 Valoración de los impactos.	191
V.4. Impactos residuales.	192
V.5. Impactos acumulativos.	193
V.6. Conclusiones	194
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	195
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	195
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.	197
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).	198
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.	199
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	200
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	200
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	202
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	203
VII.4. Pronóstico ambiental.	203
VII.5. Evaluación de alternativas.	204
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	206
VIII.1. Presentación de la información.	206
ANEXOS	207
ANEXO 1: ACTA CONSTITUTIVA Y PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL	207
ANEXO 2: RELACIÓN DE BARCOS Y PERMISOS DE PESCA	207

ANEXO 4. LIBRO “EFECTOS DE LA PESCA DE ARRASTRE EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.”	207
--	-----

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Reducción de la flota pesquera en el periodo 2011-2016.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 2. Reporte de arribos de camarón en las temporadas de captura 2013 la 2018 para el estado de Sonora.</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 3. Delimitación del polígono de la zona de Amortiguamiento donde se realizará la pesca (coordenadas UTM).....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 4. Coordenadas del polígono de Refugio dela vaquita marina.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 5. Tabla de inversión requerida para operación (en pesos).</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 6. Inversión de las medidas de mitigación de acuerdo a lo manifestado en el apartado VI.</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 7. Programa de trabajo en la zona de amortiguamiento de la RBAGyDRC.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 8. Lista de barcos afiliados a la -----.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 9. Embarcaciones que participaron en el Programa de Retiro Voluntario (2011- 2016).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 10. Nivel de fragilidad de la UGC5.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 11. Análisis de prioridad de la UGC6.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 12. Atributos de la UGC6.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 13. Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 14. Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California de la UGO7</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 15. Vinculación del proyecto con las acciones generales de sustentabilidad del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 16. Vinculación del proyecto con el decreto de en el que se declara zona de Reserva de la Biosfera la Zona conocida como como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California (DOF 10-Jun-1993)</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 17. Reglas de operación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 18. Vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios del Programa de Conservación y Manejo de la RBAGCyDRC</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 19. Reglas de operación del Programa de Conservación y Manejo de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta del Río Colorado</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 20. Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero de la Carta Nacional Pesquera 2018 DOF 11-06-2018</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 21. Principales atributos ambientales de la UGC6.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 22. Especies de moluscos bajo alguna categoría de riesgo</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 23. Ictiofauna bajo categoría de Protección especial</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 24. Especies de reptiles bajo categoría de “en Peligro de Extinción”</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 25. Especies de aves bajo categoría de riesgo.....</i>	<i>132</i>
<i>Tabla 26. Especies de mamíferos en la NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 27. Especies que forman parte de la dieta de la vaquita marina</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 28. Reuniones CIRVA.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 29. Acciones de Gobierno</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 30. Población dedicada a la pesca en Sonora.....</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 31. Volumen de producción de camarón en Sonora por oficina administrativa.....</i>	<i>148</i>

Tabla 32. Principales capturas de camarón por entidad	149
Tabla 33. Pesca ribereña en el Golfo de California	150
Tabla 34. PIB por estados pertenecientes al Golfo de California	150
Tabla 35. Población total del municipio de Puerto peñasco y las comunidades de Santa Clara y San Felipe.	152
Tabla 36. Componentes del proyecto factibles de generar impactos.....	175
Tabla 37. Factores y subfactores ambientalmente susceptibles de recibir impactos en el entorno del proyecto	177
Tabla 38. Lista de chequeo e interacción de impactos	179
Tabla 39. Criterios de las Variables de Evaluación de Impacto Ambiental.....	183
Tabla 40. Magnitud de los impactos	184
Tabla 41. Impactos Significativos del Proyecto	186
Tabla 42. Tendencia histórica de las principales pesquerías en Sonora	188
Tabla 43. Tendencia histórica de las principales pesquerías en Sonora (2011-2018). Toneladas en peso vivo	189
Tabla 44. Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	198
Tabla 45. Cursos de capacitación sugeridos para la flota del Alto Golfo.....	199
Tabla 46. Calificación de la calidad ambiental del SAR sin proyecto.....	200
Tabla 47. Criterios para valorar la calidad ambiental del AGCyDRC, sin proyecto.....	201

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparativo de capturas entre las temporadas de 2013 a la 2018.....	17
Figura 2. Zona de amortiguamiento y polígono del Area de refugio para la protección de la vaquita marina (<i>Phocoena sinus</i>), tomado del DOF del 20-04-2018.	24
Figura 3. Localización del proyecto.....	30
Figura 4. Zona de captura, que corresponde al área de amortiguamiento de la reserva Alto Golfo de California y delta del Río Colorado, se excluye el Refugio de la vaquita marina.	30
Figura 5. Tipos de embarcación de la flota pesquera.....	33
Figura 6. Esquema de operación del sistema "doble aparejo"	33
Figura 7. Esquema de la unión del portón con el ala de la red	35
Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de operación	40
Figura 9. Ubicación de la UGC5	45
Figura 10. Ubicación de la UGC6	47
Figura 11. Ubicación de la UGC7	50
Figura 12. Ubicación de la UGO 7X.....	51
Figura 13. Área de refugio de la Vaquita marina	72
Figura 14. Unidad de Gestión Costera 6 (UGC6).....	97
Figura 15. Distribuciones de (a) temperatura superficial, (b) temperatura de fondo, (c) salinidad superficial y (d) salinidad de fondo durante la campaña FU9811	103
Figura 16. Diagrama de temperatura y salinidad	104
Figura 17. Concentraciones Promedio de clorofila (mg.m3) durante el periodo de septiembre de 1997 a diciembre de 2002 (Fuente: Espinosa-Carreón, op cit.)	115
Figura 18. Caracol gorrito (<i>Crucibulum. scutellatum</i>)	121
Figura 19. Camarón azul (<i>Litopenaeus stylirostris</i>)	122
Figura 20. Camarón café (<i>Farfantepenaeus californiensis</i>).....	122
Figura 21. Caballito de mar (<i>Hyppocampus ingens</i>).....	124

Figura 22. Totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>).....	125
Figura 23. Ubicación de los sitios de muestreo de totoaba en el trabajo de.....	126
Figura 24. Angel de Cortéz (<i>Pomacanthus zonipectus</i>)	127
Figura 25. Tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	128
Figura 26. Tortuga laud (<i>Dermochelys coriacea</i>).....	130
Figura 27. Tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>).....	131
Figura 28. Bobo patas azules (<i>Sula nebouxii</i>)	132
Figura 29. Vaquita (<i>P. sinus</i>).....	135
Figura 30. Sitios de avistamiento de la vaquita.....	137
Figura 31. Ballena azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)	143
Figura 32. Ballena gris (<i>Eschrichtius robustus</i>).....	144
Figura 33. Lobo marino (<i>Zalophus californianus</i>)	147
Figura 34. Participación porcentual de la producción de camarón	149
Figura 35. Índice de conservación del SAR.....	156
Figura 36. Aptitud – pesca ribereña en el AGCyDRC.....	157
Figura 37. Aptitud- pesca de altura en el AGCyDRC	157
Figura 38. Aptitud – Turismo en el AGCyDRC	158
Figura 39. Areas con oportunidades de conservación	160
Figura 40. Índice de fragilidad del SAR	171

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1. Nombre del proyecto

Pesca de camarón en el área de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en el área de amortiguamiento de la reserva de la biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, se excluye el Área de Refugio de la Vaquita Marina.

I.1.3. Duración del proyecto

Se pretende llevar a cabo la captura durante 25 años, se procurando la estabilidad del recurso, cabe destacar que desde el año de 1945 se ha explotado con éxito esta pesquería en el Golfo de California.

El tiempo solicitado es para dar certidumbre a la actividad, con el fin de poder promover nuevas inversiones respecto de la flota, así como su modernización. Respetando el esfuerzo autorizado.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

-----; Presidente del Consejo de Administración (Se anexa copia simple del poder).

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Domicilio para oír notificaciones:

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1. Información general del proyecto, plan o programa

La presente Manifestación es en razón a la Ley del General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su reglamento en Materia de impacto ambiental, la cual señala que en las Áreas Naturales Protegidas, como es el caso, para realizar actividades es necesario el citado documento. No es una actividad nueva, y tampoco genera infraestructura durante su aprovechamiento, debido a que los barcos asociados a la -----, algunos tienen más de 20 años de realizar la actividad de pesca de camarón de altamar, así como sus pescadores.

De acuerdo a los estudios realizados tanto por la Dra. Martínez del CIBNOR, como del Instituto Nacional de la Pesca, la pesquería de camarón se reporta como sustentable y en buen estado.

Es importante destacar como la flota industrial ha respetado cada uno de los señalamientos de ley, verificando las embarcaciones y cumpliendo con las condicionantes de los resolutivos de impacto ambiental.

Antes de iniciar las actividades de la pesca en la zona de amortiguamiento de la reserva se ha dado aviso del inicio y conclusión de actividades ante la PROFEPA, SEMARNAT y a la Dirección de la Reserva de la Biosfera.

La temporada de pesca de camarón para el Golfo de California es por lo regular en los periodos de Septiembre a Marzo (DOF 11 septiembre 2018, acuerdo que se levanta la veda, DOF 14 de marzo del 2019 se inicia la veda); mientras que en el área de amortiguamiento de la reserva y por un acuerdo de la flota esta ingresa principalmente de mediados de octubre hasta diciembre, con el fin de permitir que el camarón alcance mayor talla. Seguido a ello solo, unas cuantas embarcaciones continúan en la búsqueda del camarón, hasta el final de la temporada (Marzo); sin embargo, la mayoría cambia las artes de pesca para capturar otras especies, como chano y merluza, cuando cuentan con los permisos disponibles.

La pesca en la zona es intermitente es decir pueden entrar y salir dependiendo de la cantidad de producto que localicen y la talla. Es común que ingresen un par de días y luego se retiren. En la intención de describir la práctica común sería, 1er viaje fuera de la reserva, viajes 2do y 3ro ingresan en la reserva cuando existe suficiente recurso, el 4to y el 5to viaje dependiendo de la temporada, en las últimas temporadas, este viaje se ha eliminado en razón de que ya no capturan volúmenes que justifiquen la pesca.

No se tiene registro de captura de tortuga, seguramente como efecto del funcionamiento de los excluidores que utiliza toda la flota industrial, tampoco de vaquita marina, como efecto de respetar el polígono y a la vez que parece ser que el organismo se retira por las vibraciones (ruido) que se generan durante la navegación y el arrastre.

En cuanto a la población de totoaba, de acuerdo a información informal (pescadores) y de prensa donde se documenta un mercado negro de alto valor sobre la especie, (<https://www.milenio.com/opinion/fatima-ibarrola/trayectos/totoaba-un-negocio-millonario> del 22 de abril del 2019, https://www.lainformacion.com/mundo/Totoaba-mexicano-afrodisiaco-caro-cocaina_0_991101674.html), <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/mundo-vivo/14892-totoaba-uabc-marcaje> parecen ser indicios de una recuperación, seguro multifactorial, como efecto de la veda permanente impuesta desde 1975, retiro de redes totoaberas, relación tróficas entre otros, lo que indicaría que la flota mayor no está teniendo impacto significativo sobre la dinámica poblacional. Existe evidencia de capturas en muestreos científicos realizados por el INAPESCA, CRIP Guaymas que no han sido publicados, sin embargo sin dar detalle se habla de una recuperación.

Lo relevante es la recuperación de la especie. Así mismo se destacan los esfuerzos alcanzados por la UABC, Facultad de Ciencias Marinas, y el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora en cuanto a reproducción. En 2013 una empresa particular Earth Ocean Farms, en la zona sur de Baja California sembró juveniles procedentes de la UABC con resultados de carácter confidencial, sin embargo es sabido que participa en el mercado de la Ciudad de México, así como en Cancún, Quintana Roo con su producto.

A diferencia de la condición que imperaba en 2004-2009, que era un enfrentamiento entre los armadores y la autoridad por la vía jurídica, mediante los procesos de amparo a fin de poder pescar principalmente en el área de refugio de vaquita, a partir de 2009 y después de una intensa negociación se logró que en esta área se omitieran las capturas, situación que si bien no se justificaba del todo ya que los barcos no capturaban vaquitas, el desgaste que ocasionaba era mayúsculo.

No siendo otra la razón de los barcos más que la pesca, optaron por concentrarse mejor en ello, en vez de tener que continuar en un desgaste jurídico que no tenía beneficio alguno a la actividad pesquera, y menos al ambiente, ya que continúan saliendo vaquitas enmalladas en otras artes.

A la fecha los barcos no ingresan al polígono de refugio de la vaquita, salvo como efecto de navegación. Todos cuentan con el dispositivo de localización el cual es monitoreado de forma continua por la CONAPESCA, contando además con un sistema espejo en PROFEPA, lo que permite conocer de manera permanente su ubicación a ambas instituciones de Gobierno.

Dispositivos de exclusión de tortugas y peces.

Toda la flota previa al inicio de la temporada debe pasar una revisión de PROFEPA, de acuerdo a la NOM-061-SAG/PESC-SEMARNAT-2016 a fin de poder recibir el acta de salida de Capitanía, por lo que todos los barcos de la ----- que son quienes principalmente pescan, los instalan y utilizan durante las maniobras de captura. A la fecha desde 2009 no se tiene conocimiento de sanción alguna por mal uso de estos, y se reitera que de existir se tiene el interés de que se nos informe a fin de desincentivar esta práctica desde la Federación misma.



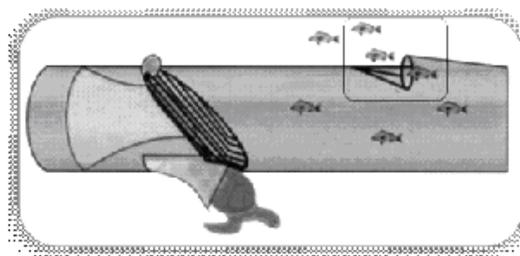
Así mismo en algunos casos, se tiene la visita por Agentes de Estados Unidos por parte del Departamento de estado y de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). Periódicamente los expertos de Estados Unidos verifican que la flota mexicana cumpla con lo previsto en el artículo 609 de su ley publica 101-102 respecto de las actividades de protección a tortugas marinas en la pesca de arrastre camaronero, ya que la ley norteamericana indica que Estados Unidos no podrá importar productos marinos a países cuyas tecnologías puedan afectar a especies como las tortugas marinas. Durante los últimos años han comprobado que México aplica medidas comparables en eficacia a las de ese país, para proteger a esos quelonios marinos durante la pesca de arrastre de camarón silvestre. (PROFEPA, 7 marzo del 2019 comunicado)

Tipos de redes.

Las artes de pesca que utiliza la flota, corresponden a los publicados en la Norma NOM-002-SAG/PESC-2013.

Es quizás el rubro que más ha evolucionado en razón de los nuevos materiales. Todas las embarcaciones utilizan redes marca Spectra®, sin embargo debido al alto costo actualmente estas se han mejorado, utilizando parte de ellas y parte de materiales de monofilamento que hacen el equipo en su conjunto más ligero. El costo de las redes Spectra® superó los 10,000 dls y aunque son de mayor duración se están haciendo ajustes para que con la combinación de materiales se obtenga menor resistencia al agua a la vez de mejor desplazamiento de la red a un menor costo, (3,000 y 5,000 dls) sin embargo la duración es menor, aunque financieramente parece ser más conveniente.

Todos los equipos cuentan al menos con 1 o 2 dispositivo excluidores de peces y 1 excluidor de tortugas.



Fauna de acompañamiento

Pretender evaluar el ecosistema pesquero a partir de la pesca comercial es complejo sin duda, pero si además es realizado por personal inexperto (como lo son los marineros) la posibilidad de que la información sea imprecisa es alta. De ahí que se optó por apoyar el proyecto de investigación de la Dra. López el cual concluyó en 2012, reportando los resultados y conclusiones en el libro, "Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California" (2012). Este señala una relación de 1:4 (camarón: FCA) que de acuerdo a otras entidades con pesca similar es baja, solo como referencia EUA, es 1:10; y existen caso extremos en otros países de 1: 40-80.7

Se continúan buscando alternativas como cambios en los diseños de red, a fin de cada vez lograr un factor menor. Se recomienda cambiar el concepto de que un trabajo que debe realizarse por personal especializado, sea llevado a cabo por la tripulación; se propone que sea el gobierno (así como lleva a cabo los muestreos) quien realice en conjunto con los Centros de investigación interesados estas evaluaciones durante los periodos de pesca, a fin de fortalecer la información para la toma de decisiones.

Con base en las bitácoras de pesca es complejo evaluar el recurso, toda vez que la información es imprecisa. Los volúmenes que se manejan son aproximados. Cabe señalar que su objetivo es la pesca, ya que a partir de ahí es como reciben sus sustento y no la realización de muestreos de carácter técnico, siendo esta actividad propia del INAPESCA, quien además efectúa y es la autoridad reconocida en la Ley como competente para emitir los diagnósticos sobre las poblaciones.

Periodos de captura

Los periodos de captura para el camarón en el Golfo de California son de septiembre a marzo, sin embargo en el Alto Golfo de California por las condiciones oceanográficas, en la práctica este periodo se concentra en los meses de octubre a diciembre, aun cuando continúa la pesca de enero a marzo, ésta es muy reducida (menor del 50% de las embarcaciones mayores).

La facultad de apertura y cierre de periodos de veda corresponde a la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), la cual se toma a partir de muestreos que realiza el Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA).

Cada año en julio y agosto se realizan muestreos para evaluar las poblaciones de camarón tanto en las bocas como en altamar para identificar la estructura de la población en tallas y fase reproductiva a fin de tomar la mejor decisión (informes de muestreo, www.inapesca.gob.mx). Estos muestreos hacen que la pesquería mantenga su sustentabilidad ya que a partir de ellos es que se decide la apertura o continuación de la veda.

Días efectivos de pesca.

Los periodos de captura pueden definirse en dos: de octubre a diciembre, que es cuando realmente es factible capturar volúmenes y tallas significativas, y de enero a marzo, donde los volúmenes se reducen significativamente, al igual que los viajes de pesca.

Una temporada normal en la zona de amortiguamiento del Alto Golfo sería del 15 de octubre a diciembre que representa 75 días, menos 10 días tomando en cuenta condiciones de clima adverso así como traslados, arribos a Puerto, días de navidad y reparaciones. Es decir aproximadamente 65 días efectivos en el primer periodo y 30 días de Ene-marzo, tomando en cuenta que ya muchos barcos se retiran del área o incluso cambian de pesquería objetivo.

Variables asociadas a la pesca.

Con base en lo anterior, es necesario continuar con las acciones en pro del medio ambiente pero se propone sea con visión de mediano a largo plazo, proponiendo que las evaluaciones de las series de tiempo sean al menos de 15 años, a fin de poder identificar los ciclos de las poblaciones.

Los combustibles han tenido una variación de más de 260% en un periodo de 10 años, de 7.72 pesos en 2009 a 20.58 pesos en 2019. Mientras que los precios del camarón han tendido a la baja y estabilización de 8 dlls/lb a 5.5 dlls/lb.

Programas como el de reducción de la flota, impulsado por la Comisión nacional de acuacultura y pesca, CONAPESCA, han reducido el número de embarcaciones de la flota mayor, sin embargo aún es prematuro evaluar su impacto en la zona de amortiguamiento.

Tabla 1. Reducción de la flota pesquera en el periodo 2011-2016

AÑO	Flota camaronera	Inversión (en miles de pesos)
TOTAL	80	111,100
2011	33	42,900
2012	12	15,600
2013	11	14,300
2014	14	21,200
2015	5	7,100
2016	5	10,000

Datos del anuario estadístico de pesca 2017

En lo que respecta al Golfo de California, en el periodo de 2011 al 2016, se retiraron 46 embarcaciones

Tabla 2. Reporte de arribos de camarón en las temporadas de captura 2013 la 2018 para el estado de Sonora.

TEMPORADA 2013-2014		
OFICINA	PRODUCCIÓN	TOTAL DEL VALOR
Guaymas	3,029.46	\$ 150,993,950.00
Huatabampo	355.33	\$ 19,335,170.00
Puerto Peñasco	1,923.07	\$ 155,207,304.00
Total general en ton	5,307.86	\$ 325,536,424.00
TEMPORADA 2014-2015		
OFICINA	PRODUCCIÓN	TOTAL DEL VALOR
Bahía Kino	16.96	\$ 1,597,000.00
Guaymas	3,517.33	\$ 239,208,285.50
Huatabampo	340.23	\$ 22,178,840.00
Puerto Peñasco	2,751.41	\$ 230,863,140.00
Total general en ton	6,625.93	\$ 493,847,265.50
TEMPORADA 2015-2016		
OFICINA	PRODUCCIÓN	TOTAL DEL VALOR
Guaymas	2,915.85	\$ 190,469,289.00
Huatabampo	239.04	\$ 14,389,270.00
Puerto Peñasco	2,562.59	\$ 185,681,740.00
Total general en ton	5,717.47	\$ 390,540,299.00
TEMPORADA 2016-2017		

OFICINA	PRODUCCIÓN	TOTAL DEL VALOR
Bahía Kino	3.97	\$ 576,700.00
Guaymas	3,238.19	\$ 280,428,605.00
Huatabampo	226.06	\$ 15,606,820.00
Puerto Peñasco	2,866.23	\$ 237,116,195.00
Total general en ton	6,334.45	\$ 533,728,320.00
Prom. Precio de venta	126.06	
TEMPORADA 2017-2018		
OFICINA	PRODUCCIÓN	TOTAL DEL VALOR
Bahía Kino	6.40	\$ 336,000.00
Guaymas	3,254.66	\$ 292,818,655.00
Huatabampo	156.72	\$ 11,025,250.00
Puerto Peñasco	2,627.14	\$ 218,832,268.00
Puerto Libertad	5.27	\$ 462,000.00
Total general en ton	6,050.19	\$ 523,474,173.00

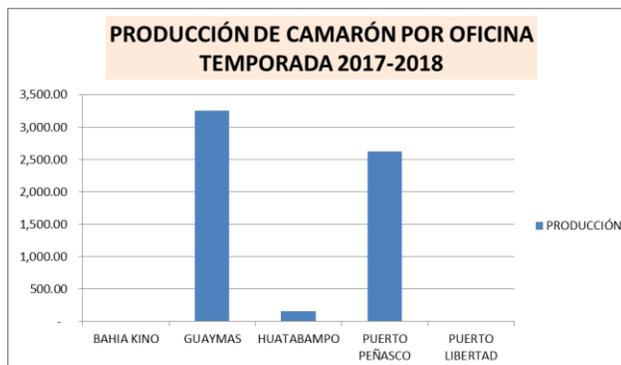


Figura 1. Comparativo de capturas entre las temporadas de 2013 a la 2018

Manejo de residuos peligrosos y sólidos

Nadie reconoce lanzar los residuos peligrosos al mar, sin embargo a partir de los resolutiveos es que se tiene evidencia documental de la entrega de estos en el Almacén temporal establecido en la Capitanía de Puerto; misma que a su vez, entrega un listado de los barcos que cumplen con la entrega. Lo mismo ocurre con los residuos sólidos los cuales son descargados en puerto.

Marco Regulatorio

De los avances más significativos son las gestiones de la CONAPESCA para la publicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos.

La norma es para toda la flota camaronera del país, ya no solo para las embarcaciones del Alto Golfo, con carácter obligatorio la instalación de los excluidores de peces, los cuales solo se utilizaban por la flota de Puerto Peñasco, además incluye también sustitución de redes agalleras por otros equipos, otorgando un lapso de sustitución de 3 años para el 100% de las redes. De concretarse será una de las acciones más relevantes para fines de protección de la vaquita marina.

Estudios técnicos y reuniones.

Habiendo una amplia discusión sobre el efecto de las redes de arrastre, fundamentadas principalmente en supuestos, se impulsó el estudio “Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California” por el Centro de Investigaciones Biológicas CIB, el cual concluyó con la presentación del libro del mismo nombre en 2012, editado por J. López Martínez; E., Morales-Bojórquez, E., Libro que en razón de su calidad y pertinencia al tema, se vuelve un referente indispensable para el análisis de la pesca industrial que se suma al acervo bibliográfico sobre la materia.

Destaca sobre manera la importancia de la pesca y como los periodos de veda son suficientes para permitir que se recuperen las poblaciones, mostrando como causa principal en la dinámica de poblaciones las variaciones estacionales por encima del efecto mecánico de los arrastres.

CIRVA, 4h anual meeting, 2012; en Ensenada, BC.

Existen pocas, y son muy variadas, estimaciones del tamaño de la población de la vaquita marina. Ello se debe, en gran medida, a la dificultad de observar a los animales en su medio natural. Sin embargo, las distintas estimaciones muestran una tendencia a la reducción del tamaño poblacional de la especie. Mientras que entre finales de la década de los setenta y ochenta la población se calculaba entre 200 y 500 animales, a mediados

de 2014 se había reducido a 97, con menos de 25 hembras en etapa reproductiva (CIRVA, 2015). La más reciente estimación, realizada entre septiembre y diciembre de 2015, produjo un estimado de 60 vaquitas (CIRVA, 2016).

Con la intención de asegurar la protección y recuperación de la especie, en 1993 se decretó la creación de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Entre otras acciones importantes, en 1997 se estableció el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA); en 2005 se conformó el grupo Alto Golfo Sustentable (AGS) y se establecieron el Área de Refugio para la Protección de la Vaquita (DOF 8-IX-2005) y su Programa de Protección (DOF 29-XII-2005).

El Programa de Conservación de Especies Prioritarias (PROCER), lanzado en 2007, también consideró entre las especies beneficiadas a la vaquita marina. El Programa de Acción para la Conservación de la Especie (PACE) de la vaquita marina, publicado en 2008, incluye acciones de conservación que promueven, entre otras acciones, la ordenación de las pesquerías a través de la participación de los sectores productivos, académicos y de los tres niveles de gobierno.

(https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro4_2.html)

Para febrero del 2019, no más de 22 vaquitas se mantienen vivas durante el verano del 2018, previo a la temporada de pesca, de ahí la urgencia que el gobierno mexicano tome medidas para el retiro de las redes agalleras y establezca una vigilancia continua. Cabe señalar que la violencia ha aumentado entre los pescadores ilegales y los grupos de apoyo para la extracción de redes ilegales (Sea shepard).

De acuerdo al programa de monitoreo acústico indica que las pocas vaquitas restantes habitan en un área muy pequeña, aproximadamente 24 x 12 km, la mayoría de las cuales se encuentra dentro del Refugio Vaquita. Sin embargo, altos niveles de pesca ilegal de totoaba ocurren en esta área

Así mismo se considera el componente de Compensación Social para Contribuir a la Conservación de la Vaquita Marina, cuyo objetivo es disminuir el impacto económico, a través de un mecanismo de compensación social, en los pescadores, permisionarios y agentes involucrados en la cadena productiva de la pesca que se encuentran en

vulnerabilidad por la disminución de sus ingresos, ocasionada por la suspensión del uso de algunas artes de pesca en las localidades de San Felipe, Baja California y Golfo de Santa Clara, Sonora.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Con base al Reglamento de la LGEEPA, artículo 11: Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.

Si bien la captura de camarón se ha llevado a cabo por más de 80 años, en razón de las regulaciones establecidas para el Alto Golfo, es que se elabora el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, toda vez que la zona fue declarada área de reserva en 1994, obligando con ello nuevas prácticas en la pesca, ya que esta se realiza en el área identificada como de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

La actividad de pesca se inscribe dentro del sector económico primario, de acuerdo a la clasificación del INEGI.

En el Plan Nacional de desarrollo 2019-2024, en el capítulo respecto a Política Social, se cita el desarrollo sostenible como parte esencial del nuevo gobierno, señalando que está comprometido en su impulso, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerara en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las

injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

El proyecto tiene como objetivo la operación de 51 barcos en la captura de camarón en los periodos y mediante las artes de pesca debidamente autorizados por las regulaciones, con el propósito de establecer una pesquería sustentable con el fin de dar sustento económico a las familias, así como de brindar una adecuada alimentación y generación de divisas al país.

Respecto de las medidas técnicas de protección ambiental que el proyecto considera para disminuir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, se señala que si bien los 51 barcos no tienen un efecto significativo en la escala de cambio climático, lo cierto es que los motores a diésel utilizados reciben invariablemente los mejores servicios y se busca estén en el mejor estado en razón de la seguridad de la tripulación, a fin de evitar riesgos que puedan llegar a ser fatales. Sobre los residuos peligrosos que se generan en la actividad, se tiene una serie de bitácoras como comprobantes de disposición final, ya que todas estas actividades se realizan en puerto.

II.1.2. Justificación.

La zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera, presenta alta vocación para este tipo de actividad económica. De acuerdo a la experiencia de los pescadores, a través de los años en su ir y venir sobre el Alto Golfo, han podido distinguir y/o definir los sitios en que se obtiene la captura de mayor valor (por su tamaño) y parte de estos coincide en el Área de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera. Cabe destacar que la actividad es congruente con las actividades señaladas en el Programa de conservación y manejo reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado 2007.

Así mismo, se pone de manifiesto el compromiso de los armadores de continuar con actividades de no pesca en el área de refugio de la vaquita marina.

Si bien el componente de mayor interacción es el de fauna, es sobre el cual se aplican las principales medidas de mitigación. Se incorporan dispositivos seleccionadores de especies (DET y DEP), luz de malla y densidad de esta (menor peso posible) a fin de

hacer eficiente la captura, se tiene un alto sentido de respeto a los periodos y zonas de captura, incorporando y siendo previamente verificados los dispositivos satelitales en todas las embarcaciones, mismos que de no funcionar no se les otorga salida de Puerto.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El Proyecto “Pesca de camarón en el área de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”, se pretende llevar a cabo dentro del Área de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (RBAGCyDRC) (figura. 2), excluyendo totalmente el Área de Refugio de la Vaquita Marina, según el polígono establecido en el DOF del 29 de diciembre del 2005, así como su modificación de fecha 20 de abril del 2018.

La superficie dentro del polígono del Área de Amortiguamiento, en la que se planea realizar las actividades de pesca, tiene un Área = 245,643-14-52.0219 hectáreas (tabla 3), excluyendo totalmente el polígono del Área de Refugio de la Vaquita (tabla 2).

Tabla 3. Delimitación del polígono de la zona de Amortiguamiento donde se realizará la pesca (coordenadas UTM)

VÉRTICE	X	Y	Vértice	X	Y
1	717787.71	3439350.99	19	751690.14	3494846.79
2	709695.43	3436727.33	20	751325.95	3497283.09
3	706882.39	3441499.45	21	756311.57	3493013.29
4	707033.09	3447037.63	22	780322.89	3478119.24
5	710838.23	3463011.69	23	794162.06	3483280.67
6	714932.21	3476913.65	24	811768.69	3469956.39
7	720558.30	3485428.13	25	795468.11	3464669.38
8	724978.79	3487537.91	26	775751.70	3458264.68
9	724350.88	3491154.68	27	755369.70	3451571.15
10	726598.80	3494583.07	28	747882.51	3449097.78
11	732752.34	3490690.02	29	747272.69	3474980.51
12	729750.92	3497684.95	30	734239.52	3474680.68
13	738227.72	3492197.01	30	734368.49	3468915.32
14	731031.86	3501264.05	32	714571.07	3468491.60
15	738529.12	3495700.75	33	715120.71	3441552.18
16	735201.19	3502143.12	34	716431.71	3440469.90
17	742020.31	3498388.21	35	717742.71	3439387.63
18	734786.77	3506915.25	36	716431.71	3440469.90

			37	717742.71	3439387.63
Superficie: 245,643-14-52.0219 Has					

Se excluye el área de refugio para la protección de la vaquita marina (*Phocoena sinus*), comprendida en la porción occidental del Alto Golfo de California, frente a las costas del Estado de Baja California, polígono con vértices en las siguientes coordenadas:

Tabla 4. Coordenadas del polígono de Refugio dela vaquita marina.

Vértices	X	Y
A	705502.491	3473323.82
B	723474.106	3473692.34
C	734316.27	3474673.99
D	747348.43	3474974.15
E	747960.18	3449027.58
F	747962.79	3448916.7
G	739317.43	3421871.52
H	724459.355	3427300.34
I	716852.075	3427142.48
J	706068.283	3444416.61
Superficie de 1,841 Km2		

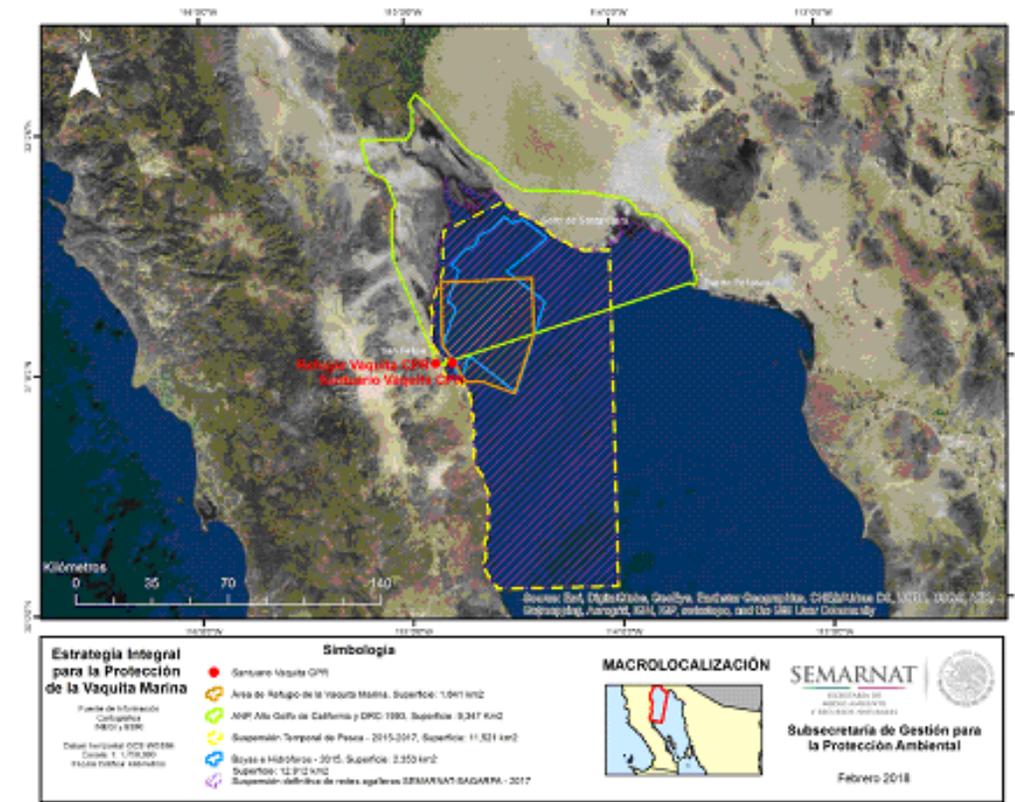


Figura 2. Zona de amortiguamiento y polígono del Area de refugio para la protección de la vaquita marina (*Phocoena sinus*), tomado del DOF del 20-04-2018.

II.1.4. Inversión requerida

Si bien los costos a detalle varían a consecuencia de los cambios en los precios unitarios de los servicios, materiales y combustible que día a día cambian en razón de la economía global y del país; en la Tabla 5, se detallan algunos de los principales costos por embarcación:

Como toda actividad productiva los ingresos son altamente variables, dependen de la talla y volumen de la captura, así mismo en cuanto a egresos ya que estos se ven afectados significativamente al recibir o no los subsidios sobre el combustible que ha promovido el Gobierno Federal, sin embargo para fines de estimación se consideró una captura de 20 ton. (14 para exportación y 6 para mercado nacional) lo que representa una buena temporada y 5 viajes de pesca. Por lo regular el primero y segundo viajes lo realiza el 80% de la flota, dependiendo de los volúmenes de captura, apoyos y capacidad de los equipos es que continúan o sustituyen las redes para la captura de otras especies ej. merluza. Solo como referencia en la última temporada más del 50% de la flota estaba en puerto para el 3er viaje.

Tabla 5. Tabla de inversión requerida para operación (en pesos).

Concepto		%	Captura total (Kg)
Camarón grande	18,750	0.75	25,000
Camarón chico	6,250	0.25	
Diesel	150,000		
Precio diesel	20.00		
	BARCO TIPO		
INGRESOS			
Camarón Exportación	4,018,613		
Camarón Chico Encostalado	937,500		
Camarón Tercera	401,861		
	5,357,974		
EGRESOS			
Diesel y lubricantes	3,033,260		

Mant. General de embarcacion	858,150		
Mano de obra pescadores	898,129		
Alimentos, utiles cocina, gas	132,751		
Gtos de venta y maquila	318,435		
	5,240,725		
Resultado de operación	117,249		

Fuente: información de la ----- del Piedrón del Alto Golfo

En caso de no alcanzar el volumen señalado, el barco presenta números rojos para la temporada de camarón, de ahí que reducen el número de viajes de captura. En el balance anual es factible reducir las pérdidas mediante las capturas de escama, en algunos casos. Las economías de escala se han vuelto determinantes para el éxito de las empresas pesqueras.

Tabla 6. Inversión de las medidas de mitigación de acuerdo a lo manifestado en el apartado VI.

Curso	Objetivo	Monto
Manejo de residuos sólidos y peligrosos.	Conocer la clasificación de estos, la importancia de su adecuado manejo y confinamiento, así como el marco regulatorio vigente.	\$60,000.00
Prácticas de pesca y manejo postcaptura.	Actualización en las prácticas de pesca y manejo de captura y fauna de acompañamiento.	\$125,000.00
Cambio climático y su impacto en las poblaciones marinas.	Conocer sobre el efecto de cambio climático en las poblaciones y su impacto en las pesquerías	\$80,000.00
Seguridad en el mar y primeros auxilios.	Conocimientos básicos de sobre practicas de primeros auxilios y seguridad en el mar.	\$50,000.00

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

El proyecto se refiere a la pesca de camarón, actividad que se lleva a cabo en todo México desde 1940, sin embargo en razón de las regulaciones aplicadas a la parte norte del Golfo de California al declarar el área reserva y dentro de ésta definir la zona de amortiguamiento, es que se presenta el manifiesto, debiéndose entender este más como

una regulación de operación continua en el tiempo (actividad que se realiza por casi 80 años), que como un proyecto particular.

La pesca de camarón en México es la única pesquería donde coincide tanto sector social como el industrial, siendo por su valor la de mayor importancia en el país, así mismo la distribución de las distintas especies permite que en la mayoría de los estados costeros existan poblaciones de crustáceos; siendo Sinaloa y Sonora los principales productores.

El proyecto contempla la operación de 51 barcos con tripulación residente de las comunidades del Alto Golfo de California (Puerto Peñasco, Golfo de Santa Clara en Sonora y San Felipe, Baja California).

La flota cumple con las especificaciones para llevar a cabo la pesca de acuerdo a las normas oficiales NOM-002-SAG/PESC-2013, concerniente a ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón, NOM-002-PESC-1991, referida a las artes de pesca, NOM-061-PESC-2006 referido a los dispositivos excluidores de tortuga y atendiendo al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, para de esta manera continuar con las actividades de la pesca que se ha venido realizando durante los últimos 80 años.

Se da continuidad al programa de manejo de residuos con el que se garantiza dar disposición final a los residuos generados durante la ejecución del proyecto.

En lo general, la actividad se realiza de la siguiente manera: Se emplean embarcaciones de cascos de acero naval con esloras que fluctúan entre 19.40 y 28.95 mts, propulsadas por máquinas con potencias que varían entre 365 y 720 HP.

Las artes de pesca que se utilizarán para la captura son redes de arrastre que cumplen con la normatividad vigente, las cuales son extremadamente resistentes y livianas por lo que el fondo marino se impacta mucho menos al requerir la tercera parte del lastre que requerían las artes anteriormente empleadas (300 kilogramos) para permanecer en el fondo. La luz de malla de las redes de arrastre es de 50, 60 y 75 mm en alas, cuerpo y antebolso.

Todos tienen sistema de maniobra “Bípode” en “A” con tangones de acero. El equipo está conformado en su mayoría por redes de arrastre con diseño fantasma o mixto de 100 pies o más de tamaño; cada embarcación ocupa dos equipos, por lo que se conoce como “arrastre de doble aparejo” que es hacia donde ha evolucionado la tecnología, ya que anteriormente el arrastre se hacía con una sola red por la popa.

Cada red incluye un excluidor de tortugas (DET) y dos para peces (DEP), lo que hace que al trabajar operen en total 2 DET y 4 DEP. El primero de ellos es obligatorio por normatividad (NOM-002-PESC-1993), mientras que los segundos tienen aún carácter opcional, no obstante, todos los ocupan.

Los DET empleados son de los tipos “Sounder Grid”, “Georgia Jumper” y “Super Shooter”, modelos aprobados por la SEMARNAT en la norma oficial mexicana de emergencia NOM-002-PESC-1993; mientras que los DEP que emplea el 100% de las embarcaciones objeto del presente estudio son modelo “Ojo de pescado”, aprobados en la Carta Nacional Pesquera.

Previo al uso de las redes, se emplea la red tipo “chango” que sirve de prueba para determinar el riesgo de capturar especies bajo algún estatus de restricción y dimensionar el volumen de camarón que se localiza en el área con el fin de reducir la captura incidental y optimizar la de camarón.

Cada embarcación lleva equipo de rastreo satelital, con tecnología y procedimientos adecuados para que la CONAPESCA y la PROFEPA puedan realizar el seguimiento y corroborar la ubicación de la embarcación en cualquier momento.

Las actividades de pesca de camarón se realizarán durante la temporada autorizada en el Diario Oficial de la Federación.; así mismo se considerarán las regulaciones vigentes para la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera.

II.2.1 Programa de trabajo

En la regulación de la pesca de camarón en México intervienen la SADER, y sus órganos desconcentrado CONAPESCA e INAPESCA, el primero siendo el responsable de la

normatividad y seguimiento de las regulaciones emitidas tanto en lo que se refiere a, organización y fomento, ordenamiento e inspección y vigilancia; el segundo, INAPESCA único responsable técnico competente para la evaluación de poblaciones de la flora y fauna acuática en México, y determinación de artes de pesca y volúmenes aprovechables a fin de mantener las pesquerías sustentables emitiendo opiniones con carácter vinculante sobre el esfuerzo aplicable; reflejándose este en el número de permisos por pesquería. Asimismo intervienen la Secretaría de Marina a fin de proteger a las personas, así como los bienes de la nación. En el caso específico por la zona también intervienen SEMARNAT, PROFEPA Y CONANP, por tratarse de una reserva.

En razón de lo anterior es que se determinan periodos de captura que por lo regular van de septiembre- octubre a febrero-marzo, y de veda de marzo a septiembre, todo ello con base en los muestreos que realiza INAPESCA. Así como con las artes que éste mismo recomienda.

La flota de Puerto Peñasco a partir de un acuerdo de productores ingresa a partir de la segunda semana de octubre, a fin de permitir que el camarón adquiriera una mayor talla, y evitar la temporada de huracanes, y finaliza en marzo aun cuando desde enero ya muchos barcos dejan de pescar en el área de amortiguamiento, para migrar a otras pesquerías, como la escama (merluza y chano)

El tipo de pesca se caracteriza como discontinua, ya que dependiendo de las mareas, así como condiciones climáticas se suspende por periodos, aún dentro de la misma temporada. De igual forma como la pesca misma demanda localizar el recurso, los barcos ingresan a la zona de amortiguamiento y de no identificar las poblaciones se retiran de esta, reduciendo el número de días efectivos de pesca en la zona.

Previo al levantamiento de veda, los barcos navegan a las zonas potenciales de capturas, para una vez levantada iniciar con las maniobras tendientes a la captura. Se lanzan las redes, y se realiza un arrastre de dos a tres horas a una velocidad de dos a tres nudos, a fin de cuidar el producto y a la vez permitir el escape de las especies no objetivo. Una vez levantada la red, se vacía la captura en cubierta y se procede a la selección y clasificación de la pesca, para su posterior almacenaje. El barco tiene una autonomía por lo regular de

hasta 15 días, sin embargo dependiendo de las condiciones de captura, insumos y/o ambientales estos periodos pueden variar.

Actividades para la Etapa de Captura y veda.

Tabla 7. Programa de trabajo en la zona de amortiguamiento de la RBAGyDRC

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	...AÑO 10
SEP- MARZO	Captura					
Marzo-sept	Veda					

*Dependiendo publicación de periodo de veda y de captura en el DOF

II.2.2. Representación gráfica regional

La pesca se desarrollará en la parte marina de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Con ubicación al noroeste de la República Mexicana, concretamente al norte del Alto Golfo de California, limita con el litoral de los estados de Sonora y Baja California; el acceso al sitio se realiza vía marítima (figura 3).



Figura 3. Localización del proyecto.

II.2.3. Representación gráfica local

El proyecto se desarrollará en la zona marina de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (figura 4), excluyendo la zona núcleo de la Reserva y el polígono de Protección de la Vaquita Marina. La población principal de la región es Puerto Peñasco, Sonora, mientras que la localidad pesquera sobresaliente es el poblado Golfo de Santa Clara.

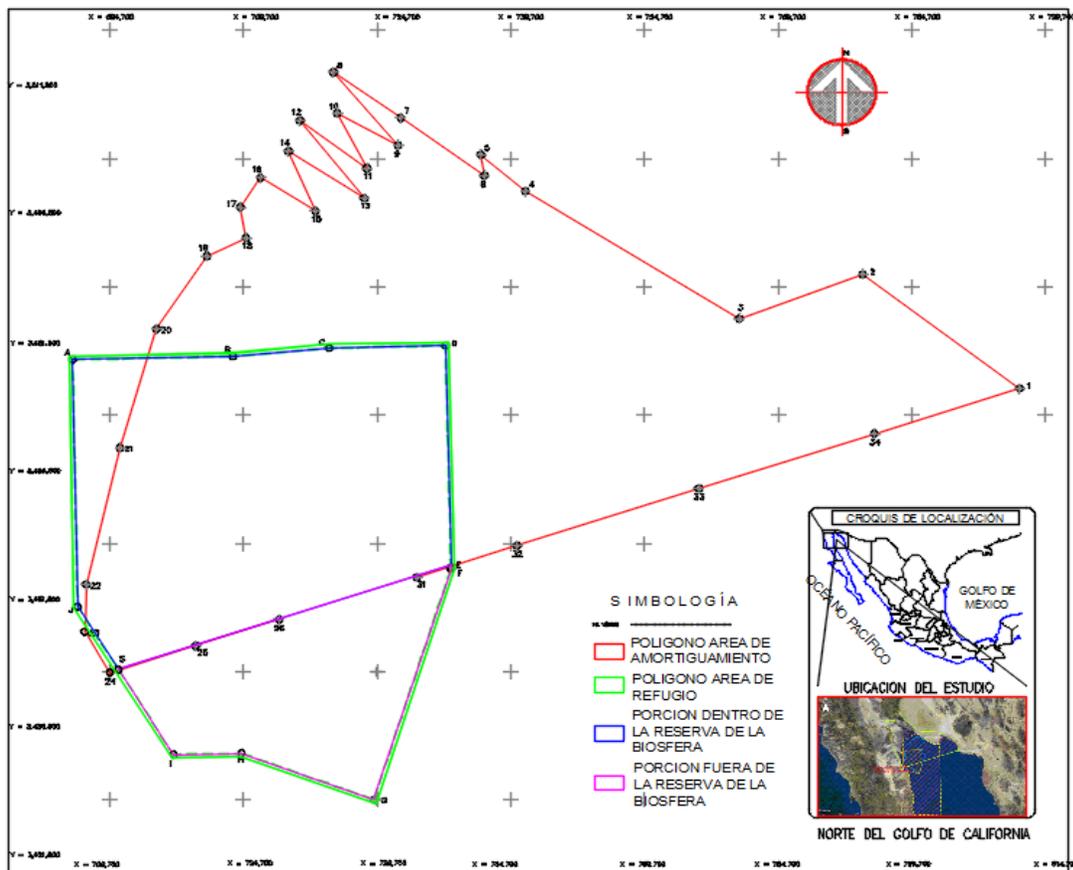


Figura 4. Zona de captura, que corresponde al área de amortiguamiento de la reserva Alto Golfo de California y delta del Río Colorado, se excluye el Refugio de la vaquita marina.

II.2.4.Preparación del sitio y construcción.

Para este tipo de proyecto, no aplica este apartado, no se realiza preparación y/o construcción alguna, toda vez que la actividad principal corresponde a captura y en lo que se refiere a instalaciones de apoyo, ya se cuenta con infraestructura portuaria requerida, así como las plantas de proceso.

II.2.5. Operación y mantenimiento.

II.2.5.1 Descripción de tecnologías

En el presente proyecto se utilizarán barcos diseñados para la captura de camarón, mediante redes de arrastre; si bien no son de reciente construcción, lo cierto es que con base de mantenimiento y sustitución de máquinas, se conservan en condiciones excelentes para la operación requerida. Algunas embarcaciones están siendo sustituidas por embarcaciones nuevas mejorando el rendimiento y operación. El proceso de inversión en la sustitución de la flota ha sido lento, en razón de la incertidumbre en las políticas pesqueras y ambientales, a la vez de los altos costos de los combustibles.

II.2.5.2 Características de la flota, las artes y métodos de pesca.

II.2.5.2.1 Flota pesquera

Se contemplan 51 embarcaciones (tabla 8). Los barcos afiliados a la ----- del, están contruidos en cascos de acero naval, con esloras que fluctúan entre los 19.40 y 28.95 metros; son propulsadas por máquinas con potencias que varían entre 365 y 720 H.P. Todas tienen sistema de maniobra “bípode” en “A”, con tangones contruidos con tubo de acero de 12” cédula 40.

Tabla 8. Lista de barcos afiliados a la -----.

Cons.	NOMBRE	PERMISO DE PESCA	MATRICULA	Cons.	NOMBRE	PERMISO DE PESCA	MATRICULA
1	AGUILA I	12604011006	2601058823-8	27	JOSE MARIO	12508010368	2601058723-4
2	ALEX E	12607012625	2601024923-9	28	JUNIOR II	12607012571	2601273523-7
3	DANNA GARCIA	10207013067	2021516237	29	LEÓN I	10305010064	2601058923-8
4	AUDAZ I	12604014219	2601058323-3	30	MAR Y TIERRA	12604013249	26010338233
5	BAHIA ADAIR IX	12607012548	2601026023-6	31	MARILY NATALY	12604011203	2601110623-1
6	KENNETH	10207013070	2601289323-8	32	MEZDE I	12607011105	2601034123-4
7	BENY	12007011129	2601273623-9	33	RAMSES EFREN	12604012343	2601291723-4
8	BLANCA ROSA	12607012385	2601032423-7	34	ALEXANDER GARCIA	10207013178	0202138423-9
9	BORRASCOSA I	12607012386	2601034423-3	35	PADRE ALFONSO	12607012584	2601032223-6
10	BORRASCOSA II	12607012387	2601025023-6	36	PEÑASCO I	12604011205	2601058123-7
11	BORRASCOSO II	12607013257	2601073323-2	37	PUENTE TREVIÑO	12607012614	26010248231
12	CAROL	12607012627	2601033623-5	38	PUNTA ESTRELLA	12607012546	2601041023-8
13	CARRANZA I	12603011207	2601025223-6	39	RAMON ML	12607012376	2601010323-2
14	CASA MAR	12607013453	2601113523-1	40	ROMERICK	12607012585	2601032123-8
15	CASCABEL	12603011208	2601062823-2	41	SAN JOSE	12604010999	26012912237
16	HUMMAR	12604012400	26010478232	42	ALLISON ELENITA	12604013764	26010257233
17	ALEXIS PAULINA	12607012558	2602434323-9	43	CINTHYA SUGEY	12604011076	26012997236
18	ISABEL	10207013175	0202044123-8	44	TRANQUILO	12607012402	2601032923-3
19	DON LUIS	12607010004	2601034323-4	45	GETSEMANI	12607012396	2601046323-5
20	EL YANKEE	12607012554	26020166234	46	GILIO I	12607014205	2601019323-7
21	FELIPE ANGELES	10207013179	2601073023-9	47	INDEPENDIENTE I	12607012663	2601009723-2
22	ULISES	12508010395	2601291323-4	48	INDOMABLE	12604011199	2601058523-2
23	LUIS ALBERTO 1	12511010648	26013148231	49	MARIA ELENA	126070193906	26013063235
24	IVAN ALONSO	12607012612	2601025823-3	50	M. LUZITA	12604014049	26013038233
25	JIM JIM III	12607010918	26010342237	51	GUILLERMO MUNRO	12607012628	2601025923-2
26	JOCELYN	12607012552	2601041123-6				

En la cubierta de trabajo, comúnmente perpendicular a la línea de crujía, se localiza el malacate o winche de arrastre, el cual generalmente se compone de tres tambores principales y dos tambores de fricción, conocidos también como “cabezas de negro”; éste se emplea en las labores de largado, cobrado y descarga de las redes; sus características técnicas son muy variadas y generalmente obedecen a las capacidades del buque y la zona de operación.

Otra sección es el cuarto de máquinas, donde se localizan los motores (principales y auxiliares), así como la maquinaria para la conservación de las capturas, accionamiento de malacates, generadores, tableros de control.



Figura 5. Tipos de embarcación de la flota pesquera

El sistema de pesca para la captura de camarón es el de arrastre de fondo con doble aparejo (figura 6).

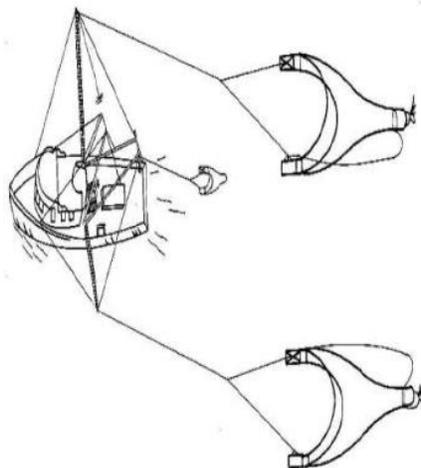


Figura 6. Esquema de operación del sistema "doble aparejo"

Se compone de dos redes (una por banda); los más usuales son los denominados “mixtos”, que son una combinación de red “cubana” y la denominada “balón”, aunque algunos integrantes de la flota Puerto Peñasco ocupan variaciones de éstas denominadas “fantasma” o “guayanas”.

Cada red está conformada con un juego de dos portones, conectados mediante tirantes conocidos comúnmente como rendales o reinales (superior e inferior). Las puertas se unen al cable de remolque a través de cables de acero denominados galgas, cuya longitud varía entre 54 y 108 metros (30 y 60 brazas).

Las redes están formadas por las siguientes secciones:

- Tapa superior o boyado: constituida por las cuchillas y los paneles centrales superiores del cuerpo;
- Tapa inferior o arrastre, constituida por las cuchillas y paneles centrales inferiores del cuerpo;
- Tapas laterales o brazos;
- Dispositivo excluidor de tortugas (DET);
- Dispositivos excluidores de peces (DEP);
- Bolso, copo o saco.

Las relingas de las redes por lo general son de cable combinado (tralla); la superior va aparejada con flotadores de diversos materiales y fuerza de flotación, dependiendo del patrón de pesca; la interior se apareja con cadena galvanizada de 9.5 (3/8”) a 14.3 mm (9/16”) de diámetro, cuyo peso varía según el tipo de red y características de la zona de pesca.

En la parte delantera de la relinga inferior, y unida a los portones (figura 6), lleva una cadena espantadora, cuya función, como su nombre lo indica, consiste en excitar el camarón que se encuentra enterrado en el fondo, para dirigirlo hacia el área de acción de la red. Todos estos aditamentos son asegurados a través de elementos de unión y protección, tales como, destorcedores, grilletes, mordazas mecánicas (perros), guardacabos, entre otros.

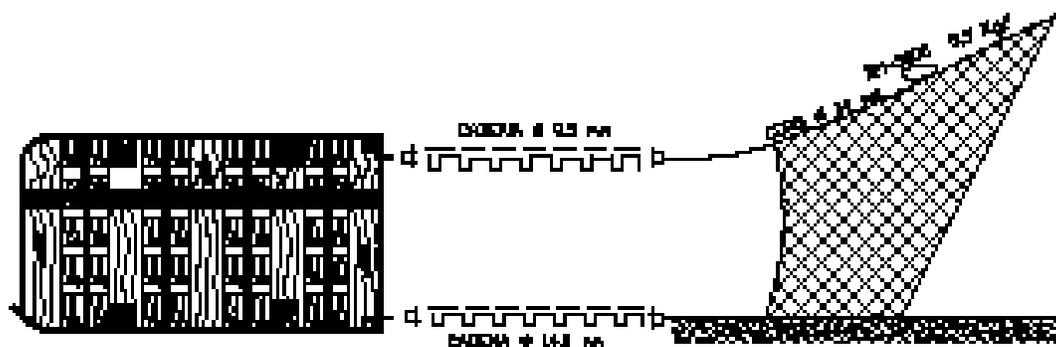


Figura 7. Esquema de la unión del portón con el ala de la red

Las dimensiones de las redes por lo general están en función de la potencia de la embarcación, las artes de pesca tienen entre 100 a 120 pies de longitud de relinga superior, con una abertura horizontal de la boca de cada red, incluyendo a los portones, de aproximadamente 26.02 m. Los tamaños de malla utilizados en las redes camaroneras de la flota de Puerto Peñasco tienen 75, 60 y 50 mm en alas, cuerpo y antebolso.

Desde temporadas pasadas, el material más empleado en la construcción de los paños es la poliamida o nylon torsionado, que se caracteriza por tener una muy alta relación peso-resistencia que cualquier otra fibra en el mercado dado que una de sus principales características es la presencia de triples cruces en la unión de los hilos que forman la malla y ser bastante más ligera, no absorbente y de buena flotabilidad. Sin embargo en la actualidad el material más utilizado es el denominado Spectra. Los altos costos de éste han obligado al pescador a buscar innovaciones, las cuales han alcanzado mediante la combinación de Spectra y monofilamento, logrando la fuerza requerida en la red con mínima resistencia al arrastre, a un costo competitivo, obteniendo además beneficios en el consumo de combustibles.

Los portones son de madera con un peso de 400 kg fuera del agua y de 75 kg dentro del agua; miden 3.35 x 1.78 m (11 pies x 70 pulgadas), colocándoles adicionalmente un espolón o solera de acero en el extremo superior de popa de 30 cm (12") de altura. Tienen la función de facilitar la abertura de la red.

II.2.5.2.2 Equipos accesorios

Equipo de eco detección

Todas las embarcaciones cuentan actualmente con equipo de eco detección, que les permite determinar la profundidad a la que opera la embarcación (ecosonda); en algunos casos, éstas son de tecnología avanzada que les permite detectar cardúmenes de peces y la profundidad a la que se encuentran. Ninguna de las embarcaciones cuenta con equipo para detectar el tipo de fondo; generalmente, éste viene señalado en las cartas de navegación que ocupan los capitanes de las embarcaciones a los que se adiciona su propia experiencia.

Equipo de geoposicionamiento

Todas las embarcaciones cuentan con equipo GPS (navegador por satélite), lo que les permite determinar en cualquier momento su ubicación geográfica, así como el rumbo y distancia con referencia a puntos conocidos de la costa.

Equipo de rastreo

Todas las embarcaciones que conforman la flota pesquera cuentan con un dispositivo para ser monitoreado vía satélite (DMS). Los DMS permiten a la CONAPESCA y a la PROFEPA rastrear los movimientos de toda la flota, en todo momento pudiéndose determinar cuándo y dónde las embarcaciones están pescando, ancladas o navegando. Lo cual permite conocer principales zonas de pesca y el número real de barcos activos. No se detalla más información, toda vez que los programas son de uso exclusivo de las autoridades.

Red de arrastre “Chango”

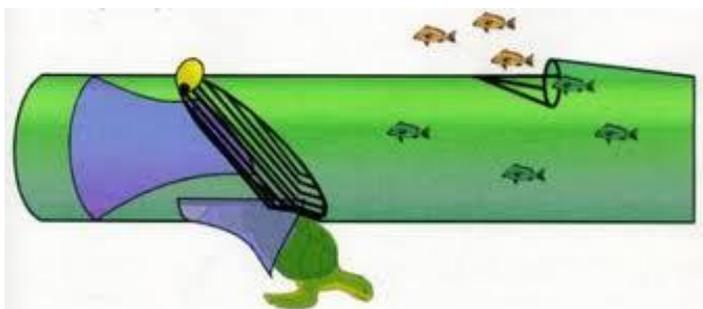
Se conoce así al equipo que es un modelo a escala de las artes de arrastre; es maniobrado por un costado de la embarcación mediante un pescante arrastrándose

durante un promedio de 20 a 30 minutos, al cabo de este tiempo se obtiene una muestra tanto de la abundancia de fauna objetivo, como de la captura incidental.

Si entre la captura se registran especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o bien una abundancia de camarones inferior a 50 individuos, no se realiza el lance definitivo con lo que se garantiza que no se afectan especies en estatus de protección especial

Dispositivos Excluidores de Tortugas (DET)

Todos los equipos de pesca tienen entre la bolsa y el cuerpo de la red un excluidor de peces y uno de tortuga (DET), siendo en total 2 excluidores de peces y 2 de tortugas para cada embarcación.



La selectividad de las redes de arrastre se basa en la separación de los organismos mediante estructuras que favorecen su desvío, en función de su tamaño y comportamiento, del funcionamiento hidrodinámico y de la retención de los organismos que son objetivo de captura, en función de lo cual los DET pueden clasificarse en “activos” y “pasivos”, dependiendo de la forma en que excluyen la fauna no deseada. Los primeros se basan en el comportamiento de las especies para separar las que son objetivo de aquellas no deseadas; generalmente usan ventanas de escape y túneles de red para desviar los organismos a excluir mediante rutas de escape. Los DET “Pasivos” utilizan el principio de la separación mecánica, mediante parrillas o paneles de paño de red, impidiendo el paso de algunas especies hacia el bolso de la red y desviándolas hacia una abertura de escape.

Después de diversas pruebas realizadas con el correr de los años, las autoridades pesqueras, en coordinación con las ambientales, determinaron que los dispositivos a utilizar en el Golfo de California serían exclusivamente del tipo rígido de parrilla, con abertura de escape inferior o superior, características de los tres tipos empleados por la

flota pesquera que emplean los DET tipo “Sounder Grid”, “Georgia Jumper” y “Super Shooter”.

Las especificaciones técnicas técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera cumplen con las especificaciones de la NOM-061-PESC-2006, así como al Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-061-PESC-2006, publicado el 2 de septiembre del 2015.

Lo relevante en este sentido es que todas las artes de pesca que ocupan las embarcaciones que conforman la flota pesquera de Puerto Peñasco los incluyen con excelentes resultado.

Al momento no ha sido capturada una sola tortuga, cabe señalar que no se otorga el pase de salida del barco, si no muestra estos equipos, previo a la temporada.

Dispositivos Excluidores de Peces (DEP)

Entre 1993 y 1996 también se experimentaron redes con “dispositivos de exclusión de peces” en combinación con DET, en el Alto Golfo de California y zona costera de Sonora. El propósito era determinar cualitativamente las especies factibles de escapar de la red de arrastre camaronero y determinar el porcentaje de juveniles de totoaba que tendría posibilidad de escapatoria durante las maniobras de pesca.

El resultado de tales estudios fue que ocupando los DEP tipo “Ojo de pescado” se logra una tasa de exclusión superior al 65% de juveniles de totoaba (Fundacion PRODUCE, reporte interno, 2010).

II.2.5.2.3 Avances tecnológicos

En este sentido, las embarcaciones que conforman la flota pesquera de camarón de arrastre del Alto Golfo de California han optado por modificar la totalidad de sus redes para hacer más sustentable la pesca. Desde el 2004, Armadores Unidos de Peñasco, así como la ----- en 2010, han venido participando colegiadamente con el Instituto Nacional de la Pesca y con instituciones de investigación locales en todas las pruebas que éstos han recomendado, con el propósito de hacer sustentable la pesca de camarón.

De hecho, los resultados de esta participación están a la vista:

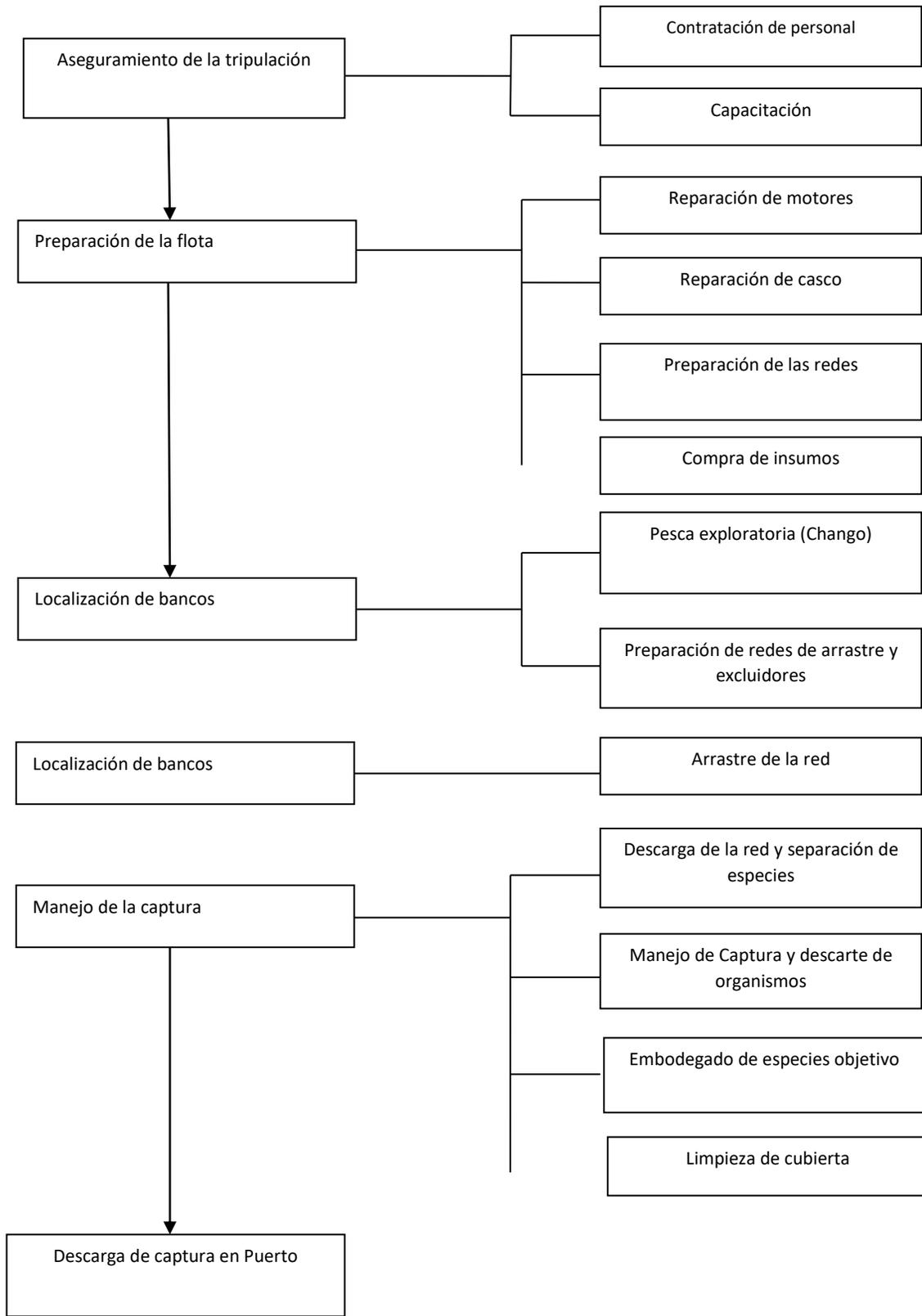
- La relinga superior de 100 a 120 pies;
- El uso de redes más ligeras, lo que permite la utilización de menor lastre para mantenerse cerca del fondo y menor consumo de combustibles, lo que también favorece al disminuir las emisiones a la atmósfera;
- La instalación de DET y DEP en las redes de arrastre después de pruebas realizadas en embarcaciones

II.2.5.2.8.4 Personal

La actividad genera empleo directo para 7 personas por barco lo que representa 357 empleos directos y se estima un factor multiplicador de al menos 3 de forma indirecta. Se conformará con residentes de las localidades de Puerto Peñasco, Golfo de Santa Clara (Sonora) y San Felipe (Baja California).

El impacto socioeconómico que representa esta actividad de acuerdo a las capturas en los años anteriores es de 4 ton / barco / viaje de pesca, se estima un ingreso del orden de USD 51,200 que para fines del proyecto considerando 51 embarcaciones asciende a 2'252'800 dólares aproximadamente. Fluctuando con base en las tallas, así como en precios internacionales, ya que es un producto que eminentemente va al mercado de exportación. Si bien el monto es significativo, en razón de los costos del combustible, los márgenes de utilidad han ido a la baja.

Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de operación



II.2.6.Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Para el presente proyecto más que abandono de instalaciones, aplica el concepto de desmantelamiento una vez que las embarcaciones alcanzan su vida útil, y dejan de ser rentables para el propietario y/o decide este dedicarse a otra actividad económica, siendo este el caso existe un programa promovido por el anterior gobierno federal, de retiro de embarcaciones, el cual para Sonora significó el retiro de 80 (tabla 9). Esta acción, así como el aprovechamiento de los materiales está debidamente regulada y supervisada por personal de la CONAPESCA, lo que aseguró el correcto destino de los equipos y componentes de la embarcación.

Actualmente el programa no está vigente, toda vez que dejó de haber embarcaciones interesadas en ello, por el bajo monto económico promovido (\$1,200,000 por barco). Se desconoce si el nuevo gobierno implementará de nuevo el programa, lo cierto es que la flota de Puerto Peñasco es sobre las cuales, sus propietarios realizan mayor inversión, por lo cual más que retiro de embarcaciones, lo que se da es la sustitución de titulares.

Tabla 9. Embarcaciones que participaron en el Programa de Retiro Voluntario (2011- 2016)

Estado	Embarcaciones participantes en el programa de retiro voluntario (2011/2016)
Baja California	0
Colima	0
Chiapas	2
Guerrero	0
Nayarit	0
Oaxaca	4
Sinaloa	25
Sonora	21
Total pacífico	52
Campeche	7
Quintana Roo	1
Tabasco	0
Tamaulipas	16
Veracruz	4
Yucatán	0
Total del Golfo	28
Total de embarcaciones retiradas	80

II.2.7 Residuos.

En el desarrollo de la presente actividad se generan residuos sólidos por concepto de la permanencia de la embarcación en el mar durante el periodo de captura, periodo que varía entre los 15 y 20 días. Estos residuos son concentrados en contenedores para tal fin, mismos que una vez que se llega a puerto son trasladados al confinamiento autorizado por el municipio, mismo que emite una constancia de recepción de residuos.

En cuanto a los residuos peligrosos el manejo es similar con la diferencia de que estos son entregados en el almacén temporal de Capitanía de Puerto, quien emite un manifiesto de entrega de residuos.

II.2.8 Generación de gases efecto invernadero

La flota al operar con motores de combustión diésel es consciente de la emisión de gases y del impacto, de ahí que mantiene un estricto control en el mantenimiento y servicios para mantener los motores en funcionamiento óptimo.

Para la flota, la seguridad en tripulación así como del producto se basa en el óptimo funcionamiento de sus equipos, de ahí que las emisiones corresponden a las propias de la tecnología alcanzada. El programa de renovación de motores impulsado por la CONAPESCA, si bien tiene un enfoque productivo, lo cierto es que impacta de manera positivo en el medio ambiente al reducir las emisiones.

La captura presenta tres etapas principales: las maniobras preoperativas, las cuales se realizan en Puerto y son previas a la navegación; Navegación y captura, que consiste desde la salida de puerto hasta el retorno, siendo esta donde la maquinaria permanece en operación y por último arribo y entrega de producto.

II.2.8.1. Identificar por etapa si el proyecto:

II.2.8.2. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Durante la navegación es la etapa donde se generan los contaminantes, buscan su mitigación a partir del mantenimiento.

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

- Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)
- Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.
- Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU)
- Normas Oficiales Mexicanas

Otros instrumentos a considerar:

El análisis a incluir, deberá demostrar la congruencia del proyecto con lo dispuesto en:

Leyes:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),

Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo),

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (cuando se requiere evaluar el impacto ambiental derivado del cambio de uso del suelo),

Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos,

Ley General de Cambio Climático y otras regulaciones inherentes al proyecto.

Reglamentos:

Reglamento de la LGEEPA,

Convenios o tratados internacionales, tales como CITES, tratados fronterizos, etc.

En materia de estrategias nacionales de conservación:

- ✓ Área de interés para la conservación de las aves N° 17,
- ✓ Área Prioritaria Marina N° 14,

Si bien el CIRVA (International Committee for the Recovery of the Vaquita) no emite ordenamientos jurídicos como tal, por la calidad técnica de sus representantes sus recomendaciones son tomadas en cuenta, de ahí que se haga mención de éstas en el presente manifiesto.

III.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

No Aplica, ya que el proyecto se ubica en las unidades UGC 5, UGC 6 y UGC 7 del Programa Ecológico Marino del Golfo de California.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

El proyecto de pesca de camarón en la zona del Alto Golfo de California, se inscribe dentro de lo dispuesto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, decretado el 29 de noviembre de 2006 y expedido el viernes 15 de diciembre de ese mismo año. Este programa tiene como objetivo el lograr un balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales de esta región. Para ello y a partir de un análisis de aptitud, se trata de ubicar las zonas donde se presenten conflictos ambientales generados por la coincidencia espacial de actividades incompatibles. En este sentido el proyecto se desarrollará en las áreas que cumplan con las características de compatibilidad entre actividades y donde sea factible su operación desde los puntos de vista técnico y legal.

En este marco de actuación el proyecto se desarrollará primordialmente en las unidades de gestión ambiental costeras (UGC's) UGC 5, UGC 6 y UGC 7 localizadas dentro de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y hacia el sur de sus límites y en la unidad de gestión ambiental oceánica (UGO7), la cual se encuentra también al sur de la reserva señalada.

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 (figura 9) con una extensión de 5,018 km²; presenta una aptitud alta para la pesca industrial de camarón; esta UGC contiene al 29 % (366.76

km2) de la superficie total del área de refugio para la protección de la vaquita marina, dicha superficie se excluirá completamente de la captura de camarón.



Figura 9. Ubicación de la UGC5

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California; México 2006

De acuerdo con el ordenamiento marino la prioridad de esta UGC5 en el contexto del Golfo de California es de nivel 2, con presión alta y fragilidad muy alta de acuerdo a como se muestra en la tabla.

Tabla 10. Nivel de fragilidad de la UGC5

Fragilidad Promedio por UGA	Fragilidad Promedio Normalizada	Clases de Fragilidad	Presión promedio por UGA	Presión Promedio Normalizada	Clases de Presión	Prioridad a nivel general del golfo de California
0.58	0.75	Muy Alto	0.53	0.64	Alto	Prioridad 2

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.

El lineamiento ecológico establecido para esta UGC5 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. 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.

La principal área de operación del proyecto se encuentra en la zona que abarca la UGC 6 (figura 10), la cual 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.

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 que se pueden realizar son las de conservación, pesca industrial y turismo, las tres con aptitud alta. Es conveniente mencionar algunas de las características de esta UGC:

- Alta productividad primaria.
- Bahías y lagunas costeras.
- Zonas de distribución de aves marinas.
- Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la ley general de vida silvestre, entre las cuales se

encuentra la vaquita marina, la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón blanco y el tiburón ballena.

- Áreas naturales protegidas: área de protección de flora y fauna de las islas del Golfo de California y reserva de la biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
- En esta unidad se encuentra el 71 % de la superficie total del área de refugio para la protección de la vaquita.



Figura 10. Ubicación de la UGC6
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California; México 2006

En esta UGC 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 las 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 el establecimiento de 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 interacciones principales de la pesca industrial se deben al impacto de las redes de arrastre sobre el fondo marino y 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 ribereña el uso y captura de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino esta UGC tiene una fragilidad promedio de 0.73, presentando un mayor promedio en la costa del Estado de Baja California. La presión promedio de la UGC es de 0.33 con niveles de tipo bajo (tabla 11), gracias al establecimiento de zonas de protección específicas que se describen posteriormente. Asimismo el estableciendo de estas áreas de protección inciden en el índice de vulnerabilidad de la región, los cuales son bajos (tabla 12), pero estas mismas zonas de protección inciden en la prioridad de la UGC, la cual se considera altamente prioritaria.

Tabla 11. Análisis de prioridad de la UGC6

Atributo	General del Golfo de California	Baja California	Sonora
Fragilidad Promedio por UGA	0.73	0.73	0.73
Fragilidad Promedio Normalizada	0.98	1	0.91
Clases de fragilidad	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Presión promedio por UGA	0.33	0.33	0.33
Presión Promedio Normalizada	0.4	0	0
Clases de Presión	Medio	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad Promedio por UGA	0.44	0.44	0.44

Tabla 12. Atributos de la UGC6

Atributo	General de Golfo de California	Baja California	Sonora
Vulnerabilidad Promedio Normalizada	0.48	0	0
Clases de Vulnerabilidad	Medio	Bajo	Bajo
Prioridad de la UGA	Prioridad 3	Prioridad 1	Prioridad 1

En cuanto a la pesca industrial, como la que desarrollará el proyecto, las zonas de captura de camarón y corvina deberán ubicarse dentro la zona amortiguamiento de la reserva. 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.”*

En cuanto a la UGC 7 (figura 11), esta limita con el litoral del estado Sonora que va de Puerto Peñasco a Caborca con una extensión de 8,332 km², y presenta una aptitud alta para la pesca industrial con zonas de pesca de camarón y de corvina y en menor proporción de pelágicos menores, su fragilidad es considerada alta. Los atributos principales de esta UGC son alta biodiversidad con zonas de distribución de aves marinas y de 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 totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena y el tiburón blanco y en su territorio se encuentra la Isla San Jorge, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

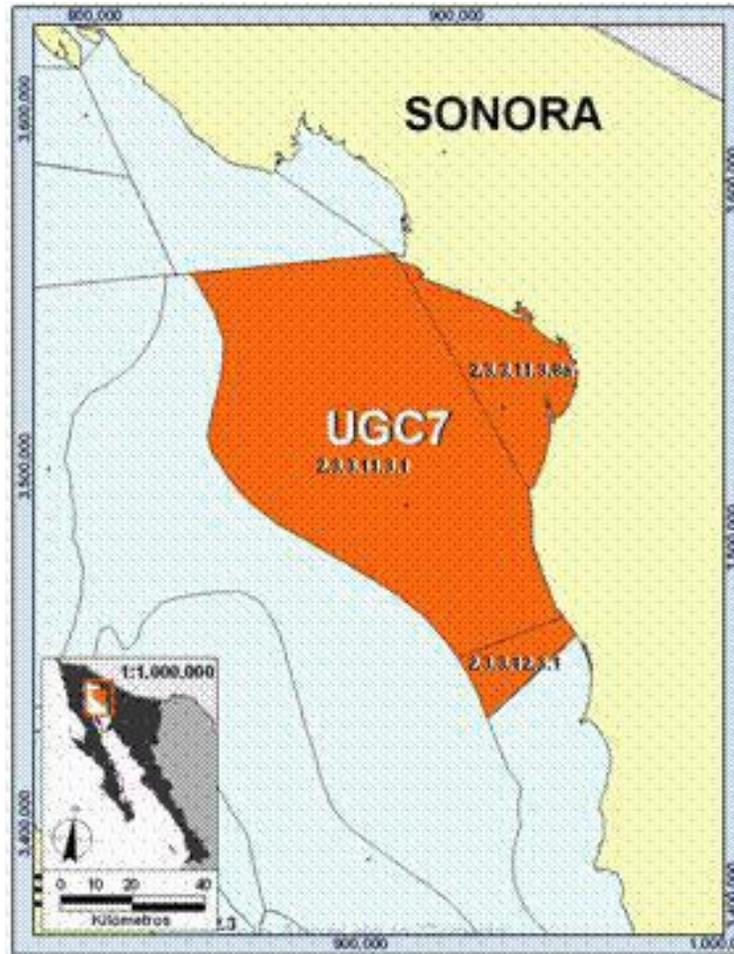


Figura 11. Ubicación de la UGC7

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo, de California; México 2006

Esta UGC 7 presenta zonas de pesca de camarón y de corvina y en menor proporción de pelágicos menores y es importante señalar que no se presentan interacciones importantes en más de la mitad de la superficie de esta UGC. En la tabla 13 se presentan los niveles de presión y fragilidad que se encuentran en esta UGC7.

Tabla 13. Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California de la UGC7

Fragilidad Promedio por UGA	Fragilidad Promedio Normalizada	Clases de Fragilidad	Presión promedio por UGA	Presión Promedio Normalizada	Clases de Presión	Prioridad a nivel general del golfo de California
0.56	0.73	Alto	0.48	0.58	Alto	Prioridad 3

El programa de ordenamiento señala como criterio ecológico que esta UGC 7 las acciones que se desarrollen deberán sujetarse a lo dispuesto en las acciones generales de sustentabilidad que se indican más adelante, con el objeto de mantener los atributos naturales de la zona. Es importante destacar que se busca que en esta Unidad se dé un énfasis especial a la corrección de acciones, que permita apoyar para revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina alto.

En tanto, la UGO 7 se encuentra al sur de la reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y se caracteriza principalmente por contar con una plataforma continental muy extendida, con una pendiente relativamente suave que llega hasta la Isla San Esteban más al Sur, donde empieza una pendiente más pronunciada (figura 12).



Figura 12. Ubicación de la UGO 7X

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California; México 2006

Esta UGO 7 tiene una superficie de 19,775 km². Los atributos principales de biodiversidad que presenta la UGO 7 son zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, como la vaquita, la totoaba, la tortuga prieta, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, y la ballena azul entre otras, además de contar con zonas de distribución de aves marinas. Es importante destacar que en la UGO 7 no se presentan interacciones sectoriales de nivel alto (tabla 14).

Tabla 14. Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California de la UGO7

Fragilidad Promedio por UGA	Fragilidad Promedio Normalizada	Clases de Fragilidad	Presión promedio por UGA	Presión Promedio Normalizada	Clases de Presión	Prioridad a nivel general del golfo de California
0.50	0.64	Alto	0.11	0.14	Bajo	Prioridad 4

El Programa de Ordenamiento señala como criterio ecológico que para esta UGO7 las acciones que se desarrollen deberán sujetarse a lo dispuesto en las acciones generales de sustentabilidad que se señalan en este mismo apartado, con el objeto de mantener los atributos naturales de la zona. Se indica también en el criterio ecológico que se deberá dar un énfasis especial a la prevención para no incrementar los niveles de presión actual.

Por otra parte, este Programa establece en su punto 2 las acciones generales de sustentabilidad que deben ser acatadas por el proyecto, de acuerdo a lo establecido en los lineamientos ecológicos de cada UGAC. Entre estas acciones se señalan las referentes al sector Pesca punto 2.3 y medio Ambiente y recursos naturales 2.7 (tabla 15).

Tabla 15. Vinculación del proyecto con las acciones generales de sustentabilidad del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

Punto	Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas con el proyecto	Cumplimiento por el proyecto
2.3 Pesca	<p>1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo de infraestructura pesquera cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats • Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como 	<p>El proyecto no prevé la realización de ninguna obra de infraestructura. Se trata de un proyecto de pesca comercial que se tipifica dentro del rubro de ACTIVIDAD PESQUERA. En ese sentido se ajustará a los lineamientos de las acciones generales de sustentabilidad, para ellos y mediante el uso de excluidores de tortugas y peces, cumplirá con la normatividad y evitará la degradación del</p>

Punto	Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas con el proyecto	Cumplimiento por el proyecto
2.3 Pesca	<p><i>arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, dunas costeras, entre otros.</i></p> <p><i>La SAGARPA en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector pesquero, fortalecerá las acciones para prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de infraestructura pesquera, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice entre otros:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como sus hábitats</i> <i>• Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos Marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, dunas costeras, entre otros.</i> <i>• La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de infraestructura pesquera, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función</i> 	<p>hábitat y de los ecosistemas marinos. También se logrará lo anterior a través de mejoras tecnológicas en las artes de pesca, y el respeto a la zona de protección de la vaquita marina (se verifica por las autoridades mediante el rastreo satelital). Buscando respetar los niveles de recuperación del ecosistema en la zona al aplicar con rigor periodos de veda en sus actividades.</p>
2.3 Pesca	<p><i>4. la SAGARPA, en el marco de sus atribuciones establecerá acuerdos de colaboración con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, organizaciones de pesca industrial y ribereña, así como con instituciones académicas que permitan adaptar el Plan de Manejo para la Pesquería de Camarón en el Litoral del océano Pacífico Mexicano a las condiciones particulares de las diferentes zonas pesqueras del Golfo de California</i></p>	<p>Si bien las disposiciones del POEM GC no son directamente vinculatorias al proyecto, sino que para ello se requiere que la SAGARPA en el marco de sus atribuciones establezca los acuerdos referidos en el numeral que se analiza.</p> <p>El promovente considera ampliamente lo siguiente:</p>
	<p><i>1. La SAGARPA, en el marco de sus atribuciones establecerá acuerdos de colaboración con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, organizaciones de pesca industrial y ribereña, así como con instituciones académicas para la generación de los planes de manejo de las pesquerías del Golfo de California. Estos deberán considerar entre otras:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Las condiciones particulares de las diferentes zonas de pesca</i> <i>• Establecimiento de las artes de pesca que eviten la alteración de los ecosistemas</i> <i>• Identificación y protección de áreas de reproducción y crianza</i> <i>• Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación de acuerdo a la Ley General de Vida Silvestre, así como sus hábitats</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Las condiciones particulares de las diferentes zonas de pesca, en particular dentro del área de amortiguamiento de la reserva de la biosfera y muy particularmente del polígono del área de refugio de la vaquita marina. - Las aplicación de las artes de pesca que acepte la autoridad - Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la <i>Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats</i> - <i>Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras</i>

Punto	Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas con el proyecto	Cumplimiento por el proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros. 	
2.3 Pesca	11. La SAGARPA en el marco de sus atribuciones continuará fortaleciendo las acciones dirigidas a la aplicación práctica de los principios del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, a través de estrategias de manejo, operación e investigación de las actividades pesqueras y acuícolas en el Golfo de California	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a las Vedas - Respeto a las áreas de no pesca (exclusión del área de refugio de la vaquita marina)
2.7 Medio ambiente y Recursos Naturales	<p>1. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones definirá las áreas en que se deberán implementar esquemas especialmente explícitos de protección, conservación, preservación y restauración, con base en la información que se genere como resultado de la Agenda de este Proceso o de otras Fuentes relativa a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, identificando rutas migratorias, áreas de crianza, refugio y reproducción. <p>Identificación de las zonas de riqueza biológica, hábitats y ecosistemas prioritarios y procesos ecológicos críticos como sugerencia</p>	Se respeta el área de Refugio de la vaquita marina
2.7 Medio ambiente y Recursos Naturales	2. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones garantizará que en la evaluación del impacto ambiental de las obras y/o actividades del sector turístico, acuícola, comunicaciones y transportes, pesquero y demás sectores productivos que incidan en los humedales costeros (principalmente manglares), se establezcan las medidas preventivas, de mitigación y/o restauración procedentes que permitan la continuidad funcional y estructural de estos ecosistemas, así como el mantenimiento de su biodiversidad y productividad	En cumplimiento a esta disposición, se pone a consideración de las autoridades correspondientes la presente manifestación de impacto ambiental a fin de obtener las licencias ambientales correspondiente
2.7 Medio ambiente y Recursos Naturales	<p>8. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones garantizará que en que a través de la aplicación de programas y en el otorgamiento de concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones se asegure la protección de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats - Los hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros - zonas de agregación, reproducción y crianza 	

Punto	Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas con el proyecto	Cumplimiento por el proyecto
	<i>de aves marinas</i>	
2.7 Medio ambiente y Recursos Naturales	9. la SEMARNAT en coordinación con la SAGARPA, continuarán implementando el programa Protección a la vaquita, dentro del área de refugio	Se respetará completamente el área de refugio de la vaquita marina

El proyecto apoya al cumplimiento de estas acciones generales de sustentabilidad, desarrollando una serie de acciones que permiten incrementar el aprovechamiento sustentable de la actividad pesquera en la región, como el hecho de que las redes utilizadas en la pesca son de arrastre y se generaliza el uso de las llamadas redes Spectra® y/o de calidad similar, que reducen sustantivamente la captura incidental y por tanto muerte incidental de vaquita marina, cuentan con excluidores de tortuga y excluidores de peces; no se desarrollan actividades de pesca dentro del polígono establecido como zona de protección de la vaquita marina; en cuanto a la fauna de acompañamiento se buscará que en el periodo de vida del proyecto vaya disminuyendo su proporción con respecto a la captura de camarón.

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

III.3.1 Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora (DOF 10-Jun-1993).

En la región del "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" existen ecosistemas representativos de gran diversidad, riqueza biológica y alta productividad y además, zonas de crianza y desove de importantes especies marinas, e igualmente, se encuentra el hábitat de aves residentes y migratorias.

En esta región habitan especies marinas y terrestres consideradas como raras, endémicas y en peligro de extinción, entre otras la vaquita marina, la totoaba, el palmoteador de yuma y el pez perrito del desierto de Sonora.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con el decreto de en el que se declara zona de Reserva de la Biosfera la Zona conocida como como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California (DOF 10-Jun-1993)

Punto	Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas con el proyecto	Cumplimiento por el proyecto
Artículo décimo	<p>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>1.- Vaquita Marina (<i>Phocoena sinus</i>);</p> <p>11.- Totoaba (<i>Totoaba Macdonaldi</i>);</p> <p>111.- 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>XI.- Lobo Marino (<i>Zalophus californianus</i>);</p> <p>XII.- Palmoteador de Yuma (Rallus longirostris);</p> <p>XIII.- Pez Perrito del Desierto de Sonora (<i>Cyprinodon macularis</i>);</p> <p>XIV.-Iguana (Sauromalus obesus.);</p> <p>XV.- Monstruo de Gila (<i>Heloderma suspectum</i>);</p> <p>XVI.-Zorra (<i>Vulpes velox</i>), y</p> <p>XVIL-Todas aquéllas endémicas, "raras, amenazadas y en peligro de extinción.</p>	<p>No se capturan las especies mencionadas, se tiene total respeto por el Área de refugio de la vaquita marina.</p>
Artículo décimo primero	<p>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>Se cumple, se respetan las temporadas de veda, incluso la ----- inicia con la temporada de pesca en el Alto Golfo, a mediados del mes de octubre, utilizando los DET y DEP.</p>

III.3.2 Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.

Este programa decretado en el Diario Oficial de la Federación del 17 de abril de 2001 se incluye en el análisis de la congruencia del proyecto con sus lineamientos, ya que se considera por parte de las autoridades, que si bien la pesca comercial con embarcaciones mayores aparentemente no tiene una relación directa sobre las islas, las actividades de esta flota pesquera influyen directamente en los procesos biológicos y ecológicos de la región; en este sentido, el esfuerzo pesquero incide favorablemente, por ejemplo, sobre la actividad reproductiva y alimentaria de algunas especies de aves y mamíferos marinos, debido a que las especies de peces que componen las poblaciones de la fauna de acompañamiento son parte importante de la dieta de dicha fauna insular y marina.

Bajo este marco, el programa de manejo tiene los siguientes objetivos relacionados con el proyecto:

- Conservar los recursos naturales (biodiversidad y recursos naturales no renovables) de las islas del Golfo de California; con énfasis, en las especies endémicas, las amenazadas, las raras, en peligro de extinción y protección especial; y aquellas de importancia económica actual y potencial.
- Permitir la continuidad de los procesos biológicos y evolutivos, dentro de los ecosistemas insulares, bajo condiciones de mínima interferencia humana; tomando en cuenta las necesidades de aislamiento genético entre islas y poblaciones de vida silvestre.
- Conservar los ecosistemas insulares representativos y excepcionales del noroeste de nuestro país.
- Promover la conservación de la biodiversidad marina y la productividad biológica, en las áreas marinas adyacentes a las islas, que permita la continuidad de las interacciones existentes entre las especies de vida silvestre insular y las marinas.

Dentro del componente de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de este programa es donde se ubicarán primordialmente las acciones del proyecto. Este componente tiene entre sus objetivos el promover que las actividades productivas en las islas ocurran en un marco de ordenamiento, tendiente a la sustentabilidad, en lo cual no incide el proyecto ya que no realiza actividad productiva alguna en las islas. En tanto en el

Subcomponente Pesquero se destaca como objetivo la búsqueda del uso ordenado de las islas por el sector pesquero y promover que éste contribuya al cumplimiento de los objetivos de conservación del área. Para lo cual se propone como estrategias el incrementar el nivel de conocimiento y participación del sector pesquero en las acciones de manejo del ANP e identificar e instrumentar medidas de control y manejo en el establecimiento y uso de campamentos pesqueros en las islas.

La vinculación del proyecto con estos objetivos y estrategias es estrecha, ya que las acciones a desarrollar incluyen entre otras la sensibilización de los pescadores sobre aspectos ambientales de la zona y la búsqueda de la regularización normativa de sus actividades.

El proyecto se realizará en las áreas marinas adyacentes a la zona de islas, donde el proyecto se vincula con del Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California en las reglas siguientes: 10, 44, 45, 47, 64, 65, 67, 68, y 80.

Tabla 17. Reglas de operación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California

Regla	Especificación	Cumplimiento por el proyecto
Regla 10	<p>Para la obtención de los permisos a que se refiere la fracción I de la Regla 6, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:</p> <p>I.- Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de o identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad.</p> <p>II.- Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad, en el caso de las embarcaciones podrán anexar una fotografía de la misma, si son embarcaciones similares presentar una sola fotografía, indicando el número total.</p> <p>III.- Fecha, horarios de salida y regreso tiempo de estancia en el Área y ubicación del sitio donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades.</p> <p>IV.- Número de visitantes, mismo que no podrá exceder de 15</p>	<p><i>Lo anterior señalado se atiende en la manifestación ambiental y su resolutivo, toda vez que no ciñe a la presentación de informes a PROFEPA y a la Delegación de SEMARNAT en el estado, que de acuerdo al reglamento interior de la secretaría puede recibir información en representación de esta. Situación que se ha venido realizando.</i></p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

	<p>personas por Guía. V.- Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante el recorrido y; VI.- Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la LFD.</p>	
Regla 44;	<p>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.</p>	<p><i>Las reparaciones de las embarcaciones se llevan a cabo en Puerto, en el área de astilleros, incluso se cuenta con programa de mantenimiento general, previo a la temporada de pesca.</i></p>
Regla 45:	<p>Los usuarios de cada campamento deberán hacerse cargo permanentemente de la basura generada en su espacio, así como la resultante de la limpieza de las redes. La basura generada será almacenada en receptores adecuados para ser transportada fuera de las islas semanalmente por parte de los pescadores</p>	<p><i>No aplica, no se tienen campamentos en el área de las islas del Golfo.</i></p>
Regla 47	<p>no se permite utilizar las islas como base de operaciones de pesquerías de escama</p>	<p><i>No Aplica, no se lleva a cabo pesquería de escamas por parte de la ----- en el área de amortiguamiento de la reserva</i></p>
Regla 64	<p>Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios y/o capitanes de las embarcaciones descargar las aguas residuales y desperdicios orgánicos de comida en los sitios que para tal efecto señalen las autoridades competentes, mas no en las inmediaciones de las islas.</p>	<p><i>Se cuenta con este tipo de servicios</i></p>
Regla 65	<p>Los prestadores de servicio instrumentarán a bordo de sus embarcaciones el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites y sean vertidas en las inmediaciones de las islas</p>	<p><i>Se cuenta con las trampas para grasas</i></p>
Regla 67	<p>Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial deberán portar los colores y claves distintivas, asignadas por la SEMARNAP, así como las autorizaciones de pesca correspondiente,</p>	<p><i>Esta práctica ha sido superada en razón de los equipos de rastreo satelital que se instalan en las embarcaciones, de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-062-PESC-2007. Tanto PROFEPA como CONAPESCA cuenta con</i></p>

	independientemente de los requisitos que la SCT determine	<i>equipos y programas permanentes de monitoreo lo que hace posible la identificación de las embarcaciones en todo momento, brindando información del barco así como ruta, y velocidad en curso</i>
Regla 68	El control y mantenimiento de las poblaciones de flora y fauna silvestre, deberán realizarse en términos de las disposiciones legales aplicables.	<i>Se cumple</i>
Regla 80	La Inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal.	<i>La PROFEPA lleva a cabo inspecciones antes y durante la temporada de pesca, lo cual queda constatado que las embarcaciones cumplen con las especificaciones señaladas en cuanto al uso de excluidores de peces y tortugas, así como no entrar a pescar en el área de Preservación vaquita marina</i>

III.3.3 Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

El Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, decretado el 10 de junio de 1993 y publicado en el año de 1995, tiene como objetivo principal el conservar para uso y aprovechamiento sostenible presente y futuro la diversidad e integridad de la flora y fauna silvestre y acuática en los ecosistemas naturales que integran el Alto Golfo de California.

Para ello plantea en el objetivo específicos 2, vinculado directamente con el proyecto, que se deben proteger una serie de áreas denominadas críticas para especies bajo algún estatus de protección, para lo cual las actividades del proyecto se realizarán exclusivamente en zonas permitidas para la pesca, respetando los polígonos que la autoridad ha establecido como zonas de protección y por otra parte utilizando artes de pesca moderno que permitan proteger a las especies bajo algún estatus de protección. Por otra parte el proyecto también se vincula con el objetivo específico 3 de este programa que señala la necesidad de regular las actividades productivas en la región, para salvaguardar los recursos naturales de esta zona; en este sentido el proyecto

desarrolla una serie de acciones que favorecen la conservación de los recursos, entre ellas el uso de excluidores de peces y de tortuga, la utilización de las llamadas redes Spectra y/o de características similares, la exclusión de la pesca en el polígono del Área de Refugio de la vaquita marina según el DOF del 29 de diciembre del 2005.

Para la realización y ordenamiento de las actividades pesqueras en esta zona, se establece en el programa una regionalización, de la cual se desprende que el proyecto se desarrollará en el ambiente costero marino, con profundidades mayores de 10 metros, correspondiéndole las unidades 2.2.2 zona de bajos que considera el territorio marino que se ubica entre de los 10 a 30 metros de profundidad y 2.3.3 zona sur considera al territorio marino con profundidades mayores a 30 metros. Ambas tienen como característica ecológica relevante que son zonas de refugio y reproducción de especies marinas como la totoaba, camarón, vaquita marina, entre otras. En este ambiente se vinculan con el proyecto una serie de políticas de aprovechamiento con control, entre las que se destacan las siguientes:

- “Se permite el desarrollo de actividades productivas del sector primario y terciario, bajo un esquema de manejo integral de recursos que disminuya el impacto secundario de dichas actividades, previa evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría dicho aprovechamiento”

En este sentido el proyecto pone a consideración de las autoridades correspondiente la presente manifestación de impacto ambiental y también mediante las acciones de protección a especies bajo algún estatus con las artes y métodos de pesca utilizados, se busca una actividad sustentable en esta zona.

- Se permite la pesca de embarcaciones mayores y artes de pesca selectivas, en los términos que establezca la autoridad responsable.

Los lineamientos y criterios ecológicos de manejo por unidades naturales y política ambiental que deberá seguir el proyecto y su vinculación se observa en la tabla 19. Se destaca que se excluyeron del análisis los criterios relativos a la pesca deportiva por no ser competencia del proyecto y los de investigación pesquera por ser competencia de las autoridades correspondientes.

Tabla 18. Vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios del Programa de Conservación y Manejo de la RBAGCyDRC

Unidad	Lineamientos y criterios que aplican al proyecto	Cumplimiento del proyecto
2.2.3 Zona de bajos	Corto plazo	
	Se propone la pesca de altura de camarón con redes de arrastre equipadas con dispositivos excluidores.	Se cumple con el lineamiento, ya que se utilizan 2 excluidores para tortugas y 4 para peces.
	La temporada de pesca de camarón para la zona de la reserva se sujetará a lo establecido por la autoridad	La temporada de pesca es debidamente respetada.
	Se prohíbe la explotación de especies con estatus como la totoaba entre otros	Se trata de cumplir con los excluidores para peces y con la red Spectra® y/o redes de materiales similares.
	Se debe evitar el impacto a la población de la vaquita marina	Se excluye el polígono de Protección de la vaquita marina.

Las actividades del proyecto se desarrollarán fundamentalmente dentro de la llamada zona de amortiguamiento de la reserva, excluyendo al polígono de protección de la vaquita marina, incluido en el área de la reserva.

Bajo este marco el Programa de Conservación y Manejo, entendido como documento rector y de planeación, establece las acciones mediante las cuales se pretende alcanzar los objetivos de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad y para ello se divide en dos subprogramas; uno de protección y otro de manejo.

En el Subprograma de Protección se reúnen las acciones que buscan asegurar la continuidad de los procesos evolutivos en la Reserva. Para lograrlo, se enfoca en conservar las especies, sus hábitats y los procesos ecológicos de los que forman parte; evitar la introducción de especies y controlar las especies nocivas presentes; establecer acciones de prevención y control de contingencias ambientales, y ejecutar acciones directas de inspección y vigilancia y de prevención de ilícitos. En este marco este subprograma establece como objetivos principales los siguientes:

- Garantizar la protección de los ecosistemas de la Reserva.
- Proteger al ecosistema mediante la vigilancia del cumplimiento de las políticas de uso de los recursos.

El proyecto cumple con ambos objetivos al utilizar sistemas y artes de pesca que garantizan la exclusión de especies bajo algún estatus de protección de la captura, la

mejora tecnológica de las redes y se ha limitado el número de embarcaciones de pesca, entre otras acciones.

En cuanto al Subprograma de Manejo en materia de pesca menciona que la actividad debe ser compatible con los objetivos de sustentabilidad, sin cambiar la forma de vida de los pescadores. Para ello, se indica en el programa que es necesario fomentar diseños de nuevas tecnologías y artes de pesca, buscar recursos pesqueros aun no utilizados y establecer planes de manejo que logren, a largo plazo, la compatibilidad entre conservación y rentabilidad de la economía relacionada con la pesca comercial. Su objetivo general es mitigar los impactos sobre los recursos naturales provocados por las actividades productivas, objetivo que se cumple por el proyecto, ya que se busca que la flota pesquera utilice artes de pesca avanzados, como el caso del uso de los excluidores de tortugas y peces, que permitan disminuir los efectos de esta actividad sobre la fauna marina, principalmente de aquella que se encuentre bajo algún estatus de protección.

En el componente de Manejo y Uso Sustentable de Recursos Acuáticos y Pesquerías de este subprograma de manejo, se indica que el área donde se desarrollará el proyecto tiene características que le dan una vocación natural para el desarrollo de actividades pesqueras, por tratarse de un sitio excelente para la alimentación y reproducción de muchas especies de alto valor económico. Para ello, se busca que al realizar las actividades productivas, se reduzcan al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, disminuyendo los desperdicios y manteniendo la calidad del producto capturado.

Por otra parte, dentro del componente de Manejo y Uso Sustentable de Vida Silvestre, se resalta la importancia de proteger, conservar y recuperar las especies de flora y fauna, así como los ambientes que las sustentan y los procesos ecológicos de los cuales forman parte.

Para esto se pretende mejorar las formas de utilización y manejo productivo de la biodiversidad a través del establecimiento de esquemas de aprovechamiento sustentable con la participación responsable de los productores locales.

La Reserva cuenta con una zonificación primaria integrada por una Zona Núcleo (Delta del Río Colorado) y una Zona de Amortiguamiento. Originalmente ambas se delimitaron

en función de rasgos naturales acordes con sus propósitos de conservación, la vocación natural del suelo, el uso de la zona costera y los recursos marinos, la presencia de humedales o zonas sujetas a inundación, la presencia de especies marinas y las aguas marinas. La Zona de Amortiguamiento se subzonificó mediante la técnica de integración de unidades Ambientales para definir Subzonas específicas considerando su uso actual como terrenos agrícolas, urbanos o suburbanos así como los usos y actividades presentes, lo que dio origen a siete categorías de subzonificación. Uno de los criterios más importantes para establecer la Subzona de Preservación Área de Conservación Vaquita fue precisamente que allí se ha detectado una mayor frecuencia de avistamientos.

La llamada Subzona de Preservación Área de Conservación Vaquita corresponde a una superficie de 1,841 Km² 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. Esta subzona está excluida del área de pesca del presente proyecto.

Por tanto, de acuerdo al programa de manejo de la reserva, el proyecto se desarrollará dentro de lo que se considera la zona de amortiguamiento de la reserva, principalmente en la Subzona de Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, Aguas marinas del Alto Golfo de California, la cual tiene una superficie total de 216,059.27 has y es el sitio con mayor actividad pesquera, excluyendo el Área de Protección de la vaquita marina.

Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: las productivas como el turismo y el ecoturismo, de investigación de proyectos tecnológicos en materia de pesquerías, la pesca deportiva, pesca comercial en embarcaciones menores y mayores, debiendo tomarse las medidas técnicas y tecnológicas que permitan reducir los impactos negativos sobre los ecosistemas y sus especies, así como el uso de los indicadores y métodos de cuantificación óptimos para definir el comportamiento de los ecosistemas con especies bajo aprovechamiento, por lo cual se cumple con este ordenamiento. Las actividades permitidas y prohibidas en esta zona que tienen relación por ser acciones relacionadas con la pesca de altura de camarón, objeto de la presente MIA, son las siguientes:

Actividades permitidas.

8. Navegación en tránsito.
9. Pesca con alta selectividad multiespecífica.
10. Pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental.
11. Pesca con baja selectividad multiespecífica con bajo riesgo de captura incidental.
12. Pesca de consumo doméstico.
13. Pesca de fomento.
15. Pesca didáctica.
19. Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina.

Actividades prohibidas.

20. Construcción de obra pública o privada.
21. Modificar flujos de marea.
22. Perforación de pozos.

Además el proyecto podrá desarrollarse (de acuerdo al reglamento) en las subzonas de Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, Cauce del Río Colorado Zanjón, Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Aguas costeras Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Aguas costeras Bahía de Adair.

Para su operación esta propuesta de Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado presenta una serie de reglas

administrativas, de las cuales las reglas No. 4, 7, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52 y 69 tienen una vinculación estrecha con el proyecto.

Tabla 19. Reglas de operación del Programa de Conservación y Manejo de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta del Río Colorado

Regla	Especificación	Cumplimiento por el proyecto
Regla 4	Las personas que ingresen a la Reserva deberán depositar la basura generada durante el desarrollo de sus actividades en los sitios destinados para tal efecto por la Dirección o Autoridad Municipal, de conformidad con las disposiciones aplicables. Asimismo, quienes pretendan realizar actividades en predios de propiedad privada o social, deberán contar con la anuencia del dueño o poseedor de los referidos predios.	<i>La basura generada por los tripulantes de las embarcaciones se deposita en contenedores adecuados para tal caso, y llegando a Puerto se deposita en los sitios destinados por la Autoridad Municipal, contando con los comprobantes que expedidos por el organismo Operador para el Manejo Integral del Servicio de Limpia Municipal del Municipio de Puerto peñasco, Sonora.</i>
Regla 7	Las embarcaciones que circulen dentro del polígono de la Reserva instrumentarán a bordo el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites y sean vertidas en aguas de la Reserva	<i>Se cuenta con trampas para grasas</i>
Regla 9.	Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes obras y actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad. I. Colecta de ejemplares... II. La investigación y monitoreo que requiera..... III. VII. Actividades pesqueras y acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños al ecosistema.	<i>Se cumple con la presente manifestación de impacto ambiental.</i>
Regla 43	Las personas físicas o morales que realicen obras o actividades de aprovechamiento de recursos naturales en la Reserva, deberán contar con la autorización correspondiente, así como sujetarse a los términos establecidos en la LGDFS, LGEEPA, LM, LGVS, sus respectivos reglamentos, la	<i>Se cumple con la presente Regla, ya que no se lleva a cabo la captura de camarón en el área de amortiguamiento de la reserva, sin contar con el resolutivo de impacto ambiental que emite la SEMARNAT</i>

Regla	Especificación	Cumplimiento por el proyecto
	declaratoria de la Reserva, el presente programa y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, dichas personas deberán estar inscritas en el padrón de Usuarios de la Reserva al momento de realizar sus actividades	
Regla 44	Las actividades que impliquen el aprovechamiento de los recursos naturales, podrán llevarse a cabo conforme a la subzonificación establecida en las presentes reglas y estarán sujetas a los términos y condicionantes señalados en las autorizaciones correspondientes.	<i>Se cumple con esta Regla, ya que el aprovechamiento de la pesca de camarón se lleva a cabo solamente en el área de amortiguamiento de la RBAGyDRC, excluyendo totalmente el área de Refugio para la protección de la vaquita marina</i>
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 la SAGARPA y Publicadas en el DOF	<i>Mediante el uso de excluidores se reduce sustancialmente la captura de estas especies, incluso a tasa cero lo referido a vaquita marina y tortugas, así como otros mamíferos; sin embargo se tienen capturas incidentales de totoaba, lo que parece estar indicando una recuperación de la especie después de 30 años de veda.</i>
Regla 46	Con el objeto de garantizar la conservación de las especies protegidas en la Reserva, en las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se permitirá la pesca con baja selectividad multiespecífica siempre que implique bajo riesgo de captura incidental de dichas especies y que estará sujeto a las disposiciones establecidas por la autoridad competente	<i>Se utilizan las mejores redes disponibles, las cuales están autorizadas por la autoridad competente</i>
Regla 47	Las actividades de pesca dentro de la Subzona de Preservación Área de Conservación Vaquita, sólo podrán realizarse con alta selectividad multiespecífica que no implique la alteración del hábitat de las especies protegidas en la Reserva	<i>No se llevan a cabo actividades dentro de la zona de preservación de la vaquita marina, se respeta el polígono</i>
Regla 48	El uso de excluidores de tortugas marinas en la pesca	<i>Se utilizan excluidores, un excluidor para tortugas y dos</i>

Regla	Especificación	Cumplimiento por el proyecto
	de camarón mediante la técnica de arrastre, se sujetará a las especificaciones técnicas establecidas en el anexo de la NOM-002-PESC-1993, que ordena el aprovechamiento de las especies de camarón en jurisdicción federal de los estados Unidos Mexicanos y sus actualizaciones, mientras que el uso de de excluidores de peces se sujetará en las especificaciones técnicas establecidas por la SAGARPA y otros lineamientos técnicos que, con objeto de limitar o revertir el impacto de la actividad pesquera sobre las especies y ecosistemas, determine la autoridad competente	<i>excluidores para peces, cumpliendo con lo establecido en la normatividad aplicable; lo cual queda asentado en Actas de inspección por PROFEPA ANTES de iniciar con la temporada de pesca en el área de amortiguamiento</i>
Regla 49	La temporada de pesca de camarón en la Reserva estará definida por las fechas que designe para 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	<i>Se cumplen con las fechas de pesca establecidas por la autoridad competente</i>
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 establezca las instituciones competentes	<i>Se da el apoyo al programa de observadores a bordo, no contando al momento con resultados de dicho programa</i>
Regla 69	Se consideran actividades prohibidas dentro de la Reserva, las siguientes: I.- Pernoctar o acampar fuera de los lugares previamente establecidos y destinados para tal efecto establecidas por la Dirección	<i>No aplica, el aprovechamiento se lleva a cabo exclusivamente en el mar</i>
	II.- Pescar utilizando cal, dragas, arpones, succionadores, venenos naturales o sintéticos y dispositivos explosivos o eléctricos, así como cualquier otro arte de pesca que altere el lecho marino, salvo aquellas	<i>No Aplica, se utilizan solo redes Spectra® o similares</i>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Regla	Especificación	Cumplimiento por el proyecto
	embarcaciones que posean autorización para su uso de manera condicionada;	
	III.- Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de fauna silvestre.	<i>No se lleva a cabo, no se alteran los sitios de anidación, reproducción, la actividad es exclusiva del agua.</i>
	IV.- Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre	<i>No se lleva a cabo, nos e alteran lo sitios de anidación, reproducción, la actividad es exclusiva del agua.</i>
	V.- Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;	<i>No se lleva a cabo, los residuos se colocan en contenedores especiales para tal fin.</i>
	VI.- introducir o transportar especies silvestres vivas de flora y fauna, catalogadas como exóticas.	<i>Se cumple, no se extraen especies silvestres.</i>
	VII.- Conducir vehículos motorizados, con tracción sencilla o doble, fuer de los camino p playas destinados para tal fin y a velocidades que excedan las indicaciones en la señalización correspondiente.	<i>No Aplica.</i>
	VIII.- Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.	<i>No Aplica.</i>
	IX.- El uso de redes agalleras y de enmalle con luz de malla de 152.4 mm (86 pulgadas) o mayores, así como el uso de redes de manera fijas, pasivas o dormidas	<i>Se utilizan las redes previamente autorizadas por la autoridad competente, en específico las redes tipo Spectra®, o calidad similar, ligeras.</i>
	X.- Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute de la Reserva por los	<i>No Aplica</i>

Regla	Especificación	Cumplimiento por el proyecto
	visitantes, salvo para las actividades científicas que así lo requieran;	
	XI.- Hacer uso de explosivos;	No Aplica
	XII.- El establecimiento de nuevos centros de población	No Aplica
	XIII.- El cambio de uso de suelo, sin la autorización correspondiente;	No Aplica
	XIV.- La extracción de materiales y restos fósiles, vestigios arqueológicos e históricos, salvo para las actividades científicas que así lo requieran;	No Aplica
	XV.- La colecta de peces de ornato;	No Aplica
	XVI.- El aprovechamiento extractivo y la manipulación de las especies catalogadas en la 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, con las excepciones señaladas en la LVS y;	<i>Solamente se hace uso del aprovechamiento del camarón azul y café, utilizando redes para tal fin y autorizadas previamente por la autoridad competente. Además mediante el uso de excluidores se reduce sustancialmente la captura de tortugas y peces, incluso a tasa cero lo referido a vaquita marina y tortugas, así como otros mamíferos; sin embargo se tienen capturas incidentales de totoaba, lo que parece estar indicando una recuperación de la especie después de 30 años de veda.</i>
	XVIII.- La pesca comercial con redes de cualquier tipo, en la subzona de Preservación Área de Conservación Vaquita.	<i>No aplica, se respeta el área de preservación de la Vaquita marina al 100%, lo cual queda constatado con el programa SIRENA llevado a cabo por PROFEPA en coordinación con la CONAPESCA.</i>

III.3.4 acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*) (ARPV).

El acuerdo fue publicado por la SEMARNAT en el diario oficial de la federación el 8 de septiembre de 2005, el cual tomando en consideración las recomendaciones emitidas por el CIRVA (Comité Internacional para la Conservación de la vaquita, creado en 1996), 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 tuvo como objetivo conservar y contribuir al desarrollo de la vaquita, así como a conservar y proteger su hábitat.

En relación a lo anterior, el Decreto delimitó el Área de Refugio para la Protección de la Vaquita (figura 13) y dispuso en su transitorio segundo que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, elaborará y publicará en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Protección correspondiente en un plazo no mayor a 180 días naturales contados a partir de la entrada en vigor del Acuerdo en cita. Con base en lo antes expuesto el Acuerdo, fundamentado particularmente en diversas disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre, fue ampliamente considerado en los alcances del proyecto, particularmente en la oportunidad de vincular sus disposiciones y objetivos a través del Programa de Protección previsto en su transitorio segundo, mismo que detalla las restricciones concretas a la actividad productiva que concentra la razón de ser del presente proyecto.

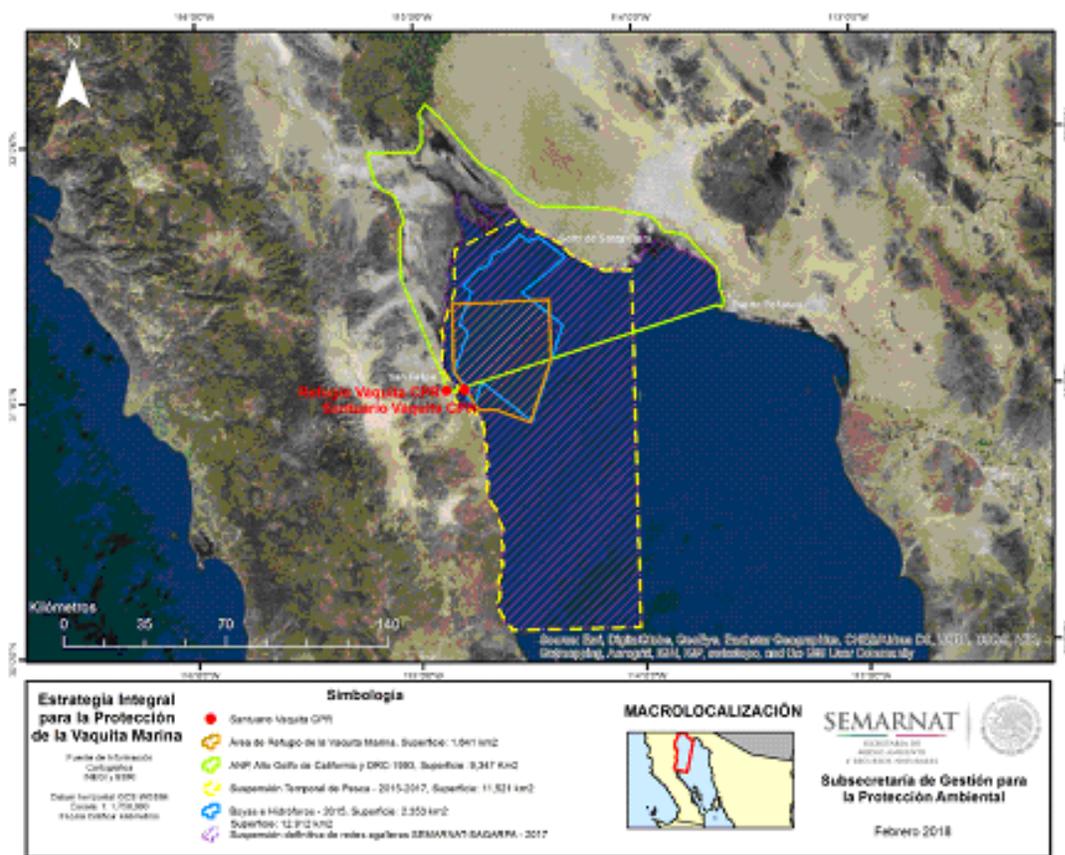


Figura 13. Área de refugio de la Vaquita marina

Fuente: DOF del 20-04-2018

III.3.5 Programa de Protección de la Vaquita (PPV) dentro del área de refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California.

Este programa publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de diciembre de 2005, tiene como objetivo el establecer bases y lineamientos generales para la conservación, así como promover una serie de medidas y mecanismos que permitan regular las actividades productivas que se desarrollen en el Área de Refugio de la Vaquita, la cual fue establecida mediante el Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 2005 para la protección y recuperación de la vaquita [Objetivos, 1.1 Objetivo General del PPV].

Dado el objetivo transcrito, resulta evidente que el PPV está dirigido a promover medidas y mecanismos que permitan a la autoridad (ente ejecutante de la aplicabilidad del PPV) regular las actividades productivas que se desarrollan en el ARPV; es de prever que cuando el PPV defina los lineamientos de manejo y conservación y las estrategias para lograr la protección y la recuperación de la vaquita, se establecerán lineamientos vinculatorios para diversos órdenes de gobierno, para la propia SEMARNAT y para otras autoridades competentes.

El PPV señala en su objetivo específico I)

I. Promover, definir y establecer las medidas de manejo y conservación para orientar el adecuado desarrollo de las actividades dirigidas al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Área de Refugio, compatibles con la conservación y recuperación de la vaquita. Lo anterior minimizando los impactos negativos y maximizando el bienestar de la población cuyas actividades productivas se desarrollan en el área de refugio.

Respecto a lo anterior, es fundamental destacar que los polígonos de exclusión de la actividad pesquera antes referidos son las únicas áreas en las cuales el PPV dispone restricciones absolutas al trabajo pesquero, ningún otro espacio geográfico del área de

refugio está limitado para la pesca de arrastre; consecuentemente la actividad de pesca de camarón con redes de arrastre que conforma el objetivo central del proyecto no podrá realizarse en los dos polígonos de exclusión, que conforman el Área de protección de la vaquita marina.

III.3.6 Plan de Acción para la Conservación de la Especie: Vaquita (PACE Vaquita).

En general en la implementación de las acciones de conservación para esta especie ha faltado cabildeo y por tanto han sido impuestas de manera restrictiva. Se recurrió incluso a instrumentos legales (amparos) para poder realizar la pesca en la zona, en razón de que la flota señala que no existe evidencia de mortalidad de vaquitas como efecto de las redes, sin embargo la parte gubernamental señalaba que afectaba a la especie. En 2009 los armadores de manera unilateral y gracias a una intensa negociación decidieron ya no pescar en el polígono de la zona de refugio. No fue posible obtener compensación alguna en razón de la restricción de pesca en el polígono de refugio de vaquita, sin embargo se optó por reconocer su existencia y pescar en las áreas no resringidas. El reconocimiento del polígono como área de refugio para la vaquita marina y la no pesca, además de todas las demás medidas como excluidores de peces, tortugas y veda, son acciones todas que se suman a la protección establecida en el PACE vaquita.

III.3.7 Carta Nacional Pesquera (DOF 11-06-2018)

De acuerdo a lo dispuesto por el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la gestión para el aprovechamiento, protección y conservación de los recursos naturales, debe realizarse considerando ante todo el interés de la Nación. Al amparo de esta disposición constitucional, la administración de los recursos de flora y fauna acuáticas ha insistido en la transición del tratamiento sectorial a una política pesquera que responda a una visión integral de la administración, basada en principios de pesca responsable.

La interacción directa o indirecta entre los efectos potenciales de la actividad pesquera y los procesos ecosistémicos es una realidad que no deriva únicamente de la actividad antropogénica sino también de fenómenos naturales, un ejemplo de ello es la caída de las pesquerías de anchoveta y de bacalao a escala global, por influencia de fenómenos naturales como “El Niño”, aunado a los regímenes de extracción con características de explotación.

En tal situación, las demandas sociales para la conservación y aprovechamiento de los recursos pesqueros, así como el reconocimiento generalizado de que dichos recursos son finitos, hacen obligatorio que su administración se aplique bajo un enfoque integral y sostenible.

En relación a lo anterior, se destaca que la Administración Pesquera no puede normar los recursos pesqueros en forma aislada sin provocar alteraciones en otros recursos asociados o en el mismo ecosistema.

Conceptos como el de externalidad cobran sentido en el quehacer cotidiano de los usuarios y de los administradores de los recursos. Son innumerables los casos en que las demandas por afectación provocada por diversas actividades económicas o de infraestructura social sobre el patrimonio de pescadores cobran eco en el gobierno federal, y nuevamente surge el desafío de atender tales demandas bajo un esquema que incluya todos estos componentes. Con ello queda demostrado que el tratamiento sectorial tradicional no es suficiente para atender al ordenamiento de las pesquerías.

Consecuentemente, el manejo de los recursos acuáticos requiere de la participación de los usuarios y las autoridades en materia de pesquerías, ordenamiento ecológico, conservación y legislación ambiental, contribuyendo cada disciplina para la emisión de una respuesta conjunta.

De esta forma y, como es del conocimiento público, el Reglamento de la Ley de Pesca publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Septiembre de 1999, por primera vez establece que la Carta Nacional Pesquera y sus modificaciones o actualizaciones deberán ser aprobadas y publicadas en dicho Diario mediante Acuerdo expedido por el Titular del Ramo. Con base en lo anterior, la versión más reciente es la correspondiente a la actualización del año 2018.

En dicha actualización se incorporan novedosos métodos y líneas de investigación; información estadística en gráficas de producción o captura; estrategias de administración y manejo de las pesquerías, así como una descripción sucinta de los sistemas de pesca; investigación científica orientada a la acuacultura; investigación sobre lagunas costeras y

una descripción y líneas de investigación sobre las especies bajo algún régimen de protección especial.

Así, la Carta Nacional Pesquera es la presentación cartográfica y escrita que contiene el resumen de la información necesaria del diagnóstico y evaluación integral de la actividad pesquera y acuícola, así como de los indicadores sobre disponibilidad y conservación de los recursos pesqueros y acuícolas, en aguas de jurisdicción federal. Su contenido tiene carácter informativo para los sectores productivos y es vinculante en la toma de decisiones de la autoridad pesquera en la adopción e implementación de instrumentos y medidas para el control del esfuerzo pesquero, en la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de actividades pesqueras y acuícolas, y en la implementación y ejecución de acciones y medidas relacionadas en dichos actos administrativos.

De otra parte, en su proceso de gestión, la Carta Nacional Pesquera es elaborada por el INAPESCA y revisada por la SEMARNAT.

La Carta Nacional Pesquera se presenta en forma de fichas que contienen los nombres comunes y científicos de las especies, los indicadores de la pesquería, los lineamientos, estrategias y medidas de manejo, el esfuerzo pesquero permisible, así como el comportamiento de la pesquería en gráficas, la ubicación geográfica de las áreas de pesca en las vertientes del país y una descripción y diseños de los distintos sistemas de pesca que se emplean en la captura de los recursos.

La ficha de la Carta Nacional Pesquera que corresponde al proyecto es la relativa al Camarón, las implicaciones ambientales de la información que presenta este instrumento se refiere a que el esfuerzo de pesca está en el límite de la sustentabilidad, que es necesario fortalecer las acciones de inspección y vigilancia para erradicar la pesca ilícita y garantizar la recuperación de los stocks camaroneros.

Implementar el uso de excluidores de peces para reducir aún más la captura incidental de fauna; de igual forma se plantea la necesidad de diseñar una estrategia para reducir el esfuerzo de pesca (reducir el número de barcos) y establecer zonas de exclusión.

En relación a lo anterior, el proyecto se ajusta a estos lineamientos y, el uso de excluidores de peces en todos los barcos inscritos en esta MIA es una constante, de igual forma se reduce el número de barcos y se respeta la zona de exclusión en el Alto Golfo la que, si bien, fue establecida para proteger a la población de la vaquita, incidirá en la recuperación de los stocks del camarón en esas zonas.

Tabla 20. Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero de la Carta Nacional Pesquera 2018 DOF 11-06-2018

CONTROL DE MANEJO	S/NO	DISPOSICIONES	SUSTENTO
Norma Oficial Mexicana	<input type="checkbox"/>	NOM-002-SAG/PESC-2013	DOF: 11/07/2013
Plan de Manejo Pesquero	x	En proceso de elaboración.	
Tipo de acceso	<input type="checkbox"/>	Permiso comercial o concesión de pesca para camarón.	Dictamen técnico del INAPESCA
Talla mínima	x	No aplica.	
Arte de pesca y método de captura	<input type="checkbox"/>	Embarcación mayor: red de arrastre con luz de malla de 50.8 mm (2 pulgadas) y de 38.1 mm (1½ pulgadas) en el bolso; con dispositivos excluidores de tortugas marinas (DET) y dispositivos excluidores de peces (DEP). La relinga superior no debe exceder los 36.57 m (120 pies). Embarcación menor: red de arrastre con luz de malla mínima de 44.4 mm (1¾ pulgadas), y de 38.1 mm (1½ pulgadas) en el bolso; relinga inferior con un máximo de 18.3 m (60 pies). Atrarraya con luz de malla mínima de 37.5 mm (1½ pulgadas). Red suripera con luz de malla mínima de 31.75 mm (1¼ pulgadas). Chinchorros de línea con luz de malla mínima de 63.50 mm (2½ pulgadas) y longitud máxima de 200 m, con un encabalgado de entre el 50 y 70%.	Numerales 4.3.2.1 y 4.3.2.3, NOM-002-SAG/PESC-2013 Apéndices normativos "A", "B" y "C" de la NOM-002-SAG/PESC-2013
Veda		Veda temporal para proteger la reproducción y el crecimiento con fechas variables, generalmente entre marzo y septiembre de cada año.	Numeral 4.4, NOM-002-SAG/PESC-2013 Dictamen técnico del INAPESCA
Cuota	x	No aplica.	
Unidad de pesca	<input type="checkbox"/>	Embarcaciones mayores y menores.	Dictamen técnico del INAPESCA
Esfuerzo	<input type="checkbox"/>	850 barcos, 93% concentrados en Sinaloa y Sonora.	Dictamen técnico del INAPESCA
Zona de pesca	<input type="checkbox"/>	Embarcaciones menores en: a) aguas interiores incluyendo sistemas lagunarios-estuarinos del	NOM-002-SAG/PESC-2013 DOF: 07/12/2016 DOF: 01/09/2000

	<p>Océano Pacífico, b) aguas marinas costeras en el Centro Norte de Sinaloa y aguas marinas costeras de Sonora, y c) aguas marinas en el Alto Golfo de California; embarcaciones mayores en aguas marinas de Jurisdicción Federal, desde el Golfo de California hasta el Golfo de Tehuantepec, incluyendo la costa occidental de la Península de Baja California. En todos los casos se deberán considerar los lineamientos normativos establecidos en los programas de manejo de las Reservas de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California y Reserva de la Biosfera El Vizcaíno; Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y el Acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>).</p>	<p>DOF: 25/09/2009 DOF: 08/09/2005</p>
--	---	--

III.3.8 Plan de Acción de América del Norte Para la Conservación

Dentro de los instrumentos de carácter voluntario que operarán dentro de esta área, se encuentra el Plan de Acción de América del Norte para la Conservación, emitido por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte en el año de 2008. En este plan se señala como una de las causas de mortalidad incidental de la vaquita por actividades pesqueras, el uso de las redes de enmalle, señalando que un estudio realizado entre 1993 y 1995 indicó que se encontraron 11 vaquitas atrapadas en 1,113 viajes pesqueros. Al respecto el presente proyecto no utiliza estas mallas, utiliza redes de arrastre, las cuales no han capturado vaquitas, coincidiendo con lo señalado por Rojas y Jaramillo en www.inecc.gob.mx.

III.4 Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU)

III.4.1 Plan Nacional de desarrollo 2018-2024.

En el Plan Nacional de desarrollo 2019-2024, en el capítulo respecto a Política Social, se cita el desarrollo sostenible como parte esencial del nuevo gobierno, señalando que está comprometido en su impulso, que en la época presente se ha evidenciado como un factor

indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

III.4.2 Plan estatal de Desarrollo 2015-2021.

En el Plan Estatal de desarrollo se tiene la convicción de respetar, proteger y preservar el medio ambiente y el patrimonio histórico y cultural de nuestro estado, privilegiando la responsabilidad social, el orden en el desarrollo urbano, la obra verde, la arquitectura sostenible, el uso de energías alternativas, la reducción, la reutilización y el reciclaje. El Gobierno procurará que todos, empresas y ciudadanos, se sumen también a ese principio.

El proyecto de captura de camarón se relaciona con el eje Economía con Futuro, Eje IV Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y los sectores emergentes, Reto 6 que promueve políticas que permitirán la capitalización en el conjunto de las actividades primarias, con atención en temas estratégicos como la innovación y las sanidades, en específico con la estrategia 6.3, que hace referencia a contribuir al manejo sustentable de los recursos naturales, optimizando el uso del agua, utilizando técnicas apropiadas para la conservación del suelo y aplicando métodos sostenibles de pesca con el uso de energías alternas, así mismo en su línea de acción 6.31, específicamente en lo referente a artes de pesca que contribuyan a la conservación del medio ambiente, lo cual cumple el proyecto de captura de camarón, ya que se utilizan artes de pesca tales como redes Spectra, DET, DEP, dispositivos satelitales, con lo cual se cumple con la normatividad NOM-002-SAG/PESC-2013.

III.4.3 Plan Municipal de desarrollo Puerto Peñasco

De acuerdo con la publicación del Boletín Oficial de 15 de enero de 2019; tomo CCIII, Hermosillo Sonora, donde se presenta el Plan municipal del 2019 2021 de Puerto Peñasco, se observa el énfasis de la pesca sustentable, identificándose en dos de sus ejes rectores actividades relacionadas a la pesca. Donde incluso se identifica como una de sus metas la obtención del resolutivo de impacto ambiental para la pesca.

Ejes rectores

Eje 1.- Plural e incluyente

Ecología y medio ambiente;

Participar en los consejos de manejo de la Reserva del Pinacate y Gran Desierto de Altar y la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con propuestas que motiven criterios de impacto sustentable al desarrollo municipal regional.

Regular a través de la vinculación permanente, los estudios, investigación y medidas adoptadas por Centros de Investigación o estudios de la sociedad civil, sobre especies de vida animal o vegetal en el municipio que puedan tener algún impacto sobre la sustentabilidad, contribuyendo al adecuado balance que en este contexto, debe promoverse en términos de conservación y productividad.

Eje 2.- Peñasco competitivo y productivo

Pesca y acuicultura

Así mismo el plan de desarrollo hace un apartado de pesca y acuicultura donde señala como Puerto Peñasco se ha destacado por su rico potencial productivo derivado de los productos del mar, los cuales dieron margen al desarrollo de la comunidad y a una actividad que generó el detonamiento de las actividades productivas directas e indirectas relacionadas con la pesca y comercialización de una gran diversidad de especies marinas.

De los 110 km de línea de costa de Puerto Peñasco, aproximadamente 66 km están dentro de la denominada Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California. Existe dentro

de esta reserva un área muy productiva para el aprovechamiento pesquero, una superficie marina de 1600 km cuadrados denominada Bahía Adair.

Esta zona quedó fuera del programa de compensación de 2015 a 2017. Es decir, si se trabajó estos dos años, pero no de forma regular. Principalmente por incursión de un gran número de pescadores desplazados por el cierre de la gran región del Acuerdo SAGARPA-SEMARNAT, que impuso severas restricciones a las actividades pesqueras: Bajo resolutive de impacto ambiental y uso de redes y cimbras.

En opinión de algunos expertos, la actividad pesquera en todas sus modalidades ya está sobre regulado y prácticamente todas las especies y los equipos utilizados para su captura están definidos por las Normas Oficiales Mexicanas, los Acuerdos y Planes de Manejo específicos. De igual manera las vedas y temporadas de captura están claramente establecidas, aunque no siempre obedecen a los estudios previos a que deberían estar sujetos por parte del INAPESCA.

Estas disposiciones de control y manejo que se vuelven las medidas de ordenamiento obligado al ejercicio diario de la actividad por parte de los productores, no siempre tienen el consenso de los usuarios de los recursos, ni de la autoridad municipal, la que de acuerdo con los instrumentos jurídicos respectivos debería ser tomada en cuenta en buena parte de los procesos.

OBJETIVOS

II. Intervenir ante las autoridades pesqueras y de manejo de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California para permitir la participación de los productores locales en el diseño de la actualización del manifiesto de impacto ambiental para la explotación sustentable de especies marinas dentro de los polígonos establecidos.

METAS

I. Contar con un manifiesto de impacto ambiental actualizado para la explotación sustentable de especies marinas dentro de los polígonos de la reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California.

III.5 Normas Oficiales Mexicanas

NOM-024-SEMARNAT 2006

NOM-061-PESCA-2006

NOM-052-SEMARNAT-2005

NOM-062-PESC-2007

NOM-002-PESC-1993.

NOM-002-SAG/PESC-2013

NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo al análisis normativo que se realizó, se encontró que el proyecto en su desarrollo deberá cumplir con los parámetros y especificaciones establecidas en Normas Oficiales Mexicanas NOM-024-SEMARNAT-1993 y la NOM-061-PESCA-2006.

En el caso de la NOM-024-SEMARNAT 2006, publicada en el diario oficial del 29 de junio de 1994, esta norma establece las medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California; 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 redes de arrastre con excluidores de tipo fijo y plantea la exclusión de sus actividades en la zona núcleo de la Reserva, por lo que cumple cabalmente con lo estipulado en esta Norma.*

En tanto y con relación a la NOM-061-PESCA-2006, se indican las especificaciones técnicas que deben cumplir los excluidores fijos de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de nuestro país. Estos excluidores de tortugas marinas son aparejos que se instalan en la red de arrastre, entre el cuerpo y bolso, conformados por una extensión cilíndrica de paño de red, una parrilla sólida fija en su interior, tapa de apertura de escape y flotadores como mínimo cuya función es el desvío de tortugas marinas adultas y jóvenes hacia la “salida de escape”. Las especificaciones técnicas de cada uno de estos componentes se señalan en el cuerpo de esta Norma. La flota camaronera contemplada para el desarrollo de este proyecto, ya presenta debidamente instalado este tipo de excluidores, tal y como lo indica la NOM-061-PESCA-2006, dando cumplimiento a esta disposición.

NOM-002-PESC-1993. El proyecto cumple con las especificaciones de la presente norma, utilizando las redes de arrastre autorizadas por la autoridad competente, cuenta con los permisos de pesca vigente, la fauna incidental es regresada al mar, se participa con el programa de observadores a bordo admitiendo un espacio para que éste lleve a cabo sus informes técnicos, la pesca se lleva a cabo a partir de las 5 brazas, se cuenta con arribos de CONAPESCA y se cumple con los excluidores para peces y para tortugas.

NOM-002-SAG/PESC-2013, El proyecto cumple con las especificaciones de la presente norma, referida al aprovechamiento de las especies de camarón; la zona de pesca en el Alto Golfo se limita a la Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y estarán prohibidas en: a) la Zona Núcleo de la Reserva y b) el Área de Refugio para la protección de la Vaquita marina. Se utilizan redes ligeras tipo Spectra con doble aparejo, Dispositivos Excluidores de Peces (DEP), Dispositivos excluidores de tortugas (DET), dispositivos satelitales.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

Toda vez que la operación de las embarcaciones es mediante motores diesel y lubricantes, los desechos de estos así como los materiales que entran en contacto con ellos, en atención a la norma, se entregan en el almacén temporal de residuos peligrosos que la capitanía de Puerto, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene para tal fin.

NOM-062-PESC-2007, norma relacionada con la utilización del sistema de localización y monitoreo satelital de embarcaciones pesqueras, lo que constituye una forma de dar seguimiento al esfuerzo pesquero efectivo en las pesquerías por área geográfica, lo cual es de gran utilidad para la investigación científica pesquera y el manejo de pesquerías, se cumple con las especificaciones de la norma, la totalidad de las embarcaciones se le ha colocado dicho dispositivo

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.

Tomando en cuenta que en la zona existe la vaquita marina, la cual además cuenta con un área de refugio, la relación del proyecto con esta norma se vincula mediante la No pesca en el área definida, así mismo en cuanto a las tortugas y peces (totoabas) también protegidos de manera permanente por el gobierno mexicano, el 100% de las embarcaciones utiliza excluidores de tortugas y peces. Las otras especies que conforman la fauna de acompañamiento son descartadas a la par de maniobra de selección a fin de que sobrevivan la mayor cantidad posible.

III.6 Leyes y Reglamentos.

III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo al artículo 5o. de la constitución Política, a ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos; la actividad de pesca de camaron no se contrapone a lo que establece este artículo, es una actividad que se ha realizado por más de 80 años en el Golfo de California.

En el Artículo 27, se especifica que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. El proyecto se vincula con el cumplimiento de la normatividad aplicable en relación a la captura de camarón, logrando una pesquería sustentable y mejorando las condiciones de vida de las personas que trabajan en la tripulación de las embarcaciones, principalmente de Puerto Peñasco y San Felipe, Baja California.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas;

III.6 2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Ley general del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, señala en su Art 28, fracción XII, que las actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y su Reglamento en el inciso T) actividades pesqueras de altamar... con fines comerciales, deberán presentar Manifiesto de Impacto Ambiental. Si bien el presente proyecto no pone en riesgo ninguna especie, se lleva a cabo dentro de un área Natural Protegida, donde existen especies sujetas a Protección Especial, como la vaquita marina, la totoaba, tortugas marinas, así como otros mamíferos propios del Golfo de California.

El proyecto también cumplirá con otras disposiciones de la LGEEPA, como la del artículo 44 que señala que en las zonas del país donde la Nación ejerce su soberanía, como el caso de las aguas marinas del Golfo de California, sobre todo tratándose de aprovechamiento sustentable de sus recursos, por lo que se deberá sujetar a lo dispuesto a esta Ley, por lo cual el proyecto cumple con estas disposiciones de la LGEEPA, tal y como se analiza en la presente MIA.

Por otra parte, al desarrollar el proyecto dentro de un área natural protegida, se deberá tomar en cuenta lo señalado en el artículo 45 fracción II que indica la necesidad de *“salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial”*. Al respecto, el proyecto acata las disposiciones de la LGEEPA, apoyando la protección de las especies vulnerables en este ambiente marino del Alto Golfo y en general de los ecosistemas que lo conforman, mediante la implementación de las medidas de prevención y mitigación que se proponen en este proyecto.

Las actividades del proyecto se realizarán dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva del Alto Golfo de California, por lo cual se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 47 bis de la LGEEPA, que indica que las zonas de amortiguamiento tendrán como principal función el aprovechamiento de los recursos. Bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. Asimismo se indica que este aprovechamiento sustentable de los recursos sólo podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen, por lo cual el proyecto sólo realizará sus actividades dentro de los periodos establecidos por la autoridad para la pesca de camarón. En cuanto a la preservación y al aprovechamiento sustentable de la flora y la fauna, la LGEEPA establece en su artículo 79 una serie de criterios que deberán observarse, entre los cuales se destacan las fracciones I, II, III, IV y VIII que señalan lo siguiente:

“ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;...”

Se puede observar que el Art. 79, a través de las fracciones I, II, III, IV y VIII, promueve mantener la integridad de los ecosistemas y sus procesos evolutivos, en este sentido el proyecto presenta una serie de medidas que siguen dichos criterios, buscando el mantenimiento de las condiciones existentes en el Alto Golfo de California.

Una de las partes más importantes del proyecto desde el punto de vista ambiental es sin duda la generación de residuos, al efecto la LGEEPA establece que: estos residuos no

podrán acumularse y debe dárseles un manejo integral, desde su generación hasta la disposición final. En este sentido el proyecto contempla entre sus acciones el manejo adecuado de los residuos, siguiendo pasos lógicos tales como: la separación de sus residuos, su almacenamiento temporal y el transporte adecuado antes de ser entregados a las autoridades correspondientes para la disposición final. Mediante la implementación de estas acciones el proyecto cumple con lo señalado en el artículo 136 de la LGEEPA.

Se verificará que la maquinaria de las embarcaciones que se utilicen cumpla con los límites máximos permisibles en materia de ruido, y vibraciones que pudieran presentarse, mediante las acciones de prevención, corrección y mitigación que se describen en el capítulo correspondiente de la presente Manifestación y así cumplir con lo señalado en el artículo 155 de este ordenamiento.

III.6.3 Reglamento de Áreas Naturales Protegidas, específicamente con su numeral 81, fracción II, inciso f).

Artículo 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.

Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para:

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

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 Diario Oficial de la Federación cada tres años. En su defecto, el último acuerdo publicado mantendrá su vigencia.

El presente inciso ha sido modificado recientemente y se contempló un punto de referencia para el manejo de la pesquería de camarón basado en dicha relación, que se derivó de una propuesta del sector pesquero y las autoridades estatales para el manejo de la pesca de camarón que se efectúa en la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del río Colorado y que textualmente dice así:

“Adopción de un punto de referencia. A mediano plazo como alternativa a la pesca de octubre a diciembre, detener o continuar la pesca cuando se estime conveniente, acorde a un punto límite en relación al Camarón FAC acordado con las autoridades”

III.6.4 Ley General de Vida Silvestre

Necesariamente 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 métodos y artes de pesca que permitan la exclusión de este tipo de ejemplares durante la captura del camarón. Por ello el proyecto cumplirá 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.”.

Además el Artículo 69 especifica que las actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en áreas de refugio para proteger especies acuáticas, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan

como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento, se cumple con lo anterior ya que se excluye para la actividad de la pesca el área de refugio de la vaquita marina, y la zona núcleo de la reserva de la biosfera.

III.6.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La presente Ley, tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Desde el punto de vista ambiental una de las partes más importantes del proyecto es sin duda la generación de residuos, los cuales no pueden acumularse y se les da un manejo integral, desde su generación hasta la disposición final. En este sentido el proyecto contempla entre sus acciones el manejo adecuado de los residuos, siguiendo pasos lógicos tales como: la separación de sus residuos, su almacenamiento temporal y el transporte adecuado antes de ser entregados a las autoridades correspondientes para la disposición final.

III.6.6 Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable

Tiene por objeto 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; del 73 fracción XXIX-L para establecer las bases para el ejercicio de las atribuciones que en la materia corresponden a la federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia y con la participación de los productores pesqueros, así como de las demás disposiciones previstas en la propia Constitución que tienen como fin propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuicultura.

Entre los objetivos de esta ley, se encuentra ordenar, fomentar y regular el aprovechamiento de la pesca, considerando los aspectos sociales, tecnológicos,

productivos, biológicos y ambientales, con lo cual se cumple de manera ordenada por el proyecto, al mismo tiempo respeta las líneas o bases para la conservación, protección y repoblación, en aras del aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros, mediante el cumplimiento de las temporadas de veda, y la implementación de las artes de pesca normadas, considerando siempre la exclusión de la zona de no pesca, el polígono de refugio de la vaquita marina.

III.6.7 Ley de Pesca y Acuicultura para el estado de Sonora

Artículo 1.- La presente ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular en el ámbito de la competencia estatal el fomento, ordenación, administración y control del desarrollo sustentable de la actividad acuícola. En la fase de implementación del proyecto se realiza el procedimiento adecuado cumpliendo con la presente ley ya que cumple con los permisos de pesca ajustándose con la ordenamiento pesquero.

III.6.8 Reglamento de la LGEEPA,

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

De acuerdo al Artículo 10, menciona “Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional”, se presenta la Manifestacion de Impacto Ambiental, modalidad Regional.

Se relaciona el proyecto con el Reglamento de la LGEEPA, en materia de Áreas Naturales Protegidas, mencionados en el Artículo 49, Fracción II, inciso b), 56, 81, Fracción II, inciso f)

Artículo 49.- Para el cumplimiento de los objetivos previstos en la Ley, en relación al establecimiento y manejo de las áreas naturales protegidas, se realizará una subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las

actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

I. Las zonas núcleo, que tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo, y que podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

a) De protección: Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo, y

b) De uso restringido: Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

a) De uso tradicional:

b) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable;

c).....

Artículo 56.- Las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, tendrán por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales. Estas subzonas se establecerán preferentemente en superficies que mantengan las condiciones y funciones necesarias para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales. En dichas subzonas se permitirá exclusivamente:

I. El aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales;

Artículo 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. Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para:

I. Autoconsumo, o 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:

a) No se introduzcan especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas;

b) Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad;

c) No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área o ecosistemas de relevancia para el área protegida o que constituyan el hábitat de las especies nativas; d) No se afecten zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo;

e) Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;

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 Diario Oficial de la Federación cada tres años. En su defecto, el último acuerdo publicado mantendrá su vigencia.

Artículo 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:

I.;

II.;

III. El aprovechamiento de la vida silvestre, así como el manejo y control de ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales;

En relación a lo anterior la captura de camarón se lleva a cabo conforme a lo establecido en el Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como de acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural protegida, y lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, además las redes que se utilizan cuentan con DET y DEP, se respetan las áreas de exclusión de pesca.

En materia de estrategias nacionales de conservación:

III.7 Zonas de Interés Prioritario Para la Conservación

Dentro del Sistema Ambiental Regional se identificaron tres zonas de interés prioritario para la conservación, en las cuales aún y cuando la operación del proyecto no incide directamente sobre ellas, es conveniente considerar sus características y ubicación para analizar la posibilidad de que se presenten impactos significativos, consecuencia de la operación del proyecto, sobre los recursos naturales que las integran.

Área de Interés para la conservación de las aves (AICA) N° 17 Delta del Río Colorado: en primer lugar se cita el AICA N° 1722, denominada Delta del Río Colorado, con una superficie de 72,664.76 ha. Actualmente, la región del bajo Delta del Río Colorado cubre una extensión de aproximadamente 250,000 ha, que incluyen la zona de la desembocadura actual del Río Colorado con sus planicies de inundación e islas deltaicas inundable, los Esteros de Santa Clara y La Ramada, las Ciénegas de Santa Clara y El Doctor y canales y lagunas de origen agrícola como los drenes Riito-Santa Clara, Wellton-Mohawk y laguna El Indio. Los humedales del Delta del Río Colorado forman un interesante sistema de humedales naturales y artificiales originados y mantenidos por una de las más extensas cuencas hidrográficas de Norteamérica, el Río Colorado. Existen

humedales dulceacuícolas permanentes con extensa cobertura de vegetación acuática y planicies de inundación con vegetación costera halófila.

Es conveniente hacer notar que, la designación de un AICA no está ligada a ningún estatus legal de protección. Sin embargo para conservar ciertos sitios se puede requerir de una designación legal mientras que en otros casos la protección se puede lograr por medio de incentivos de diferentes tipos, compra de tierras y acciones de voluntarios. Así, el proyecto, al no incidir directamente en el área que ocupa el AICA N° 17, de manera indirecta adopta una estrategia de conservación que respeta la calidad ambiental de la zona en beneficio de las poblaciones de aves.

Área Marina Prioritaria 14 Alto Golfo: otro espacio igualmente importante es el que se identifica como Área Marina Prioritaria (Costera) (AMP) N° 14 Alto Golfo, la cual cubre una extensión de 7,152 km². CONABIO la caracteriza como una zona con endemismos importantes (vaquita, totoaba), con una rica biodiversidad, con una problemática particular caracterizada por:

Modificación del entorno por la reducción de las descargas de agua dulce provenientes del Río Colorado y cambios hidrodinámicos en su cuenca baja por la construcción de presas ubicadas en la parte alta; contaminación por el vertido de contaminantes de todo tipo originados en el Valle Imperial; Disminución del tamaño de algunas poblaciones de la fauna silvestre y la pesca ilegal. Un rubro importante que se destaca es la falta de integración de políticas ambientales y de desarrollo con los EUA.

Si bien, al igual que sucede con otro tipo de área de esta Naturaleza, no disponen de sustento legal al tratarse de medidas propositivas de acciones de conservación, el proyecto, al encuadrarse dentro de la definición de pesca legal, sustentable y que se ajusta a las disposiciones de las autoridades (ambientales y sectorial pesquera), participa de los esfuerzos de conservación que derivan de esta AMP.

La Reserva de la Biosfera se encuentra incluida dentro de la Red Mundial de Reservas de la Biósfera de UNESCO, la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras y está siendo propuesta como Sitio Ramsar. La relevancia natural de la Reserva la integra su diversidad de ecosistemas que incluyen a ambientes marinos, Marino-Costero, Isla Deltaícas,

Humedales Intermareales y Continentales, Desiertos Costeros y zonas con intervención humana como estanquería acuícola, salinas, agroecosistemas y poblaciones. Esta zona aplica en las categorías G1, G2 y MEX1 del listado de aves protegidas de la siguiente forma:

G-1 *Sterna antillarum* y *Haliaeetus leucocephalus*.

G-2 *Rallus longirostris yumanensis*, subespecie endémica, su distribución se restringe al Bajo Río Colorado.

MEX-1 *Rallus longirostris yumanensis*, *Haliaeetus leucocephalus*,

Falco peregrinus, *Sterna antillarum*, *Rynchops niger* y *Passerculus sandwichensis*.

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

Inventario Ambiental

La integración de este apartado se orienta a ofrecer la caracterización que defina la estructura y el funcionamiento del sistema ambiental de la región (SAR) en que se realizarán las actividades de pesca de altamar que considera el presente proyecto, cuyo objetivo es coadyuvar al ordenamiento de la pesca de altamar, sin detrimento de las condiciones de vida y el desarrollo económico de la región, teniendo como fin el desarrollo sustentable. El objeto de este apartado es obtener un diagnóstico de la calidad de los ecosistemas presentes en el espacio geográfico del SAR. En el sentido de que por “calidad de los ecosistemas” se entiende la determinación del grado de conservación de esos sistemas ecológicos, de la biodiversidad, del paisaje y de la calidad de las aguas.

La calidad ambiental, así entendida, depende del comportamiento de los entes que conforman el medio socio económico, en la medida en que asimila las externalidades derivadas de las diferentes etapas de los procesos productivos; sin embargo, no solo las

externalidades negativas inciden en los niveles de calidad del ambiente, si no que las positivas por su parte, derivadas de aquellos factores del medio socio económico de cuya operación se desprende un beneficio, reconocido o no por el mercado, como por ejemplo el de la pesca de arrastre, realizada bajo criterios sostenibles, la cual suspende sus operaciones durante un largo período de tiempo, en un ciclo anual, para asegurar que la sucesión ecológica permita la recuperación de las biocenosis bentónicas del ecosistema marino.

La magnitud del área que conforma el espacio geográfico donde se desarrollará el proyecto así como la complejidad de sus elementos naturales, especialmente la vaquita marina, la totoaba y las tortugas marinas, entre otras, orientaron al promovente a documentarse sobre la información técnica y científica disponible para esta zona; debido a esto, el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, es un documento basado en la recopilación, análisis e interpretación de resultados de investigaciones realizadas por especialistas en cada campo del conocimiento.

Una vez lograda la fase de definición y delimitación del SAR, se hace el análisis de sus diversos subfactores: abióticos, bióticos, socioeconómicos y paisaje, para concluir en el planteamiento del diagnóstico ambiental.

IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

La zona de captura pretendida por el proyecto, corresponde al Alto Golfo de California, sin embargo como hemos reiterado, el Presente Manifiesto se debe a que esta incide en la zona de Amortiguamiento de la RBAGCyDRC.

La región del Alto Golfo de California, lugar en donde se ubica el proyecto, actualmente se encuentra incluida dentro de los límites establecidos por dos instrumentos normativos que cobran gran relevancia debido a que en ellos se han sumado esfuerzos para consolidar la conservación de los recursos y planear de manera coordinada el desarrollo de la región, dichos instrumentos son: el decreto de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (RBAGC-DRC) y además el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEM-GC). En los que a través

de un proceso de análisis de sus diferentes componentes, realizado por instituciones de investigación, gubernamentales, sociedad, entre otros, se consideró la similitud u homogeneidad ambiental que en ellos se encuentra, a través de su regionalización jerárquica.

Del análisis de los polígonos establecidos para la Reserva de la Biosfera y Ordenamiento Ecológico Marino antes mencionados, así como de las actividades que se derivan del presente proyecto, se desprende que los componentes ambientales con los que interactúa el proyecto, se circunscriben a la porción de las aguas del Alto Golfo de California, y que están contenidos dentro del polígono de la Unidad de Gestión Costera 6 (UGC6) del POEM-GC, denominada “Reserva del Alto Golfo”, por esta razón, se determinó que el Sistema Ambiental Regional definido para este proyecto de pesca en el área de amortiguamiento de la reserva de la biosfera, quede delimitado por el polígono de la Unidad de Gestión Costera 6 (UGC6) del POEM-GC; delimitado como se observa en la figura 14.



Figura 14. Unidad de Gestión Costera 6 (UGC6)

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

El Sistema Ambiental Regional delimitado para este proyecto de pesca, se localiza al noroeste de la República Mexicana, concretamente en el extremo norte del Alto Golfo de California, al este limita con el litoral del estado de Sonora y al oeste con el litoral de Baja California; presenta una superficie total de 5,429 km²; las coordenadas extremas que la delimitan se encuentran entre los 113°36'08.03"W y 114°54'44.56"W de longitud máxima y los 31°52'25.36"N y 31°02'52.94"N de latitud máxima.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino-GC (D.O.F., 15 de diciembre del 2006), se observa que la Unidad de Gestión Costera 6, presenta valores naturales relevantes, los cuales se determinan como los principales atributos ambientales de la

UGC6, a su vez, mediante estos se determina la aptitud para esta unidad (tabla 21) por lo que la UGC6, presenta 3 sectores con aptitud predominante: Conservación, Pesca Industrial y Turismo. Para el sector conservación, los atributos ambientales que le confieren su Aptitud Alta son Alta Productividad, Bahías y lagunas costeras, Zonas de distribución de aves marinas, Zona de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación tales como vaquita marina, totoaba, tiburón peregrino, tiburón blanco y tiburón ballena; dentro de la superficie se ubican 2 Áreas Naturales Protegidas, Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California y Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, además dentro de esta UGC6 se ubica el polígono del Área de Refugio para la Protección de la Vaquita Marina; en lo que respecta a su aptitud Alta para pesca industrial, se determina de acuerdo a que en la zona de amortiguamiento se ha practicado la pesca de altamar desde hace varias décadas, dado que en esta zona se localizan los sitios “pescaderos” con las más altas concentraciones de peces y crustáceos; en cuanto a su aptitud alta para Turismo, se define de acuerdo a que esta porción del Alto Golfo es Zona de distribución de aves y mamíferos marinos, playas muy atractivas, bahías y lagunas costeras y la presencia de áreas naturales protegidas.

Tabla 21. Principales atributos ambientales de la UGC6

SECTORES CON APTITUD PREDOMINANTE	PRINCIPALES ATRIBUTOS QUE DETERMINAN LA APTITUD
Conservación (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> • Alta Productividad • Bahías y lagunas costeras • Zonas de distribución de aves marinas • Zona de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentran la vaquita marina, la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón blanco y el tiburón ballena • Áreas naturales protegidas. Área de protección de flora y fauna de las islas del golfo de California y reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y delta del Río Colorado • En esta unidad se encuentra el 71% de la superficie total del polígono del Área de Refugio para la Protección de la Vaquita
Pesca Industrial (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de pesca de camarón y curvina en la zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de distribución de mamíferos marinos y aves marinas • Playas de interés para el sector • Bahías y lagunas costeras • Áreas naturales protegidas. Área de protección de flora y fauna de las islas del golfo de California y Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California

*Tomado del Programa de ordenamiento Ecológico Marino. DOF 15 dic 2006

IV.3.1.1. Medio abiótico.

Zona marina.

Componentes

a) Fondos o lechos marinos y su importancia desde el punto de vista ambiental.

El lecho marino del SAR recibe los depósitos aluviales del Río Colorado formando suaves concavidades; el fondo es somero (20 m de profundidad en promedio); con una serie de canales y bajos con dirección noroeste-sureste; la topografía es generalmente plana, rara vez la pendiente sobrepasa el 0.5% de la línea de costa a los 15 m de profundidad.

El fondo marino de la zona norte del Golfo está constituido principalmente por sedimentos de grano fino en los que destaca la presencia de limos y arcillas, debido a que su origen deriva de los depósitos lagunares y deltaicos antiguos, transportados por las escorrentías del Río Colorado. En la parte central, frente a la costa de Sonora los fondos se caracterizan por el predominio de arenas. En algunas zonas, sobre todo con poca profundidad y cercanas a la línea de costa, se localizan sustratos rocosos denominados coquinas, como en Punta Borrascosa, frente a Punta Pelicano, alrededor de Punta Machorro, Rocas Consag, San Felipe y El Coloradito. Estas formaciones rocosas litorales, están constituidas por arena y conchas, principalmente de moluscos, cementadas con calcita.

El lecho marino representa una gran importancia para la biodiversidad, sus características particulares están estrechamente relacionadas con la distribución de diferentes especies. Los moluscos por ejemplo, se distribuyen sobre costas rocosas (caracoles y lapas), así como en sustratos blandos (almejas y ostiones), especialmente sobre los fondos suaves arenosos y fangosos. La mayoría de los anomuros habita en ambientes rocosos. El menor número de invertebrados se observa en las costas arenosas y lodosas, como es el caso de las especies infaunales de cangrejos violinistas del género *Uca spp.* y camarones del género *Neotrypea sp.* Asimismo, dos especies de peces endémicas: *Gillichthys seta* (chupalodo chico) y *Ilypnus luculentos* (gobio) se relacionan con hábitats de fondo arenoso o fangoso; de la misma manera, a la especie *Phocoena sinus* (vaquita marina), mamífero de gran importancia por su estatus legal de conservación, se le relaciona con

profundidades que van de los 10 a los 56 m y preferencia de fondos compuestos de arcilla-limo (CONANP, 2007).

El tamaño de grano y el tipo de sedimento que caracteriza los fondos marinos del SAR está conformado por lodos y arenas lodosas con pocas acumulaciones de sedimentos arenosos, el tamaño del grano (ϕ) varía entre 6 ± 3 . Las diferencias en el tamaño del grano están controladas principalmente por las condiciones hidrodinámicas del ambiente (oleaje, corrientes y mareas) o bien por la batimetría (Carriquiry y Sánchez, 1999). Por lo que se refiere a los contenidos totales de C_{org} y N_{org} las investigaciones más recientes reportan valores de 195 ± 133 mg y 28 ± 16 mg, respectivamente; la razón general C/N es de 6 ± 1 , mientras que para el contenido total de $CaCO_3$ los valores que se reportan son de 8 ± 1.1 (Sánchez, A., et al. 2009).

Este componente es uno de los principales a considerar en las actividades de pesca de altamar, ya que se ha tenido la “impresión” de que la pesca por arrastre, es un factor de impacto para el fondo marino, debido a que las redes actúan directamente sobre éste, afectando en menor o mayor grado tanto la topografía, como la fauna bentónica y demersal que habita en los fondos. Lo anterior, no había quedado demostrado con un estudio científico que determinara en qué proporción la pesca por arrastre era el principal factor de remoción o resuspensión de sedimentos, y por ende la principal fuente de impacto negativo sobre las comunidades costeras del Alto Golfo de California. De alguna forma varios autores han determinado que el Golfo de California es un ecosistema altamente dinámico que ha presentado adaptabilidad a esa dinámica natural e influida por las actividades antropogénicas.

Actualmente, se puede contar con información reciente (2012) PUBLICADA EN “EFECTOS DE LA PESCA DE ARRASTRE EN EL GOLFO DE CALIFORNIA” por la Dra. López Martínez y Morales Bojorquez, donde se puede deducir que la pesca por arrastre no ha influido significativamente a las poblaciones de peces y crustáceos, pues en el análisis se obtuvieron valores altos tanto en diversidad y equidad con respecto a otras áreas, con valores de entre 2 y 3 para diversidad y cercano a la unidad para equidad. Tales valores muestran que la zona costera en donde opera la flota camaronera es altamente diversa, debido, entre otras razones, a ser el resultado directo de una amplia

adaptación biológica de las comunidades costeras a un ambiente natural altamente dinámico y cambiante (Hendrickx, 1992; Hernández Alcántara y Solis-Weiss 2005).

b) Calidad del Agua.

Factores fisicoquímicos limitantes para la distribución de los organismos

Según INE, 2004, referido por Espinoza 2004, el hecho de que esta región del Golfo presente condiciones climáticas extremas y que no tiene comunicación directa con mar abierto, han propiciado la existencia de fenómenos físicos particulares tales como: amplios intervalos de mareas (10 m), batimetría en gran parte somera, rangos extremos de temperatura superficial (8 - 30 °C) y altos índices de evaporación y salinidad. Tales condiciones, hacen de la zona un área de reproducción y crianza de especies con importancia ecológica y socioeconómica; algunas de estas especies son endémicas, entre ellas la vaquita marina, el pejerrey del Delta y pez cachorrito del desierto.

Temperatura: de acuerdo con Herrera Arriaga, 2008, la variabilidad asociada con la temperatura en la superficie del mar (TSM) aumenta hacia el interior del golfo y la variabilidad mínima está en la región de la boca. La temperatura epibentónica para la misma época del año y a una misma profundidad en el Golfo de California presenta un intervalo que se reduce drásticamente con el aumento de la profundidad. La mayor variación de la temperatura epibentónica se presenta entre el invierno y el verano en la región centro y sur del golfo; ésta fue de 13.5 y 29°C entre los 30-40m (<16°C) y de 13-18.6°C entre los 90-100 m, respectivamente.

Por su parte las aguas marinas del norte del Alto Golfo de California experimentan una gran fluctuación estacional en las propiedades termohalinas y de corrientes, así como una fuerte mezcla ocasionada por las mareas. Durante el verano se presentan valores altos de temperatura y salinidad debido al calentamiento solar y a la evaporación.

Durante el invierno se produce un movimiento de convección por el cual 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 en invierno

tiene un efecto fuerte en la distribución vertical de las diversas propiedades físicas y químicas del norte del golfo (Álvarez-Borrego y Schwartzloze, 1979) (CONANP, 2007).

El Alto Golfo o también llamado Golfo Superior, presenta grandes variaciones espaciales y estacionales de temperatura, principalmente esta condición se observa al oeste de la Isla Montague con valores de 8.25°C en invierno y 32.58°C durante el verano. En las costas de Sonora la gama es ligeramente menor 12°C y 30°C, respectivamente (De la Lanza, 1991).

Durante el otoño, la temperatura superficial disminuye del Sureste al Noreste, con registro máximo promedio de 22°C y mínimo de 20°C. En el invierno esta disminución se presenta de Este a Oeste. En la primavera la distribución de la temperatura se presenta de manera muy heterogénea con una tendencia al incremento (De la Lanza, op. Cit.).

Salinidad: debido al exceso de evaporación sobre la precipitación y escurrimientos en el Golfo de California, existe un flujo neto de sal de Norte a Sur que alcanza unos 3 g/cm²/año, lo que forma una capa superficial de alta salinidad.

El Alto Golfo de California es considerado una zona antiestuarina con un gradiente de salinidad en aumento hacia las áreas de baja profundidad (Álvarez-Borrego y Galindo Bect, 1974, referido por De la Lanza E, 1991).

El agua del delta durante la pleamar se evapora parcialmente, originando la formación de costras de sal, que en la marea subsecuente se disuelve y regresa al mar durante el reflujó, por lo que se forma una fuente de agua de alta salinidad en el delta del Río Colorado, con un máximo cerca de la Isla Montague, con valores mayores a 40 ‰.

Contrario a la distribución superficial de la temperatura, la salinidad no muestra una inversión en función de la estación del año, sino generalmente presenta la misma variación monótonica con aumentos de Sureste a Noroeste.

Durante marzo la variación diurna de la salinidad presenta un mínimo de 35.8 ‰ y el máximo de 36.19 ‰, con un incremento entre las 19:00 y 05:00 hrs, mientras que para

mayo se registran 36.74 ‰ y 36.94 ‰ respectivamente, con una variación entre las 12:00 y 20:00 hrs (Álvarez-Borrego et al., 1975, referido por De la Lanza, op cit.).

Según los resultados obtenidos por Lavin y Organista (1988) y referidos por De la Lanza op cit.), en la parte norte del golfo ocurre una circulación termohalina (figura 15) que, aunada a la mezcla por mareas, representa un mecanismo de fertilización natural para esta región.

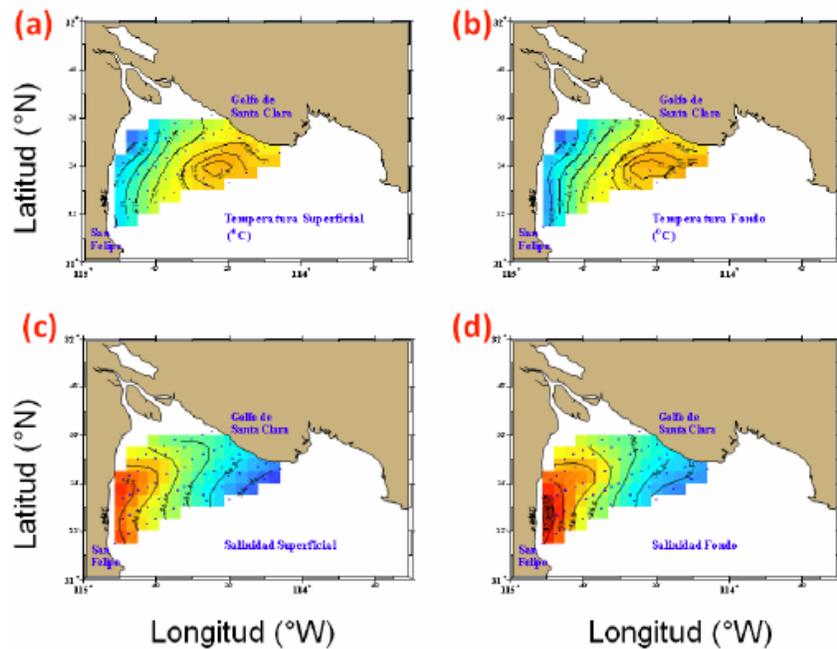


Figura 15. Distribuciones de (a) temperatura superficial, (b) temperatura de fondo, (c) salinidad superficial y (d) salinidad de fondo durante la campaña FU9811

Fuente: Godínez et al., 2008.

En un estudio realizado por Godínez, et al., (2008), en el Alto Golfo de California durante 1998, se obtuvo un diagrama de Temperatura y Salinidad para la superficie y el fondo, el cual se observa en la en donde se aprecia un fuerte gradiente horizontal y vertical.

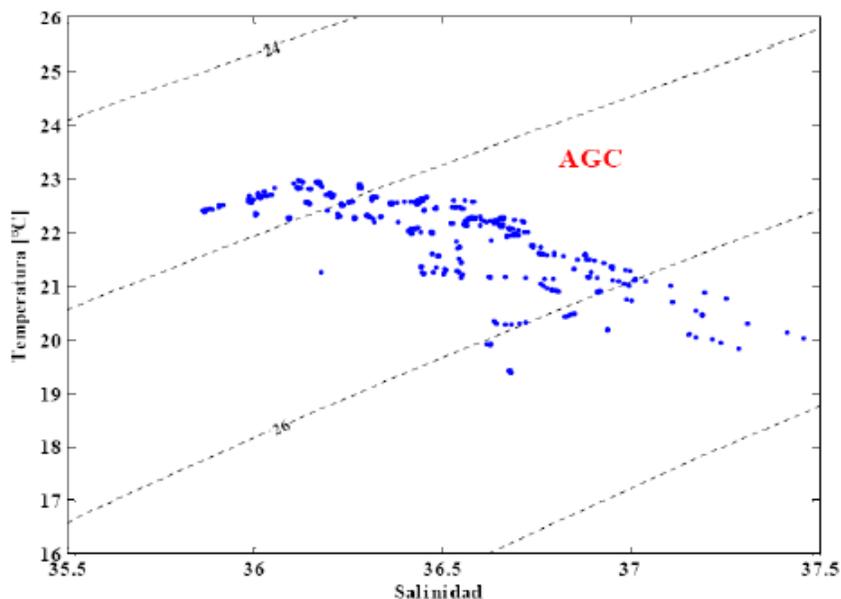


Figura 16. Diagrama de temperatura y salinidad

Fuente: Godínez et al., op cit.

Oxígeno: los valores de concentración de oxígeno disuelto medidos en la plataforma continental del Golfo de California oscilan entre <0.5 y 3 ml/l. La zona mínima de oxígeno (<1.0 ml/l) en el Golfo de California se encuentra a partir de los 100 o 200 m de profundidad. A partir de los 700-800 m, se incrementa nuevamente y a los 2500 m alcanza 2-2.5 ml/l. En zonas con grandes florecimientos de diatomeas, (parte septentrional y parte sureste), se han presentado condiciones de hipoxia moderada (1-0.5 ml/l) hasta severa (<0.5 ml/l) e incluso, de anoxia en profundidades de 60 a 100 m en la costa del sur de Sinaloa.

Diversos autores referidos por Herrera Arriaga, op cit., han observado que a profundidades de entre los 30 y 70 m, en la costa sur de Sinaloa, los valores de oxígeno disuelto van de 0.75-2.75 ml/l de enero-abril y entre 3.5 y 4 ml/l en agosto, lo cual indica una fuerte variación según el período del año (una oxigenación reducida en la columna de agua en abril y condiciones de oxigenación máxima en agosto).

En el Alto Golfo, debido a su ubicación latitudinal correspondiente a áreas templadas, la variación estacional muestra fuertes cambios, sobre todo el aumento en primavera debido

a la gran actividad fotosintética alcanza valores de 6.5 ml/l, con un descenso durante el verano hasta de 4.5 ml/l.

Durante verano y otoño el contenido y principalmente la distribución del oxígeno varían por diversas razones, entre ellas se encuentra el periodo de lluvias que trae consigo una influencia pluvial y fluvial. Los registros superficiales marcan contenidos de 4.35 ml/l hasta 4.9 ml/l. En invierno se pueden observar concentraciones por arriba del 100% de saturación de oxígeno disuelto debido fundamentalmente, a las bajas temperaturas.

Por otra parte la fuerte mezcla de mareas provoca que las concentraciones de este gas, permanezcan relativamente altas en toda la columna de agua hasta alcanzar el fondo, en donde existen niveles por arriba de 1.0 ml/l. Las velocidades de las mareas de 1.5 m/seg y los vientos producen cambios dinámicos que actúan como bomba baroclínica, manteniendo así altos contenidos de oxígeno en toda la columna de agua.

Nutrientes: las concentraciones superficiales de nitritos y nitratos en el Golfo de California muestran en general una tendencia a aumentar desde la entrada del Golfo hacia el interior. Los registros de primavera en su mayoría son superiores que los de otoño. Las bajas concentraciones se deben al consumo por fotosíntesis, para la cual ésta debe ser mayor en verano-otoño que en invierno-primavera.

La alta concentración de nutrientes en la porción del Alto Golfo, se debe a los intensos procesos de mezcla causados por las fuertes corrientes de marea, además del efecto de advección que causa circulación en forma de remolinos y en parte, al flujo de las cuencas Salsipuedes y Tiburón.

El patrón de distribución de los fosfatos a lo largo del golfo, denota una variabilidad entre el Alto Golfo y el Canal de Ballenas, posiblemente debido al deficiente intercambio de masas de agua del Golfo Inferior y Ensenada del Golfo. En cuanto a la materia orgánica disuelta y particulada, está en estrecha relación con la descarga de los ríos por el lado sureste, mientras que la acción de los transportes efectuados por el viento para las zonas áridas de la Costa de Sonora y Baja California es más relevante. En esta distribución también intervienen las corrientes de marea y surgencias.

En el Alto Golfo la cantidad de materia orgánica particulada, removida de los fondos y de origen continental es muy conspicua debido a las fuertes variaciones en el rango de mareas y las corrientes generadas por la dinámica oceánica.

González-Farías et al. (1986), referido por De la Lanza, E., op cit., registró estimaciones de materia orgánica particulada y sólidos totales suspendidos en el Golfo de California de 1.33 a 1.70 mg/l de materia orgánica.

De acuerdo a Gendrop (1977), Farfan (1975); Orozco (1995), referidos por Espinosa, op cit., los altos valores de concentración de nutrientes ocasionan que la productividad sea constante casi todo el año. Entre los procesos que ocasionan esta alta cantidad de nutrientes están las numerosas zonas de surgencias locales, una zona eufótica con buena mezcla provocada por vientos y corrientes de marea, extensas zonas intermareales y material terrígeno aportado por el Río Colorado. Otros procesos, como procesos climáticos, oceanográficos y edáficos repercuten en la distribución espacial y temporal de la productividad biológica. El lado Oeste destaca como el área más productiva y de mayor diversidad biótica, mientras la parte de la cabeza (menos de los 10 m de profundidad) se caracteriza como un hábitat de crianza de muchas especies marinas. La abundancia y composición del plancton también varían, con mayores concentraciones en invierno.

Análisis de los componentes abióticos

Principales fuentes de alteración del equilibrio ambiental

Existen zonas con mayores índices de contaminación y determinación del grado de incidencia de esos problemas en la viabilidad de las especies objeto de la captura comercial y en la de las especies en estatus.

De acuerdo con De la Lanza, E. op cit., existen cuatro áreas que presentan índices críticos de contaminación en la cuenca del Golfo de California: Bahía de Mazatlán, Norte de Sinaloa, zona Sur de Sonora y la desembocadura del Río Colorado.

Según este mismo autor, la presencia de contaminantes en el Golfo de California debe analizarse con base en el desarrollo socioeconómico de la región, en donde se incluye la

creciente expansión de las fronteras agropecuarias que data desde los años 60 y el uso extensivo de agroquímicos; la creación de infraestructura turística y de servicios que ha provocado flujos humanos mayores y con ello la generación de aguas residuales y desechos urbanos en general; el establecimiento de puertos, dragados y rellenos de canales para el abrigo de flotas pesqueras; así como la incipiente industrialización.

En la desembocadura del Río Colorado, la presencia de plaguicidas se debe a la intensa actividad agrícola, donde los sedimentos han acumulado agroquímicos que fluyen al Alto Golfo por el cauce del río. Los primeros estudios realizados en la zona por Álvarez-Borrego et al., (1973), referido por De la Lanza op cit., ya indicaban concentraciones de DDT y sus derivados hasta 243 ppb en los sedimentos, tres veces superiores al máximo permisible (76 ppb). También se registraron concentraciones totales en sedimentos cercanos a la Isla Montague hasta de 122 ppb de DDT y sus metabolitos. Actualmente la presencia de estos agroquímicos ha tendido a desaparecer, debido a la aparición de nuevas fórmulas que han sustituido a las tradicionales.

El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), 2002, menciona que existe literatura, que asocian la mortalidad de la vaquita marina con problemas de contaminación en el Alto Golfo de California. Estas citas señalan que dada la gran longevidad y hábitos depredadores, este mamífero puede acumular en sus tejidos, niveles altos de contaminantes orgánicos como el DDT y otros organoclorados, produciendo daño inmunológico y posible declinación de las especies.

Diversos autores, referidos por Espinoza, op cit., mencionan que en décadas recientes, se ha observado un deterioro de los ecosistemas marinos, y se ha cuestionado su relación con actividades humanas como el represamiento del agua del Río Colorado y la mala planeación del sector pesquero. Aunque reconocen que el impacto de este último sobre la fauna marina no es mayor al que ocurre en otros ecosistemas tropicales, los efectos negativos sobre la comunidad bentónica-demersal y su interacción con especies de importancia económica y biológica, aun están en proceso de estudio.

Brusca, 2004^a y Álvarez-Borrego, 1992, referidos por Espinoza, op cit., determinaron que una de las más serias amenazas en la biodiversidad marina proviene de la manipulación del aporte de agua del Río Colorado. Con casi 500 m³/s, el aporte del Río representaba

hasta el 59% del agua dulce que ingresaba al Golfo de California. Actualmente, la retención de las descargas del Río Colorado por 20 presas y varios cientos de kilómetros de canales agrícolas ha modificado sustancialmente el aporte de agua dulce en el área del Delta.

De acuerdo a estos autores, las condiciones de menor flujo y las elevadas evaporaciones de la zona del Delta, la mayor parte de los esteros han pasado de estuarios positivos a negativos. Lo que eran originariamente 2 millones de acres de área de inundación de agua dulce, se redujeron a menos de 60,000 acres de humedales de agua dulce, gran parte de la Ciénega de Santa Clara, y 130,000 acres de planicies salinas.

Las modificaciones del ambiente más conspicuas derivadas del represamiento de las aguas del Río Colorado se manifiestan con cambios en la vegetación original, ribereña, humedales, planicies salinas, etc., en la producción de recursos pesqueros (principalmente aquellos que utilizan al Delta como zona de reproducción y crianza), en los patrones de corrientes y salinidad y en el aporte de sedimentos ricos en nutrientes.

El programa de conservación y manejo reserva de la biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, 2007, Editado por CONANP señala como relevante el impacto sobre la reducción del flujo en la dinámica de golfo de California, destacando como se ha transformado afectando población tanto marinas como incluso de aves, cito textual...

“La reducción significativa del flujo de agua dulce hacia el cauce principal del Río Colorado y zona deltaica es un problema binacional de manejo y asignación de agua que 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; a mediano plazo, los ciclos diarios de marea generarán una extensa y poco profunda superficie de inundación en lo que fue el cauce y eso cambiará todos los procesos biológicos que actualmente ocurren. Antes, los ciclos naturales aportaban al delta sedimentos nutritivos para las formas de vida del Alto Golfo y sustentaban al más extenso y crítico humedal en medio del desierto al noroeste de México. Ahora debido a la creciente extracción de agua y la construcción de las presas en el cauce del Río Colorado, virtualmente 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, con lo que se reduce el

hábitat de las pesquerías del golfo y se pone en grave riesgo el desarrollo económico, social y cultural de los pobladores de la zona, entre ellos los Cucapá (Morrison et al., 1996).

La problemática que enfrenta el río en los Estados Unidos y algunas de sus repercusiones en México, se menciona lo siguiente:

- La disminución o desaparición de los flujos de agua y nutrientes que el Río Colorado descarga en el Golfo de California impacta las condiciones del estuario y conduce a la disminución de crustáceos y moluscos, de los cuales se alimentan los juveniles de aves residentes y migratorias y también restringe la productividad marina y el hábitat de aves nidantes. Además puede afectar la producción de camarón en el Alto Golfo, que mantiene una relación positiva con la descarga de agua dulce al delta, según prueban Galindo y colaboradores (2000).
- Si falta el aporte de nutrientes por parte del Río Colorado, serán afectados los ciclos reproductivos y el desarrollo larval de las especies de macroinvertebrados, el desove de especies importantes como la curvina golfina 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 Ciénega de Santa Clara es el más grande humedal y hábitat de aves que aún queda en el delta y es sostenido por aguas provenientes de los distritos de riego Wellton y Mohawk, ubicados al este de Yuma, Arizona. Sin embargo, esa aportación no es segura pues la planta desaladora de Yuma, instalada sobre el canal Wellton-Mohawk, al entrar en operación puede implicar la interrupción del flujo de agua hacia la ciénega, pone en riesgo la permanencia de ésta e implica potenciales impactos sobre su vegetación y su fauna, que incluye especies como el palmoteador de Yuma, el pez cachorrito del desierto y aves migratorias.
- La falta de ordenamiento pesquero (comercial y deportivo) dentro de la Ciénega de Santa Clara acarrea problemas entre los ejidatarios con dotaciones contiguas a la ciénega.
- La ganadería intensiva impacta la vegetación nativa y el régimen hidrológico en las Ciénegas de El Doctor.
- Existen efectos negativos latentes sobre el ecosistema debido a la bioacumulación e incremento de los niveles de contaminantes (pesticidas y selenio) en humedales mantenidos por aguas de drenaje agrícola como la Ciénega de Santa Clara, LagunaEl

Indio y el propio cauce principal del Río Colorado. Esto puede afectar el potencial reproductivo de peces, aves e incluso humanos.”

Al respecto, según CIBNOR, op cit., existe literatura que relaciona la mortandad de la vaquita marina con las modificaciones derivadas del represamiento del Río Colorado, esta postura se basa en que dicho represamiento disminuyó la productividad primaria del Alto Golfo de California, lo que repercutió en la alimentación de la vaquita y en la disminución de su población. Aunque menciona también que existen otros autores, que refutan esta hipótesis debido a la alta productividad primaria que se presenta en el Alto Golfo.

No obstante, también CIBNOR, op, cit., cita textualmente un apartado de los análisis efectuados por diversas instituciones nacionales reportados a la Comisión Ballenera Internacional en 1997: *“los contenidos estomacales de 34 animales fueron analizados, en dos juegos independientes. Ambos estudios concluyen que la vaquita parece ser un alimentador oportunista. Las especies presa son típicamente de condiciones estuarinas e incluyen algunas especies de organismos anádromos, tales como Bairdiella icistia. La reducción en el flujo del Río Colorado puede impactar este medio ambiente único causando un efecto negativo en el número y calidad de importantes grupos de peces (IWC 1997)”*.

Por otra parte, la afectación a la biodiversidad, atribuible a la actividad pesquera en general se debe entender desde una perspectiva histórica. De acuerdo a Espinoza op cit., la pesca es el principal aprovechamiento de recursos marinos en el Norte del Golfo de California, la historia de la pesca inicia desde la prehistoria, sin embargo, su despegue con fines comerciales se da a inicios del siglo XX, con la creciente demanda del mercado chino por la vejiga natatoria de una especie endémica, la totoaba (*Totoaba macdonaldi*); paralelamente a esta pesquería se desarrolló la del tiburón por la comercialización de su aleta y aceite de su hígado.

García de Quevedo, 1990 y Ávalos, 1974, referidos por Espinoza op cit., reportan que la pesca de arrastre sobre el camarón empezó a operar desde la década de los cuarenta y en los 50, la de totoaba obtuvo algunos de sus mayores volúmenes de capturas. Sin embargo, en 1955, el creciente deterioro de especies sujetas a conservación y con interés económico, motivaron la implementación de otra regulación normativa; se estableció

como “Zona de refugio” el área conocida como el Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

De acuerdo a Fermán, 1994; Cisneros- Mata et al. 1995 y Cudney y Turk, 1998, referidos por Espinoza, op cit., en los setenta, la población de totoaba declinó abruptamente y se realizaron los primeros estudios para conocer el deterioro de la población de la vaquita marina. Se identificaron como procesos involucrados la intensa pesquería comercial y deportiva, modificaciones de hábitat por la disminución del aporte del Río Colorado y la pesca incidental por barcos camaroneros.

A finales de los ochenta y principios de los noventa, se presentó una reducción drástica en la captura del camarón por lo que especies antes no consideradas, como el chano, resurgieron como opciones comerciales por su fuerte demanda por el mercado oriental. Ferrer (1988), comenta que la disminución de pesca de camarón en el Golfo de California, se debió, entre otras cosas, a que la época de veda no correspondía con los periodos reproductivos de la especie.

Esta problemática ha propiciado que las diferentes instituciones involucradas, hayan sumado esfuerzos con el fin de proteger los recursos marinos de la zona. Actualmente, la totoaba y la vaquita marina quedaron de manera conjunta como especies en peligro de extinción en la normatividad mexicana y se prohibió el uso de redes agalleras; se limitó el uso de redes de enmalle; se decretó la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; presentó el primer Programa de Manejo de la Reserva, en 1996 y su actualización en el 2007; se estableció el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita Marina (CIRVA); en septiembre de 2005 se publicó el acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita y en diciembre de ese mismo año se publicó su Programa de Protección.

De acuerdo al CIRVA (2016) estimó que, para noviembre de 2016, probablemente sólo quedaban aproximadamente 30 ejemplares de vaquita marina (*Phocoena sinus*), siendo que, la disminución de la población de esta especie ha seguido avanzando; (DOF 24-04-2018); en 2017 se ejecutó el Programa de Monitorización Acústica de la Vaquita, el cual se expandió a 87 sitios para respaldar el proyecto VaquitaCPR, por lo que abarca toda el Área de Refugio de la vaquita marina y algunas áreas adyacentes fuera de la misma.

Debido a que en la actualidad se continua observando la pesca ilegal en particular el establecimiento de redes de enmalle de malla grande para la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) dentro del rango de distribución de la vaquita marina (*Phocoena sinus*), se continua con el programa de Monitorización Acústica para posibilitar la estimación de la tendencia de la población y la evaluación de la eficacia de las medidas de conservación actuales y futuras, así como continuar con la eliminación de equipo de pesca en el rango de distribución de la vaquita marina (*Phocoena sinus*), centrándose en el área de mayor riesgo durante la temporada de desove de la totoaba (*Totoaba macdonaldi*). Asimismo que el estudio de avistamiento de la vaquita marina (*Phocoena sinus*) demuestra que la distribución de la misma no se limita al polígono de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y Área de Refugio para la Protección de la vaquita marina, sino que excede tales límites, por lo que resulta necesario ampliar el polígono del área de refugio para la protección de esta especie acuática que abarque tanto la zona dentro del área natural protegida, como fuera de ella.

El CIRVA determinó que en la porción occidental del Alto Golfo de California, frente a las costas del Estado de Baja California, en las proximidades del Puerto de San Felipe, se encuentra la zona de mayor concentración de la vaquita marina (*Phocoena sinus*), por lo que se concluyó que resulta fundamental ampliar el polígono del área de refugio para la vaquita marina (*Phocoena sinus*), especie nativa del Golfo de California.

Procesos: de acuerdo a Espinoza op cit, una de las causas de la modificación de las condiciones ambientales del Alto Golfo, se debe a la exposición del Delta a fuerzas hidrodinámicas destructivas (mareas y tormentas).

En el Golfo de California, el intervalo de mareas se incrementa de la boca, (cabo San Lucas BCS, 0.5 a 1.5m en verano) a la cabeza (San Felipe, BCN, de 7 a 10 m en verano), esto se debe a las condiciones de resonancia que se dan en el Golfo y la disminución de profundidad que existe hacia a la cabeza, lo cual provoca que las amplitudes de marea se incrementen considerablemente en la región norte. Las mareas semidiurnas dominan en la boca y en la cabeza, y las diurnas se presentan en el centro del golfo (Santa Rosalía, BCS) (Herrera Arriaga, op cit.).

Las corrientes en el Golfo de California son producto de la co-oscilación de la marea del océano Pacífico, de la acción del viento, de los flujos de calor en la superficie, del efecto de la topografía, de la presencia de giros geostróficos (ciclónicos y anticiclónicos) y de las corrientes de borde en la entrada y zonas adyacentes del golfo. (Herrera Arriaga, op cit.). La circulación superficial en el Golfo de California es predominantemente estacional. Las corrientes oceánicas fluyen hacia adentro del golfo a lo largo de Sinaloa durante la primavera y el verano, y hacia afuera a lo largo de Baja California durante el otoño y el invierno.

El Golfo de California ha sido llamado “región dinámica” debido a que en esta convergen por lo menos seis masas de agua. En los meses de invierno fluye hacia el interior del golfo la corriente de California y agua profunda del Pacífico. Como el golfo es una cuenca de evaporación, forma en su interior agua de mayor salinidad conocida como “agua del Golfo de California” o “transicional”; en el otoño la corriente costera de Costa Rica entra por la costa de Sinaloa transportando agua superficial ecuatorial (Herrera Arriaga, op cit.).

En el estado de Baja California las lluvias invernales son las más importantes del año y están asociadas a fluctuaciones interanuales debidas a “El Niño Oscilación del Sur” (ENOS). Las lluvias tienden a ser mayores de lo normal durante El Niño (EN) y menores de lo normal durante La Niña (LN) en gran parte del estado. Por su escala sinóptica, es muy probable que estos últimos sistemas también modulen parcialmente la lluvia invernal de todo el estado. Las incursiones sinuosas de la corriente en chorro subtropical juegan un papel fundamental en la advección de vientos húmedos del oeste y suroeste hacia la región; también modulan la entrada de vientos fríos y secos del oeste (los “westes”) y del noroeste (los “nortes”), los cuales pueden ser muy intensos en algunas partes del Golfo ya que el viento incrementa su velocidad al bajar por las sierras o al pasar por las cañadas de Baja California.

En el verano ocurre una fuerte actividad convectiva en el noreste de México cuando el anticiclón de las Bermudas se expande sobre la Altiplanicie Mexicana y el suroeste de los Estados Unidos. Esto se asocia con una inversión estacional de los vientos alisios que permite la entrada de vientos húmedos de sur hacia el Golfo de California, los cuales al interactuar con la Sierra Madre Occidental producen ascenso orográfico y lluvias

monzónicas. Debido a esta influencia orográfica gran parte de las lluvias precipitan sobre Sinaloa y Sonora y pocas en la península de Baja California.

El factor que contribuye a cambiar el paisaje estival de la península desde los 30°N hasta Los Cabos (23°N) es el paso de tormentas tropicales y huracanes que se recurvan al aproximarse a la costa occidental y que, esporádicamente, logran aterrizar en la península entre julio y octubre. Esta parte de la península es el área preferida para la entrada de huracanes, y septiembre es el mes de mayor incidencia, tanto en el Pacífico como en el Atlántico.

Los huracanes, fenómenos hidrometeorológicos que afectan a la península de Baja California anualmente, contribuyen a los procesos de modelación de paisaje y aporte de sedimento y nutrientes al Golfo de California. Registros de precipitación mayores de 100 mm han producido efectos significativos, aún cuando los huracanes se encuentran a 250 Km de la costa, han aportado grandes cantidades de agua, como el caso del huracán Linda (1997), que produjo una precipitación de >300 mm en algunas localidades.

Además de ser considerado como cuenca de evaporación, el Golfo de California establece condiciones especiales de entrada y salida, mezcla y hundimiento de las masas de agua, con la consecuente formación de frentes y giros, mismos que varían de acuerdo con la profundidad y época climática.

El fenómeno de surgencia característico del Golfo de California, favorece altas concentraciones de nutrientes, tres veces mayores que las registradas en el Atlántico y Pacífico a latitudes similares; los volúmenes de zooplancton han sido comparados con otras regiones igualmente ricas, como Costa Rica y Perú, y se ha encontrado que ha duplicado los valores. Los procesos oceanográficos, mezcla de marea, intensos vientos y calentamiento por exposición solar, crean una vigorosa circulación de nutrientes en la zona norte del Golfo de California, lo que lo convierten en una masa de agua altamente fértil.

Los cambios en el ambiente físico, de las poblaciones de camarón, se identifican a través de la variabilidad de factores ambientales como temperatura, precipitación pluvial y

descarga pluvial, los que a su vez se relacionan con cambios a gran escala asociados con la dinámica de la circulación atmosférica y del océano.

Un indicador de esta riqueza, está representado por las concentraciones de clorofila en el golfo (figura 17), que dividen al Golfo de California en tres zonas: oligotrófica (boca del golfo), mesotrófica (parte central) y eutrófica (región costera y parte norte del golfo, incluida la región de las Grandes Islas). Dentro del contexto físico, los procesos que influyen en estas concentraciones son el viento como fuente de mezcla y transporte vertical de nutrientes, la advección horizontal y la radiación solar (Espinosa-Carreón et al., 2007).

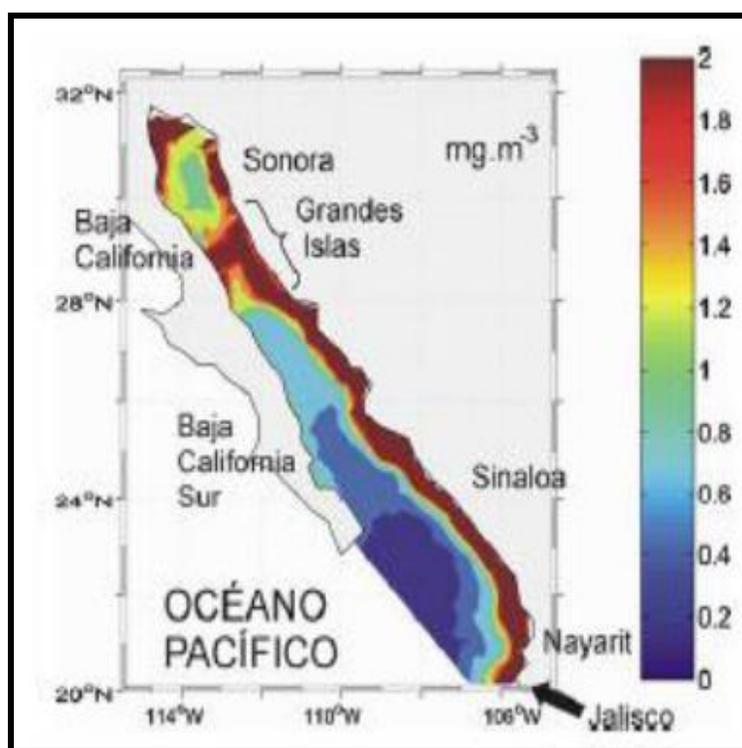


Figura 17. Concentraciones Promedio de clorofila (mg.m³) durante el periodo de septiembre de 1997 a diciembre de 2002 (Fuente: Espinosa-Carreón, op cit.)

La suma de esta gama de procesos que ocurren en el Alto Golfo de California, la alta disponibilidad de nutrientes en la zona eufótica, originada por la circulación termohalina, mezcla vertical y surgencias costeras principalmente en invierno y primavera, le han conferido las características de riqueza que lo distinguen a nivel mundial, manteniendo la

resiliencia y salud global del ecosistema, hasta considerarse incluso como uno de los cinco grandes ecosistemas marinos de mayor productividad y diversidad biológica del mundo; su alta productividad permite el sustento de innumerables especies de flora y fauna marinas y costeras. Es por lo tanto, una de la regiones más importantes de pesca en México, sus recursos han sido aprovechados durante décadas, y recientemente se le ha considerado a nivel mundial como el sector marino de Conservación y Manejo Sustentable (Espinosa-Carreón op cit.).

IV.3.1.2. Medio biótico.

Para describir las características bióticas del Sistema Ambiental Regional, delimitado para la MIA-regional, del proyecto de pesca de camarón en la Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, se revisó bibliografía especializada e información cartográfica disponible, Además de la información generada de la UGC6 del POEM-GC y del área marina y de influencia de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, dado que la poligonal del SAR incluye el espacio físico que amparan ambos instrumentos normativos, su consulta y uso de la información, se considera totalmente válida y vigente para la elaboración de la presente MIA-regional.

Así mismo, como complemento para realizar el análisis del SAR, para la presente MIA-regional, además de ser información reciente de estudios de campo, se ha considerado ampliamente la inclusión de los resultados del estudio “Impacto de las Actividades Pesqueras en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California”, realizado por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), con sede en Guaymas, Sonora, en convenio con FUNDACIÓN PRODUCE, bajo la responsabilidad de la Dra. Juana López Martínez; en este se obtuvieron muestras de la pesca de los barcos camaroneros (temporada de pesca 2009-2010), cuantificándose la cantidad de captura de camarón contra la captura de fauna incidental; la realización de este proyecto busca: Contribuir al desarrollo de la pesca al evaluar el efecto del uso de la red de arrastre por los barcos camaroneros en la componente biótica y abiótica del ecosistema del Alto Golfo, ya que su propósito es contar con la evaluación del impacto en las especies objetivos de pesca, especies en protección especial y al ecosistema de las actividades pesqueras de altamar. Lo relevante de su aporte es el Análisis de la dinámica poblacional de las

principales especies de peces, crustáceos y moluscos componentes de la Fauna de Acompañamiento y el Análisis del estatus de la pesquería de camarón de altamar de los barcos que operan en Puerto Peñasco.

Con base en esta valiosa gama de información disponible, así como de las observaciones de los mismos usuarios del recurso y de nuestras visitas a la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, se procede a realizar la caracterización de los componentes Bióticos.

COMPONENTES

a) Vegetación

de acuerdo a SEMARNAT-CONANP, op cit., la vegetación presente en la zona marina de la RBAGC y DRC, que constituye el espacio geográfico más representativo del SAR donde pretende establecerse el proyecto, está representada por tres tipos: marina, acuática y semiacuática, y en las islas Montague y Pelicano por vegetación halófila.

Vegetación marina: este tipo de vegetación es característica de los ambientes rocosos costeros de la región del Alto Golfo de California, en donde se concentran alrededor de 358 especies, aunque se desconoce el número de ellas dentro de los límites de la Reserva. En varios sitios, sobre todo en los humedales costeros, aparecen pastos marinos. Se encuentran también, algunas especies del grupo de las algas verdes (*Chlorophyta*), cafés (*Phaeophyta*) y rojas (*Rhodophytas*), las que desempeñan una función importante dentro del ecosistema, por ser componentes claves en la cadena trófica. De acuerdo a Pacheco-Ruíz, I., et al., 2008, existen estudios que estiman la existencia de 328 especies de macroalgas para la zona norte del Golfo de California y 580 para todo el Golfo. De éstas, 55 se consideran de importancia económica. La presencia y abundancia de las macroalgas es muy variable cada año.

Vegetación halófila: este tipo de vegetación, conocida como “saladares”, se observa en áreas pequeñas a lo largo de la costa en el Alto Golfo de California y en varios sitios en el Delta del Río Colorado. Está formado por una asociación de arbustos halófitos de poca altura con tallos u hojas suculentas, hierbas y algunos zacates perennes. Las islas Montague y Pelicano sostienen este tipo de vegetación en casi todo su contorno y es más

densa en los esteros y principales canales que desembocan en ellas; este tipo de vegetación se compone únicamente por zacate salado (*Distichlis palmeri*).

Vegetación acuática y semiacuática: en la margen norte de la Bahía Adair se localizan zonas con afloramientos de agua dulce y salobre, conocidos localmente como “pozos”, que concentran especies de plantas acuáticas y semiacuáticas. La especie *Nitrophila occidentalis* es pionera en estos hábitats y el zacate salado (*Distichlis spicata*) es la segunda colonizadora. Las especies más comunes de este tipo de vegetación son *Apocynum cannabinum*, hierba del diablo (*Aster intricatus*), escoba amarga (*Baccharis sergiloides*), cachanilla (*Pluchea odorata*, *P. sericea*), rabo de mico (*Heliotropium curassavicum*), *Sarcobatus vermiculatus*, *Cyperus lacyigatus*, *Eleocharis rostellata*, pata de grulla (*Scirpus americanus*, *S. maritimus*), tornillo (*Prosopis pubescens*), junco (*Juncus acutus*), *Lythrum californicum*, carrizo (*Phragmites australis*), cola de zorra (*Polypogon monspeliensis*), *Ruppia maritima*, sauce coyote (*Salix exigua*), hierba del manso (*Anemopsis californica*), tule (*Typha domingensis*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*), chamizo (*Atriplex barclayana*) y zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*).

En cuanto a especies de flora acuática y semiacuática listadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010, se tiene que ninguna de las especies registradas para el SAR está dentro de la lista de especies que la Norma Oficial Mexicana cataloga en algún estatus de protección.

b) Fauna

El esquema de regiones faunísticas establecidas por Walker (1960) y modificadas por Thomson, et al., (1979), Guerrero-Ruiz, et al. (2006), el Golfo de California se divide en tres zonas bien diferenciadas: la primera región abarca el Delta del Río Colorado hacia las Islas del Cinturón, Bahía san Francisquito (Baja California) y Bahía Kino (Sonora); la segunda región denominada parte central del Golfo Colorado, comprende desde el límite sur del norte del Golfo de Guaymas (Sonora) hasta Punta Coyote (Baja California Sur); y la tercera región que comprende la parte sur del Golfo, se extiende desde el límite sureño del golfo central hacia Cabo Corrientes, Jalisco y la Península de Baja California a Cabo San Lucas.

De acuerdo a SEMARNAT-CONANP, 2007, la fauna del Golfo de California es representativa de tres regiones zoogeográficas: la región del Pacífico Este, la región

Caribeña y la Provincia Californiana. Se presenta un número significativo de especies tanto cosmopolitas como de especies endémicas al Golfo de California.

Invertebrados: la fauna de invertebrados que se encuentra representada en el espacio geográfico que conforma al SAR reúne organismos de los diferentes taxas que conforman a este grupo.

Los ocho subfilos que conforman al filo de los invertebrados actualmente están representados en la fauna que conforma el Sistema Ambiental Regional. El taxa mayormente representado corresponde al subfilo de los crustáceos (Filo Arthropoda) cuyas 6 clases tienen representantes en la fauna carcinológica del Sistema Ambiental Regional, así se han reportado aproximadamente 236 especies de macrocrustáceos incluyendo especies bentónicas, nectónicas y planctónicas (Brusca, 2007, referido por CONANP, 2007).

La clase del subfilo Crustácea, mejor representada en el Alto Golfo es la de los decápodos. Destacan por su riqueza de familias y especies los anomuros y braquiuros. Dentro de los anomuros se encuentran los cangrejos ermitaños y los porcelánidos. Se tienen registradas 69 especies de anomuros para el Alto Golfo. Respecto a los cangrejos braquiuros se tiene un registro de 88 especies, con una gran diversidad de especies endémicas de la familia Pinnotheridae, llamados cangrejos chícharo, de las que se tiene un registro de 23 especies. Otros decápodos importantes son los camarones peneidos (dos familias), dos especies de esta familia son el principal objetivo de la actividad pesquera; carideos (seis familias) y los talasinoideos, con nueve especies conocidas. Las langostas con al menos dos especies en dos familias. Otros, son los estomatópodos de los cuales se conocen cuatro especies de una familia (Pérez-Farfante, 1985; Witcksten, 1983 referido por CONANP, op cit.).

Otros macroinvertebrados: Otros macroinvertebrados que están bien representados son los moluscos, los cuales junto con los crustáceos, constituyen el grupo de organismos mejor estudiados que habitan el Alto Golfo de California. De los moluscos, los más abundantes pertenecen a la clase Gasteropoda (caracoles y lapas) representada por al menos 35 especies de 20 familias, entre otras: Turritellidae, Naticidae, Crepidulidae, Nassariidae y Olividae. La clase Pelecipoda (almejas y ostiones), está representada por

alrededor de 61 especies de 26 familias, entre las que destacan Arcidae, Lucinidae, Cardiidae, Veneridae, Tellinidae y Semelidae. Otros moluscos incluyen a la clase Cefalopoda (calamares y pulpos) representada por seis especies de dos familias (Beckvar et al., 1987; Fisher et al., 1998, referido por CONANP, op cit.).

De acuerdo a la lista de especies de moluscos catalogada por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presentan tres especies en el Alto Golfo de California con estatus legal de protección con categoría de sujeto a protección especial (Tabla 22)

Tabla 22. Especies de moluscos bajo alguna categoría de riesgo

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Spondylus calcifer</i>	Callo escarlopa	Pr
<i>Crucibulum scutellatum</i>	Caracol gorrito	Pr
<i>Patella Mexicana</i>	Lapa gigante	Pr
Pr= Sujeta a protección especial		

Callo escarlopa (*Spondylus calcifer*): Se distribuye desde la parte alta del Golfo de California hasta Perú. Su distribución latitudinal es en el infralitoral sobre sustrato duro, a profundidades que varían entre los 6 y 30 m. El colorido y las espinas de las conchas, así como la textura y sabor del músculo aductor han hecho que estas especies sean capturadas tanto en el Pacífico mexicano como en el Golfo de California por buzos deportivos o comerciales.

Caracol gorrito (*Crucibulum scutellatum*): Se distribuye desde el Golfo de California hasta Pimentel, Lambayeque, Perú. Su hábitat es infralitoral rocoso. Son importantes es la economía familiar ya que proveen alimento e ingresos económicos por la venta directa de su carne y sus conchas; sus conchas son muy apreciadas como piezas decorativas y utilizadas para la fabricación de artesanías.



Figura 18. Caracol gorrito (*Crucibulum. scutellatum*)

Lapa gigante (*Patella mexicana*): Es una especie endémica de México, se le encuentra comúnmente en zonas rocosas de rompiente, donde la acción del oleaje es más intensa. Su población se ha visto disminuida debido a que fue sobreexplotada en los años sesenta, con fines alimenticios y artesanales, por lo que su índice de abundancia hace que se le clasifique como escasa (Ríos-Jara, et al. s/a.).

Los Echinodermata, Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda y Annelida, en mayor o menor proporción tienen especies que forman parte de la fauna de la región del SAR.

Dentro de la fauna carcinológica del Alto Golfo de California, destacan dos especies por su importancia comercial, el camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y el camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*); estas especies forman parte de las especies objetivo de este proyecto de pesca camarón en el Área de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, por lo que se agrega una breve descripción de cada especie como sigue:

Camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*): Los camarones peneidos son organismos de vida corta (de uno a dos años), cuyo ciclo de vida se puede dividir en 6 fases: embrionaria, larval, postlarva, juvenil, postjuvenil, preadulta y adulta. Consiste en fases de huevo y larvas oceánicas, las postlarvas y los juveniles son principalmente estuarinos y la fase adulta presenta hábitos oceánicos. Es una especie dioica con diferenciación sexual externa. Las tallas entre machos y hembras son muy diferentes, siempre son de mayor tamaño las hembras. La fecundación de los huevos es externa y se produce mar adentro, se cree que la hembra libera los huevos y los fecunda simultáneamente. La profundidad donde se encuentra la mayor abundancia de Camarón azul es de 19-27 m. El camarón azul utiliza el estuario del Río Colorado como área de crianza (Ramírez-Rojo, 2006). Se

encuentra principalmente en la zona norte del pacífico, sin embargo el Delta del Río Colorado es un sitio muy importante para la crianza de las postlarvas del camarón azul.



Figura 19. Camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*)

Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*): El ciclo de vida del camarón café es típico de los crustáceos peneidos, desova en el mar, donde desarrolla sus diferentes etapas larvarias. Posteriormente, ya como postlarva, entra a las lagunas litorales, las cuales constituyen una zona de criadero, protección y crecimiento en sus fases de postlarva y pre-juvenil.



Figura 20. Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*)

Se reproduce durante todo el año, presentando comúnmente dos periodos de reproducción masiva que generalmente coinciden con variaciones de temperatura. El primer periodo se registra durante el inicio de la primavera, y es el que produce la cohorte más importante del año por la alta probabilidad de sobrevivencia. El otro periodo

importante de reproducción se presenta en los meses de otoño, este periodo es de máxima reproducción, se encuentra mayor abundancia de camarón café por la noche que en el día y la profundidad en la que aparece la mayor cantidad es de 28 a 36 mm. La talla media de las hembras maduras en verano es de 130 mm, significativamente menor que en otoño (134.5 mm). La talla de primera madurez fue igual en ambos periodos: 145 mm. En el Golfo de California es muy abundante principalmente en la parte central y norte.

La abundancia y la diversidad de los macro invertebrados son indicadores que evidencian el estado de salud de éste ecosistema (Márques, J.C., et al. 2005) complementados con el equilibrio permanente de sus tasas de renovación, todo lo cual pone en evidencia importantes índices de resiliencia y homeostasia que caracterizan al Alto Golfo de California.

Ictiofauna: De acuerdo a Castro-Aguirre, et al., 2005, se estima que la ictiodiversidad en el Golfo de California oscila entre 850 y 900 especies. Findley et al, 1996, referido por SEMARNAT, 2006, menciona que las especies de peces del Golfo de California están representados en 145 familias y 446 géneros, de las cuales 77 especies son consideradas endémicas.

En el Alto Golfo, se reporta la existencia de tres especies de peces endémicas: el chupalodo chico (*Gillichthys seta*), el gobio (*Hypnus succulentos*) y el gruñón o pejerrey del Delta (*Colpichthys hubbs*). El chupapiedras de Sonora (*Tomocodon humeralis*) y el trambollo de Sonora (*Malacoetenus gigas*) tienen su centro de distribución en esta región, sin embargo no son endémicas del Alto Golfo.

Existen once especies que se restringen a la parte norte del Golfo de California: tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón leopardo (*Triakis semifasciata*), raya de California (*Raja inornata*), gavilán (*Myliobatis californica*), lenguado (*Xystreureys 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, referido por SEMARNAT-CONANP-2007).

Las especies de peces, con categoría legal de protección, citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, son *Totoaba macdonaldi*, *Hyppocampus ingens*, *Pomacanthus zonipectus* y *Cyprinidon macularis*, (Tabla 23).

Tabla 23. Ictiofauna bajo categoría de Protección especial

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Hyppocampus ingens</i>	Caballito de mar	Pr
<i>Totoaba macdonaldi</i>	Totoaba	Pr
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	Angel de Cortés	Pr
* <i>Cyprinidon macularius</i>	Pez cachorrito del desierto	Pr
Pr= Sujeta a protección especial		

*Especie dulceacuicola

Caballito de mar (*Hyppocampus ingens*): Se distribuye desde San Diego, California hasta Perú, incluyendo el Golfo de California y las Islas Galápagos. Habita en aguas abiertas asociado a zonas de arrecifes y otras estructuras consolidadas, así como en bancos de coral o esponjas. Se capturan usualmente a profundidades de hasta 10 metros. Son principalmente destinados para artesanías y acuarios, también se le asocia a la fauna incidental en la pesca de arrastre.

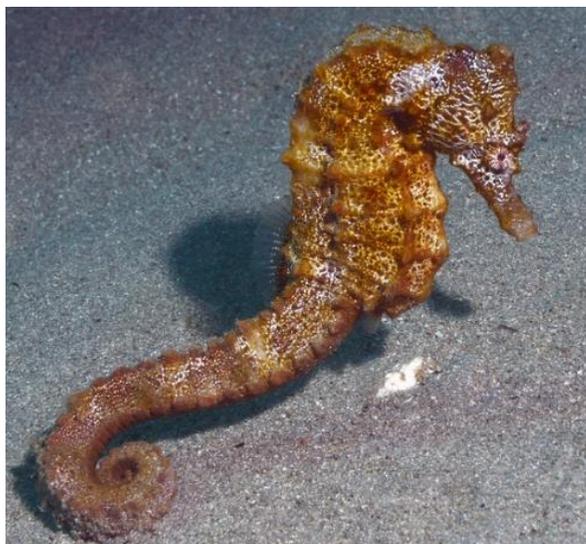


Figura 21. Caballito de mar (*Hyppocampus ingens*)

Totoaba (Totoaba macdonaldi): Dentro de la ictiofauna resalta la presencia de la totoaba, especie endémica del Golfo de California o Mar de Cortés, donde realiza movimientos

migratorios entre sus sitios de reproducción, alimentación y crecimiento. Su población disminuyó en forma preocupante en la década de 1970, lo que le valió su protección y veda permanente desde 1975.



Figura 22. Totoaba (*Totoaba macdonaldi*)

La totoaba es la especie más grande de la familia Scianidae, puede medir hasta 2 m de largo y tener un peso de hasta 135 kg (Berdegue, 1956), se caracteriza por exhibir un patrón migratorio (Cisneros-Mata et al, 1995) haciendo uso del estuario del Río Colorado como área de crianza,

Lercari y Chávez, 2004, mencionan que la declinación de la población de totoaba y de su pesquería obedece a varios factores concurrentes, pues las correlaciones que encontraron fueron significativas; uno de esos factores fue la virtual desaparición de la descarga de agua dulce del Río Colorado y de la pérdida del hábitat de crianza provocado por la construcción de las presas Hoover en 1934 y Glenn Canyon en 1953 en territorio norteamericano; el desmesurado crecimiento de la flota dedicada a la captura de totoaba fue otro factor que innegablemente contribuyó al colapso de las poblaciones, así como también la influencia de la variabilidad climática, medida a través del índice de la oscilación decadal del Pacífico (PDOI), cuyos efectos en conjunto podrían haber tenido una interacción sinérgica.

La NOM-059-SEMARNAT-2010, la tiene clasificada bajo categoría de “en Peligro de Extinción”; además fue incluida como especie en peligro de extinción en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En 1979 el Servicio de Pesquerías Marinas de Estados Unidos

también la incluyó en la categoría de especie en peligro de extinción. Se tiene prohibida la red conocida como totoabera desde 1992 y se estableció la protección de su área de reproducción y crianza en el Delta del Río Colorado desde 1955, 1974 y en 1993 se formalizó con el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Desde 1980 se han realizado estudios de la población natural de la totoaba por diversas instituciones de gobierno y académicas. En evaluaciones recientes se ha determinado una recuperación importante de sus poblaciones (Chávez, A. Ernesto. S/F), utilizando el modelo FISMO, el cual tiene la capacidad para pronosticar el rendimiento potencial pesquero esperado, en poblaciones deprimidas y que no es posible valorar a través de métodos invasivos, como el de muestreo de las poblaciones (hay que recordar que actualmente se trata de una especie en peligro de extinción); el modelo ofrece un valor actual de aprovechamiento cercano a las 3,000 toneladas, superior al más alto registro en la captura histórica (1940 – 1972).

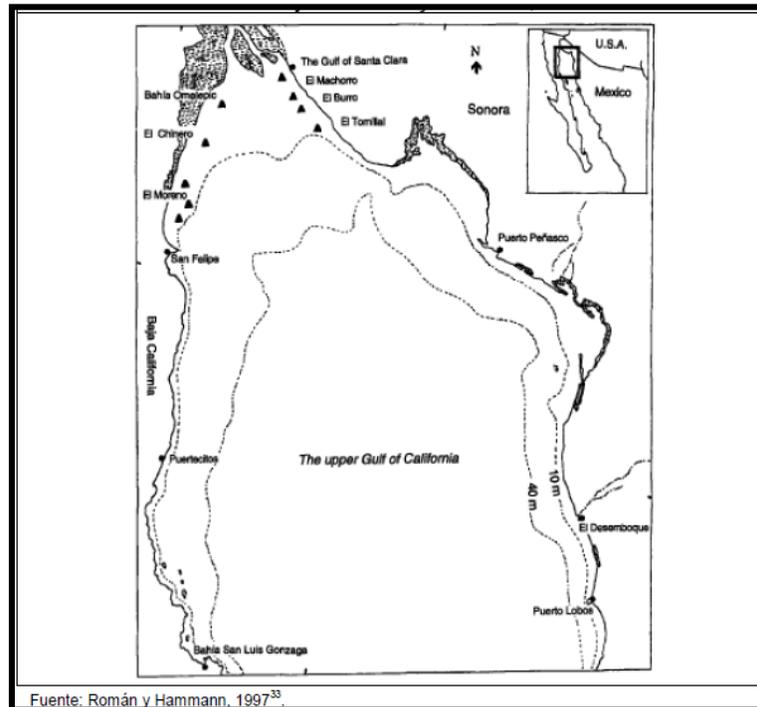


Figura 23. Ubicación de los sitios de muestreo de totoaba en el trabajo de Román y Hammann, 1997

Cabe señalar que esta especie ha sido domesticada y se dispone con la infraestructura tanto en la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ciencias Marinas quienes por más de 25 años han realizado investigación con éxito, tanto en reproducción como en engorda; situación similar aunque por un periodo menor en el Centro de reproducción de Especies Marinas del Estado de Sonora. Asimismo existe un particular que está llevando a cabo la reproducción y engorda en zona de Baja California Sur, lo que asegura la preservación de la especie. Cabe destacar para el estado de Sonora, siendo la acuicultura de camarón una actividad prioritaria, se tiene particular interés en especies con potencial, iniciando gestiones de Unidad de UMAS (7) a fin de hacer las pruebas piloto en cultivo, todo ello asegurando un futuro en beneficio de la especie, ya que toda especie que alcanza la domesticación viene acompañada de importantes recursos económicos y humanos en lo que se refiere a investigación.

Angel de Cortéz (*Pomacanthus zonipectus*): Su distribución es desde la parte central del Golfo de California a Ecuador, incluyendo las Islas Malpelo y Galápagos. Habita en zonas rocosas donde se alimenta de invertebrados adheridos al sustrato, algas, esponjas, corales y crustáceos. Se encuentran usualmente a profundidades someras de entre 3 y 12 metros, pero se les ha reportado hasta los 80 m de profundidad. La especie ha sido capturada para fines de ornato.



Figura 24. Angel de Cortéz (*Pomacanthus zonipectus*)

Reptiles: De acuerdo al Grupo Tortuguero de las Californias, 2003, en las zonas pelágicas del golfo habitan cinco de las siete especies de tortugas marinas del mundo y es común verlas cerca de las islas. Según el listado de especies de fauna del Programa de Manejo de la RBAGC-DRC, las tortugas registradas en la zona marina que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se relacionan en la tabla 24.

Tabla 24. Especies de reptiles bajo categoría de “en Peligro de Extinción”

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta del pacifico o tortuga verde	P
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	P
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	P
P= En Peligro de Extinción Pr= Sujeta a protección especial		

Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*): Según FONATUR, 2003, la población de tortuga golfina en el Pacífico mexicano se está recuperando rápidamente y es en la actualidad una de las tortugas más abundantes en el Pacífico Oriental. En este mismo sentido SEMARNAT-INE, 2000, menciona que las tendencias de las poblaciones muestra una recuperación de la especie. En Baja California esta especie desova en la región de los Cabos y es una de las dos especies que desovan en la península. En el agua, generalmente se encuentran lejos de la costa.



Figura 25. Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)

El área de distribución de la tortuga golfina es esencialmente tropical y estacional. Además de la distribución estacional, también se ha encontrado una distribución diferencial por sexo y talla. Se les ha observado en el Pacífico mexicano en zonas caracterizadas por su alta productividad: la región del Istmo de Tehuantepec, en el Golfo de California y en el margen occidental de la península de Baja California. La distribución de esta especie abarca desde los 30° N a los 15° S. Las dos áreas más importantes para la tortuga golfina en el Pacífico Oriental son las costas de Centroamérica y las áreas de alimentación y desarrollo de Colombia y Ecuador. Las anidaciones aparecen desde el sur de Sonora y Baja California Sur (México) hasta Colombia.

Es la única especie que, en algunas colonias, manifiesta el fenómeno de "arribazones" (anidaciones masivas) en las que decenas a centenas de miles de hembras anidan a lo largo de las 1-3 noches que dura la anidación. Su hábitat está fuera de sus áreas de anidación, los adultos de esta especie se les localiza en hábitats neríticos, desplazándose o descansando, manteniéndose a la deriva por periodos prolongados.

En el Pacífico oriental, las tortugas golfinas efectúan sus migraciones principalmente a lo largo del margen continental, se desplazan en forma gregaria formando "flotillas" de varias decenas, cientos o miles. No se le conocen migraciones transoceánicas regulares (Abreu, 1999).

Tortuga Laud (*Dermochelys coriacea*): Por su parte la tortuga laúd en monitoreos por satélite indican que esta especie se encuentra a lo largo del todos los océanos y es una nadadora profunda. El saqueo de huevos ha mermado las poblaciones en el Pacífico y de acuerdo a SEMARNAT-INE, 2000., menciona que a partir de 1993 a pesar de las fluctuaciones en hembras y nidos no se han observado índices de recuperación de las poblaciones de esta especie.



Figura 26. Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)

La tortuga laúd es la especie más oceánica y migratoria de las tortugas marinas además que, gracias a singulares adaptaciones fisiológicas que le permite sobrevivir en ambientes fríos, alrededor del continente americano se le encuentra en el Pacífico desde Canadá hasta Chile y desde Labrador (Canadá) hasta Mar de Plata (Argentina) en el Atlántico. A pesar de que se le considera la más pelágica de todas las tortugas, son escasos los registros de su presencia en mar abierto. Los requerimientos de hábitat de los juveniles y neonatos son prácticamente desconocidos. Las tortugas laúd realizan migraciones más extensas y se acercan a latitudes de aguas más frías que cualquier otro reptil marino. Abarcan aguas boreales, templadas y tropicales probablemente optimizando oportunidades tanto de anidación como de alimentación (Abreu, op. Cit).

Tortuga prieta del pacífico o tortuga verde (*Chelonia mydas*): La mayoría de las tortugas verdes que se encuentran en la Península, son nacidas en el sur de México, especialmente en Colola y Maurata, Michoacán. Los juveniles y adultos pueden ser encontrados prácticamente a lo largo de toda la península en bahías y esteros, tanto del Golfo de California como del Pacífico. En algún tiempo fueron capturadas indiscriminadamente reduciendo gravemente su población. En la actualidad sigue presentándose captura incidental en redes de pesca y caza furtiva. Es una especie predominantemente costera, y se alimenta principalmente de algas bentónicas y pastos marinos, así como ocasionalmente de invertebrados (cangrejos, tunicados, etc.). Los individuos pueden invernar por semanas sin respirar en las aguas durante el invierno en el Golfo de California.



Figura 27. Tortuga prieta (*Chelonia mydas*)

Aves marinas: Según SEMARNAT 2001., en el Golfo de California existen alrededor de 17 especies de aves marinas que se reproducen en las islas, 11 de ellas son migratorias y seis son residentes. Debido a sus habilidades de dispersión, no existen especies de aves endémicas, sin embargo, algunas especies como el charrán elegante (*Sterna elegans*) se consideran importantes para la región, ya que 95% de la población mundial de esta especie anida en el Golfo de California.

En esta región se tiene la cuarta colonia en importancia a nivel mundial, para la anidación del bobo pata azul (*Sula nebouxi*), también es uno de los sitios de mayor importancia para la anidación del pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), posee la mayor colonia de anidación del cormorán orejudo (*Phalacrocorax auritus*), en la Isla Salsipuedes anidan grandes colonias de pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y cormorán de Brandt (*Phalacrocorax penicillatus*), e Isla Partida, la más importante en el Golfo de California para la anidación del paño negro (*Oceanodroma melania*) y paño mínimo (*Oceanodroma microsoma*), así como la colonia más grande de gaviota de patas amarillas (*Larus livens*). Dentro de las aves migratorias algunos de los individuos de la población inicial en la Islas del Golfo, permanecen dentro de él a lo largo del año (*Larus hermannii*, *sulas pelicanus*).



Figura 28. Bobo patas azules (*Sula nebouxii*)

En el Golfo de California se encuentran aves que dependen de la zona costera para su descanso, alimentación y en algunos casos para su anidación. La mayoría de estas especies son grandes garzas y garzones, y especies pequeñas de playeritos, avocetas e ibis; poseen un amplio rango de distribución y pueden dispersarse en distancias como las que separan a las islas del continente. Entre las especies de aves que se observan en este tipo de hábitat están: la gran garza morena (*Ardea herodias*), la picopando canela (*Limosa fedoa*) y el zarapito piquilargo (*Numenius americanus*).

En las aguas cercanas a las playas rocosas se alimentan gran cantidad de especies de aves marinas, como son el zambullidor orejado (*Podiceps nigricollis*) y otros zambullidores. En los acantilados de algunas islas anidan cormoranes, gavilanes pescadores (*Pandion hallaetus*), martín pescador norteño (*Cervle alcyon*). En las costas rocosas libres de vegetación anida el ostrero americano (*Haematopus palliatus*).

Por sus hábitos alimenticios, algunas aves marinas se encuentran relacionadas con la zona pelágica. Los paiños y falaropos (*Phalaropus sp*) se alimentan del plancton, mientras que varias especies de gaviotas, y charranes se alimentan de peces como sardinas, al igual que los pelícanos pardos, los pájaros bobos cafés (*Sula leucogaster*), los bobos de patas azules, el rabijunco pico rojo (*Phaeton aethereus*) y la fragatas (*Fregata sp*).

De acuerdo al listado proporcionado por SEMARNAT-CONANP op cit., y su comparación con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 17 son las especies de aves de la RBAGCy RC que se encuentran catalogadas en algún estatus de protección (Tabla 25).

Tabla 25. Especies de aves bajo categoría de riesgo

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paiño menor o menudo	A
<i>Oceanodroma melania</i>	Paiño negro	A
<i>Sula neuboxii</i>	Bobo patiazul	A

<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro americano	A
<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza	Pr
<i>Ardea herodias</i>	Garza ceniza	Pr
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr
<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	Pr
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	Pr
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila cabeza blanca	P
<i>Rallus longirostris yumanensis</i>	Racón picudo de Arizona	A
<i>Rallus limicola</i>	Rascón limícola	Pr
<i>Larus heermannii</i>	Gaviota ploma	Pr
<i>Larus livens</i>	Gaviota pata amarilla	Pr
<i>Sterna antillarum</i>	Charrán mínimo	Pr
<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante	Pr
<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo acuático norteamericano	Pr
P= En Peligro de Extinción Pr= Sujeta a protección especial A= Amenazada		

Mamíferos marinos: El Golfo de California presenta condiciones muy particulares en todos los aspectos oceanográficos y comunidad de mamíferos marinos, los distintos mamíferos se mueven en forma compleja de acuerdo a los efectos de las variaciones oceanográficas espaciales y temporales directas y a la disponibilidad del alimento.

De acuerdo a Heckel, et al., 2008, las especies de cetáceos registradas en el Golfo de California pertenecen a dos subórdenes, Mysticeti (Cetáceos con barbas) y Odontoceti (cetáceos con dientes), y a seis familias: Balaenopteridae (rorcuales), Eschrichtiidae (ballena gris), Physeteridae (cachalote), Kogiidae (cachalote pigmeo), Ziphiidae (zífidos) y Delphinidae (delfines). Asimismo, de acuerdo a SEMARNAT-CONANP, op cit., también se encuentran presentes las familias Phoconidae (vaquita marina) y Otariidae (lobo marino).

Los cetáceos son el grupo de mamíferos marinos que presenta una mayor diversidad en el Golfo de California; aquí se encuentra el 82% de las especies que se distribuyen en el Océano Pacífico Nororiental y el 38 % de las especies de cetáceos que se conocen en el mundo.

Según CONANP op cit., en la zona marina de la Reserva se tienen registros de al menos 18 especies de mamíferos marinos, 17 incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 26).

Tabla 26. Especies de mamíferos en la NOM-059-SEMARNAT-2010

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena minke o ballena enana	Pr
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	Pr
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena de aleta	Pr
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común de rostro corto	Pr
<i>Delphinus capensis</i>	Delfín común de rostro largo	Pr
<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	Pr
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón de aletas cortas	Pr
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	Pr
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	Pr
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	Pr
<i>Pseudorca crassidens</i>	Orca falsa	Pr
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Pr
<i>Phocoena sinus</i>	Vaquita, vaquita marina o marsopa del Golfo de California	P
<i>Steno bredanensis</i>	Delfín dientes rugosos	Pr
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín anriz de botella	Pr
<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino	Pr
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifido de Cuvier	Pr
P= En Peligro de Extinción Pr= Sujeta a protección especial A= Amenazada		

Vaquita marina (*Phocoena sinus*): Dentro de los mamíferos marinos destaca la vaquita marina, que además de estar catalogada con categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentra 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).

La vaquita marina, es un cetáceo de pequeño tamaño, pues mide menos de 1.5 metros de largo. De todos los cetáceos, la vaquita se distingue por tener el área de distribución más limitada, principalmente en el perímetro oeste del extremo norte del Alto Golfo de California (figura 29). Su distribución normal se concentra en un área de alrededor de 1,400 km², que representa menos de uno por ciento de la superficie total del Golfo de

California; habita aguas turbias someras y es raro verla con profundidad mayor a 50 metros. El comportamiento de la vaquita es tímido, por lo que hay pocas oportunidades de observarla, no forma grupos grandes, (dos individuos en promedio) y evita las embarcaciones en movimiento (Plan de Acción de América del Norte para la Conservación, s/a).



Figura 29. Vaquita (*P. sinus*)

Los primeros estudios realizados sobre la abundancia de la vaquita, indican que su población disminuía en aproximadamente un 18% por año (Barlow, et al., 1997). Estas estimaciones tienen un intervalo de confianza del 95%, por lo que el autor concluye que existe la probabilidad de que la población no está disminuyendo. Sin embargo, menciona también que es muy difícil documentar estadísticamente la población de especies raras, como es el caso de la vaquita. De acuerdo a Jaramillo, et al., 1999, los primeros estudios realizados sobre la abundancia de la vaquita dieron como resultado un total de 125 avistamientos, en estudios posteriores y de acuerdo a este mismo autor, se estima que el tamaño poblacional es de 567 vaquitas, con un intervalo de confianza de 95% entre 177 y 1,073 individuos.

SEMARNAT-CONANP op cit., menciona que existen trabajos sobre la dieta de la vaquita, en donde se concluye que se alimenta fundamentalmente de peces y que se trata de una especie no selectiva, de acuerdo con el número de presas registradas en los contenidos estomacales.

La información disponible sugiere que su distribución se ve limitada por la profundidad y se relaciona con el tipo de fondo, se reportan profundidades que van de los 10 a los 56 m y preferencia por los fondos compuestos de arcilla-limo a los arenosos.

Uno de los rubros importantes de la biología de la vaquita, es su régimen trófico, sobre todo porque al tratarse de un consumidor oportunista (carnívoro estricto), el conocimiento de los componentes de la cadena trófica que conforman su base alimenticia es fundamental.

La vaquita se alimenta de peces, calamares y camarones abundantes en el Alto Golfo de California, (SEMARNAT, 2008). La determinación del régimen trófico se obtuvo a través del análisis del contenido estomacal de individuos provenientes de la captura incidental: Los resultados alcanzados indican que la vaquita es oportunista y que se alimenta principalmente de 20 a 21 especies de peces, calamares y crustáceos de agua poco profunda con hábitos demersales y/o benthicos (Findley et al., 1996; Gallo-Reynoso, 1998), asociados a fondos blandos (limo-arcillosos) con hábitos estuarinos y costeros (Pérez-Cortés et al., 1995; Pérez-Cortés, 1996). Dentro del análisis se encontró una dependencia directa de las vaquitas, mayor con respecto al tipo de fondo limo-arcillosos que a los arenosos, lo que obviamente coincide con el hábitat de las especies presa más comunes de las cuales se alimentan: la curvinita (*Isopisthus altipinnis*), el pez sapo (*Porichthys mimeticus*), el calamar (*Lolliguncula panamensis* y *L. diomediae*) y otras especies bentónico-demersales. (SEMARNAT, 2008.).

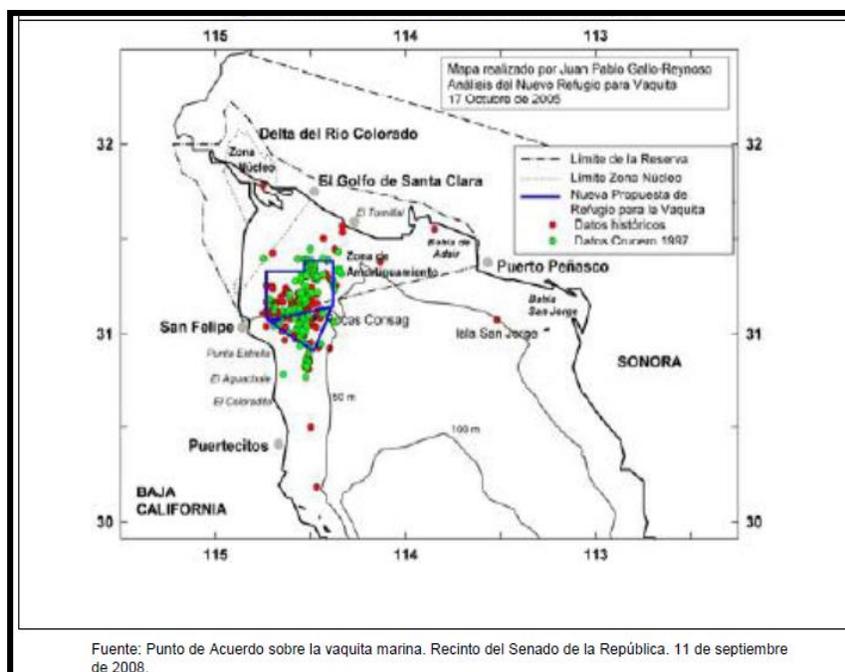


Figura 30. Sitios de avistamiento de la vaquita

Fitch y Brownell (1968), en un análisis parcial del contenido estomacal de un ejemplar de vaquita encontraron otolitos de los peces “roncacho” (*Orthopristis reddingi*) y “roncador” (*Bardiella icistia*) y algunas mandíbulas de calamares sin identificar. Silber (1990) observó un cangrejo en el estómago de una vaquita, junto con otros componentes alimenticios no identificados. Los trabajos antes citados son los únicos que presentan análisis de la alimentación de la vaquita, y son sólo parciales. (Pérez-Cortés, 1996).

En el estudio más reciente realizado por Pérez-Cortés et al, op. Cit.), se examinó minuciosamente el contenido estomacal de diez vaquitas (*P. sinus*); cuatro fueron muertas en redes de enmalle y fueron cedidas por pescadores, en algunos casos después de ser preservados en congelación. Otras cinco se hallaron varadas en playas y otra más flotando mientras realizaban el estudio. Cabe aclarar, que las vaquitas (*P. sinus*) analizadas fueron colectadas durante el periodo que comprende los años de 1986 a 1993, 6 ejemplares colectados en el Golfo de Santa Clara, Son., 3 más corresponden a Puerto Peñasco, Son., y una más de San Felipe, B. C., 8 de los ejemplares son provenientes del IB DE La UNAM y 2 más de la CEDO (Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos) de Puerto Peñasco Son. (Pérez-Cortés, op. Cit.).

En total se identificaron 19 especies pertenecientes a 3 phylla (Tabla 27) en éste conteo se incluyen los registros de Fitch y Brownell (op. Cit.) y de Vidal, et al (1995). (Pérez-Cortés, op. Cit.).

Tabla 27. Especies que forman parte de la dieta de la vaquita marina

MOLUSCOS	CRUSTACEOS	PECES
Fam. Loliginidae	Fam. Cancridae	Fam. Engraulidae
<i>Lolliguncula tydeus</i>	(Decápoda: Reptantia)	<i>Anchoa Helli</i>
<i>Lolliguncula argus</i>	<i>Cancer amphioetus</i>	<i>Anchoa ischama</i>
<i>Lolliguncula panamensis</i> ²	Fam. Cynothoidae	Especie no identificada
<i>Lololiopsis diomedeeae</i> ²	<i>Motochya spp</i>	Fam. Ophidiidae
	(parásito de branquias de peces. Se encontraron dos especies diferentes)	<i>Lepophidium prorates</i>
		Sp. No identificada
		Sp. No identificada
		Fam. Sciaenidae
		<i>Cynoscion reticulatus</i>
		<i>Micropogonias megalops</i>
		<i>Bairdiella icistia</i> ¹
		Fam. Batrochoididae
		<i>Porychthys miriaster</i>
		Fam. Haemulidae
		<i>Orthpristis reddingi</i> ¹
4 especies	3 especies	12 especies
1 presas descritas por Fitch y Brownell (1968)		
2 Presas descritas por Vidal, et al (1995)		

Varias de las especies de peces de la lista de presas de la vaquita son soníferos, es decir que tienen la capacidad de producir fuertes sonidos, por lo que algunos de ellos son conocidos como roncadores. Sin embargo, como señala Silber (op. Cit.), la capacidad auditiva de la vaquita no se restringe a las altas frecuencias, ya que esta marsopa puede localizar a sus presas de manera pasiva. Es importante destacar que dentro de las especies que conforman el sustrato trófico de este cetáceo y que emiten sonidos se encuentran el roncador o curvineta (*Bairdiella icistia*), el chano o verrugato (*Micropogonias megalops*), el roncacho (*Orthpristis reddingi*), y la curvina rayada (*Cynoscion reticulatus*) (Pérez-Cortés, op. Cit.).

Algunos especialistas han planteado su preocupación por el hecho de que las especies con las que se alimenta la vaquita estén afectadas por la alteración del ecosistema causada por la reducción significativa del volumen de agua dulce que acarrea el Río Colorado, consecuencia de la construcción, hace décadas, de presas que desviaron su caudal. (Alvarez, 1996) y la invasión, a lo largo de los años de arenas procedentes del Gran Desierto de Altar en la porción oriental de la zona de reserva, por la ausencia de aportes terrígenos (limos y arcillas) provenientes del cauce del Río Colorado, podrían reducir significativamente la calidad ambiental del hábitat de la vaquita y de las especies que conforman su sustrato alimenticio (Gallo-Reynoso, op. Cit.).

En estudios realizados por Nava (1995) sobre la comunidad bentónico-demersal capturada por la pesquería de camarón en el Alto Golfo de California, específicamente en el área de Islas San Jorge hacia Puerto Peñasco, se constató el cambio de la comunidad bentónico-demersal de la zona. A pesar de esto, no se ha podido encontrar a tres de las especies base de la dieta de la vaquita, la curvinita (*Isopisthus altipinnis*), el pez sapo (*Porichthys mimeticus*) y el calamar (*Lolliguncula panamensis*) (Findley et al., 1996 op. Cit.), lo que confirma su afinidad hacia los tipos de fondo arcillo-limoso-arenosos de la porción oeste del Alto Golfo de California (Gallo-Reynoso, op. Cit.).

Reuniones CIRVA.

CIRVA s establece en 1997, como un grupo ad hoc para el tema de vaquita marina asociada a la comisión ballenera internacional.

Tabla 28. Reuniones CIRVA

CIRVA 2 (febrero, 1999).	Urge al gobierno mexicano el desarrollo y prueba de artes de pesca alternativos. Un rasgo muy importante es que recomienda implementar un programa de involucramiento de los pescadores
CIRVA 3 (enero, 2004).	Indica que se deben de tomar las medidas de cambio de artes de pesca pero con participación de los pescadores y con iniciativas socioeconómicas. Todas de forma simultánea.
CIRVA 4 (febrero, 2012).	Recomienda la adopción de redes de arrastre pequeñas para pesca de camarón, así como de incentivos para usarlas de forma inmediata. Además, el desarrollo de artes para escama. Se estima una población de vaquitas de 200 animales.
CIRVA 5 (julio 2014).	Se considera que aproximadamente el 50% de las 200 vaquitas estimadas en 2012 habría muerto en redes agalleras, quedando menos de 100 vaquitas.
CIRVA 6 (mayo, 2015).	Para 2015, la población se había reducido a 97 vaquitas, con menos hembras en etapa reproductiva. En la sexta reunión del CIRVA se estima una tasa de disminución anual del 31% entre 2011 y 2014. Por ende, se recomienda a México que prohíba de manera permanente la pesca con redes agalleras o de enmalle en toda el área de distribución de la vaquita marina.

CIRVA 7 (mayo, 2016).	De la revisión de los datos disponibles a través del monitoreo acústico, el comité deduce que es inminente una extinción. Se infiere que la vaquita ha experimentado una declinación total de casi 98% entre 2011 y 2015, con una pérdida anual de más del 20%.
CIRVA 8 (noviembre, 2016).	En los resultados que arroja el análisis acústico del programa de monitoreo, se encuentra que al menos la mitad de la población de vaquita ha declinado en un 90% en los últimos 5 años y que, entre 2015 y 2016, ha habido una pérdida anual del 49%.
CIRVA 9 (abril, 2017).	Concluye que la vaquita esta al borde de la extinción, la pesca ilegal continúa a niveles muy altos y que los pescadores ilegales operan abiertamente día y noche. La organización Sea Shepherd Conservación Society reporta que ha retirado 150 redes totoaberas activas en una sola temporada y que ha observado gran actividad de pesca ilegal.
CIRVA 10 (diciembre, 2017).	Se reitera que el estatus de la vaquita ha empeorado. Tomando en cuenta que para noviembre del 2016 quedaban aproximadamente 30 individuos, el reporte concluye que continúa la declinación de la especie.
CIRVA 11 (Febrero, 2019)	No más de 22 vaquitas se mantienen vivas durante el verano del 2018, previo a la temporada de pesca, de ahí la urgencia que el gobierno mexicano tome medidas para el retiro de las redes agalleras y establezca una vigilancia continua. Cabe señalar que la violencia ha aumentado entre los pescadores ilegales y los grupos de apoyo para la extracción de redes ilegales (Sea shepard). El programa de monitoreo acústico indica que las pocas vaquitas restantes habitan en un área muy pequeña, aproximadamente 24 x 12 km, la mayoría de las cuales se encuentra dentro del Refugio Vaquita. Sin embargo, altos niveles de pesca ilegal de totoaba ocurren en esta área.

Tabla 29. Acciones de Gobierno

11 de julio de 2013	Se emite la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, con el fin de ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal en México. En un trabajo anterior se ha mencionado que Conapesca había emitido permisos de pesca de camarón con chinchorro (arte no selectiva), los cuales seguirían vigentes un año después de la entrada en vigor de esta Norma. Esto fue denunciado en la tercera sesión de la Comisión Asesora antes mencionada, lo que deja ver que una misma dependencia (Conapesca) trabajaba una Norma para evitar la captura incidental al mismo tiempo que emitía permisos que la favorecían e iban más allá.
3 de julio de 2015	La norma Norma Oficial Mexicana NOM-062-SAG/PESC-2014 regula la utilización del Sistema de Localización y Monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras, toda vez que esto constituye una forma de seguir el esfuerzo pesquero efectivo en las pesquerías por área geográficas. Consecuentemente, es de gran utilidad para el manejo de las pesquerías.
septiembre del 2018	Se publica la Norma Oficial Mexicana NOM-169-SEMARNAT-2018, que establece las especificaciones de marcaje para los ejemplares, partes y derivados de totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>) provenientes de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre para permitir su trazabilidad. Esta Norma se publica con el fin de buscar la exportación de totoaba a través de CITES. La empresa Earth Ocean Farms es la única que ha mostrado cumplir con las especificaciones.

Se distinguen cuatro periodos fundamentales en: El primero es un periodo de libre pesca en el Alto Golfo de California en donde se pescó profusamente a la totoaba, con la

captura incidental de vaquitas, y que termina con la declive de la población de esta marsopa endémica y el establecimiento de una veda permanente en 1975.

De 1975 al año 2000 hay un segundo periodo en el que se establecen medidas de protección y conservación del Alto Golfo y sus especies. La totoaba y la vaquita son incluidas en las listas como en peligro de extinción, y se incluyen también en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES)¹. Cabe aclarar que el sector pesca estuvo gobernado durante este periodo (1996-2000) dentro del sector ambiental, en la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), donde se inician inventarios, se promulgan áreas protegidas y se formula la primera ley ambiental que dicta la protección y conservación de las especies en riesgo.

En el año 2000 el sector pesca pasa a estar bajo la administración del sector productivo para la alimentación, bajo la titularidad de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (Sagarpa), y fuera del sector conservación de recursos naturales, Semarnat. Este hecho marcará un giro hacia una visión netamente productiva, con repercusiones como sobreexplotación pesquera, pesquerías al límite de su capacidad y conflictos con el sector ambiental, en el que la declinación de la vaquita es un ejemplo que muestra el destino de una especie que, aunque endémica, no tiene valor comercial ni pesquero. En la década 2000-2011, el tercer periodo analizado en este reporte, se inicia por parte la Universidad de Baja California (UABC) una incipiente crianza de laboratorio de totoaba con fines de repoblamiento. Se establece un área de refugio para la vaquita marina, que deja fuera a aproximadamente un 40% de las vaquitas entonces existentes. Surge también como grupo científico de apoyo el Comité Internacional de Recuperación de la Vaquita (CIRVA). Además, se establecen restricciones para la pesca de camarón en el Alto Golfo de California y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) inicia labores de inspección y vigilancia. El cuarto y último periodo (2012-2018) corresponde a la administración de Enrique Peña Nieto y está marcado por un suceso catastrófico: el conocimiento de que la población de vaquita no sólo no se ha recuperado, sino que está descendiendo drásticamente. Se conoce paulatinamente que se está pescando profusamente a la totoaba por su buche, que es vendido en el mercado asiático. Lo que parecía ser un evento de menor escala, con el paso de los meses se reveló como una pesca masiva de totoaba básicamente para el mercado chino. Las autoridades quedan rebasadas.

El resto de los mamífero marinos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran con categoría de Sujeta a Protección Especial, sus principales características de acuerdo a CONABIO, 2005, son las siguientes.

Ballena menor (Baleanoptera acutorostrata):

Esta especie habita en todos los océanos y son menos frecuentes en regiones tropicales. En México puede encontrarse en la costa de Baja California y hacia el sur hasta las Islas Revillagigedo, así como en el Golfo de California, en este último sitio puede encontrarse durante todo el año. Presenta un ciclo migratorio con recorrido de distancias relativamente pequeñas, existiendo segregación de clase, sexo y edad. Se encuentran en grupos de dos o tres individuos, pero pueden formar agregaciones de varias decenas de individuos para comer. Son depredadas por orcas (*Orcinus orca*) en todos los océanos. La abundancia se estima en aproximadamente 450,000 individuos para todo el mundo. Para el pacífico norte se calculan de 17,000 a 28,000 ejemplares y para el Golfo de California no se tiene información de este tipo (Guerrero-Ruiz, et al, 2006).

Ballena azul (Baleanoptera musculus):

Se distribuye en todos los océanos y se encuentra en aguas costeras y oceánicas de la Península de Baja California, también se ha comprobado su presencia en el Golfo de California, en donde se le ha observado principalmente en el invierno y primavera, existen observaciones en la región de las grandes islas durante el verano. Se han reportado desde las Islas Aleutianas y Golfo de Alaska hasta Baja California con movimiento anual norte-sur entre ambas zonas, aunque las rutas de migración no están claramente definidas. Suele encontrarse sola, en pares y en tríos. Las estimaciones de abundancia para las aguas de California indican entre 1,773 a 2017 individuos; De acuerdo a Heckel, et al., op cit., existen estudios que estiman una población de 283 individuos en el Golfo de California. Se menciona que una de sus principales amenazas son las embarcaciones turísticas, principalmente las de motor fuera de borda.



Figura 31. Ballena azul (*Balaenoptera musculus*)

Ballena de aleta (*Baleanoptera physalus*):

Se le encuentra en los océanos de todo el mundo, lleva a cabo migraciones anuales entre las zonas de alimentación en latitudes subpolares y sus áreas de reproducción en latitudes templadas y subtropicales. Se les encuentra frecuentemente sola o en parejas, también es común observar grupos de hasta 20 animales. En el siglo XX fue objeto de caza comercial ballenera en todo el mundo, en la década de los ochenta el tamaño de la población se estimó en 20,000 individuos; en la actualidad debido a las acciones de protección de la cacería comercial se estima el tamaño de la población en 120,000 individuos. De acuerdo a Heckel, et al., op cit., se menciona la existencia de una población residente en el Golfo de California y genéticamente aislada de la del Pacífico Nororiental; asimismo reporta datos en los que se estima una población de 386 ballenas para todo el golfo, con un intervalo de confianza (IC) al 95%: 282-488. De acuerdo a Guerrero-Ruiz, et al, op cit., existen estudios que reportan una población de 1,385 individuos. Su distribución en el Golfo de California es costera por lo que su hábitat se puede ver afectado principalmente por embarcaciones turísticas y pesqueras. No se conoce aun con precisión su distribución invernal y por tanto tampoco sus movimientos estacionales.

Ballena gris (*Eschrichtius robustus*):

Se han reconocido tres poblaciones, la del Atlántico Norte extinta en el siglo XVII; la del Pacífico occidental o coreana y la del Pacífico oriental o californiana. La migración de esta población abarca desde las aguas polares del Mar de Bering, hasta las lagunas costeras de Baja California en México, en donde se reproducen durante el invierno. La migración

hacia el sur se inicia en noviembre y termina en las lagunas costeras de Ojo de Liebre, Guerrero Negro, San Ignacio y Bahía Magdalena. Se estima su población en 15,000 animales; para el Golfo de California se tienen reportes de 3,947 individuos (Guerrero-Ruiz, et al, op cit.). Se dice que las principales modificaciones de su hábitat en el Golfo de California, se deben a la pesca ribereña, el tráfico marino, el turismo y el desarrollo industrial.



Figura 32. Ballena gris (*Eschrichtius robustus*)

Delfín común de rostro largo (*Delphinus capensis*) y Delfín común de rostro corto (*Delphinus delphis*):

Habitan casi todos los mares tropicales y templados del mundo. En el Océano Pacífico norte son abundantes, especialmente en la costa occidental de la Península de Baja California, el Golfo de California y frente a Centro América. En el Atlántico de México son menos frecuentes que en el Pacífico y su presencia en el Golfo de México es dudosa. Cambian su hábitat con la época del año y realizan migraciones en el Golfo de California. De acuerdo a Heckel, et al., op cit., existe un estudio en donde se estima que la abundancia para el Golfo de California asciende a 61,976 individuos (IC 95% 31,295-154,153).

Calderón de aletas cortas (*Globicephala macrorhynchus*):

Habita aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, se le considera cosmopolita. En México la especie se encuentra en aguas tanto costeras como oceánicas. Son animales sociables, pueden formar grupos de unos cuantos a varios centenares. En la actualidad Japón lo aprovecha para consumo humano. Su abundancia en el Pacífico oriental tropical se estima en 60,000 animales. Guerrero-Ruiz, et al, op cit., da a conocer datos de estudios que reportan una población entre 1,500 y 3,954 calderones en el Golfo de California. El hábitat de la especie en lo que corresponde a la costa occidental de la

península de Baja California y sur del Golfo de California en general se mantiene inalterado.

Delfín de Risso (*Grampus griseus*):

Abunda en las regiones cálidas y templadas de todos los océanos y prefieren zonas pelágicas. Se han observado grupos aislados probablemente endogámicos, frente a la costa mexicana. En México se han observado en el Golfo de California, la costa pacífica de Baja California y la costa pacífica continental, se han reportado también en el Golfo de México. Es frecuente encontrarlos formando grupos con tamaño variable desde unos pocos hasta varios cientos de individuos.

Cachalote pigmeo (*Kogia breviceps*):

Viven en aguas tropicales y templadas de todo el mundo. En México se han observado en la Bahía de La Paz, la Isla Holbox, Costas de Veracruz y también en el Golfo de California. Son de hábitos oceánicos por lo que se le observa con poca frecuencia y se conoce poco de su biología. Son animales poco gregarios que generalmente forman grupos no mayores a tres animales, aunque se han registrado grupos de hasta siete ejemplares. Se desconoce su abundancia a nivel mundial y en aguas mexicanas. Se considera que la especie se encuentra en una situación estable, en lo que corresponde al Golfo de California su hábitat se mantiene en general inalterado.

Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*):

Es una especie cosmopolita, en aguas del Pacífico mexicano se han definido dos subregiones de concentración invernal que son: la Costa occidental desde el sur de Baja California e Isla Isabel, Islas Tres Marías hasta el Istmo de Tehuantepec y el Archipiélago de Revillagigedo. Además, en el Golfo de California existe una agregación presente todo el año, cuya identidad poblacional no se ha determinado. Durante la migración viajan alejadas de la costa fuera de la plataforma continental. Actualmente, las estimaciones de abundancia para el Pacífico mexicano según Heckel, et al., op cit., indican alrededor de 1,813 individuos.

Orca (*Orcinus orca*):

Son cosmopolitas, pero más comunes en mares fríos y latitudes altas de ambos hemisferios. En México, no son abundantes pero se encuentran con regularidad en el Golfo de California y en Pacífico mexicano. Se agrupan de 3 a más de 40 individuos de

diferentes edades y sexos. Habita aguas tanto costeras como oceánicas. Frecuentemente se le observa en bahías someras, esteros e incluso, desembocaduras de ríos. El hábitat de la especie en lo que corresponde a la Península de Baja California en general se mantiene inalterado. En el Pacífico oriental tropical se ha estimado una población entre 3,600 y 12,000 individuos. Actualmente no hay registros sobre el tamaño de la población en el Golfo de California (Guerrero-Ruiz, et al, op cit.).

Orca falsa (*Pseudorca crassidens*):

Esta especie se distribuye en aguas tropicales y cálidas templadas del mundo y ocasionalmente se tienen registros en aguas frío templado. Se caracteriza por presentar hábitos pelágicos, aunque suele aproximarse a las zonas costeras de islas oceánicas. Es una especie vivípara y homeoterma. Al parecer realiza movimientos hacia las costas relacionados con disponibilidad de alimento o por el flujo de corrientes calientes. No se tienen estimaciones sobre el tamaño de la población a nivel mundial y en el Golfo de California. Su dieta es diversa, aunque en general suelen alimentarse de calamares oceánicos y peces.

Delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*):

Los registros de este delfín son escasos, pero se supone que se distribuyen en aguas profundas, tanto tropicales como templadas y es poco común encontrarlos en aguas costeras. Se le ha registrado en el Golfo de California. Se ha informado de manadas de 50 animales, pero es más común encontrarlos en grupos pequeños de 10 a 20 individuos que se encuentran generalmente a la orilla de la plataforma continental.

Delfín nariz de botella o tonina (*Tursiops truncatus*):

Habita en áreas costeras y oceánicas de mares tropicales, subtropicales y templados de todo el mundo. Es común en aguas costeras y oceánicas mexicanas en el pacífico, Golfo de México y Mar Caribe Mexicano. En el Pacífico mexicano la población de hábitos costeros se distribuye en toda la costa incluyendo el Golfo de California. Tienen movimientos locales que están relacionados con los cambios de marea y alimento. Heckel, et al., op cit. menciona que en el Golfo de California existen dos ecotipos: el costero y el oceánico, las poblaciones costeras con un flujo genético más restringido que las oceánicas en el Golfo de California. Este mismo autor menciona estudios que estiman la población en el Golfo de California en 33,799 individuos (IC 95%: 20,500-58,358)

Lobo marino (*Zalophus californianus*):

El lobo marino de California en México (fig.36), se encuentra principalmente en islas e islotes desde la frontera con los Estados Unidos, en la costa del Pacífico, hasta Bahía de Banderas en Jalisco, incluyendo el Golfo de California. En el Golfo de California, la distribución tiene una relación evidente con la abundancia de su alimento. Se estima que su población actual en México es de 100,000 animales, de los cuales en el Golfo de California habitan entre 25,000 y 30,000 individuos. En todo el golfo se conocen alrededor de 40 loberas (13 de reproducción, 14 no reproductivas, cuatro de apareamiento, y nueve paradores). Las loberas más importantes se encuentran en las islas San Esteban, San Jorge, Ángel de la Guarda y San Pedro Mártir. Se sabe que las hembras permanecen dentro del golfo a lo largo del año y se cree que los machos adultos migran hacia el sur del Golfo de California y al Pacífico Nororiental durante el invierno, que es la temporada no reproductiva (SEMARNAT, op cit.).



Figura 33. Lobo marino (*Zalophus californianus*)

Zífido de Cuvier (*Ziphius cavirostris*):

Se conoce como uno de los cetáceos de distribución más amplia, encontrándose en aguas tropicales y subpolares de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. En México se ha observado en toda la zona económica exclusiva, en la costa occidental de la Península de Baja California, el Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe. De acuerdo a los hábitos alimenticios se reporta como una especie oceánica. No hay información disponible

sobre su abundancia, sin embargo, Guerrero-Ruiz, et al, op cit. menciona estudios que reportan 13,208 individuos para todos los zífidos del Golfo de California.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

La zona costera del Alto Golfo de California se encuentra distribuida administrativamente en los Estados de Baja California (Oeste) y Sonora (Norte y Este) de los cuales, el primero limita con el territorio de los municipios Mexicali y Ensenada y el segundo con los municipios: San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco y Caborca. Tres son las localidades que destacan por su número de habitantes y actividades productivas: San Felipe y Mexicali, B.C., y Puerto Peñasco, Son.

Tabla 30. Población dedicada a la pesca en Sonora

Población de pescadores	Embarcaciones mayores	Plantas pesqueras	Embarcaciones ribereñas activas	Unidades de producción acuícola
19597	327	62	4,961	205

*Datos a partir del anuario estadístico de pesca 2017

En esta región las actividades productivas básicamente se catalogan dentro del sector primario, así, la población económicamente activa se dedica primordialmente a la pesca (75%) y a la agricultura (25%), sin embargo dentro del sector terciario o de servicios, recientemente el turismo se ha convertido en otra importante actividad productiva.

El Golfo de California es la región de México donde se pesca la mayor cantidad de camarón, y en términos económicos es la pesquería de mayor importancia en México.

Tabla 31. Volumen de producción de camarón en Sonora por oficina administrativa.

OFICINA	Temporada 2013-2014	Temporada 2014-2015	Temporada 2015-2016	Temporada 2016-2017	Temporada 2017-2018
	Producción				
Bahía Kino		16.96		3.97	6.40
Guaymas	3,029.46	3,517.33	2,915.85	3,238.19	3,254.66
Huatabampo	355.33	340.23	239.04	226.06	156.72
Puerto Peñasco	1,923.07	2,751.41	2,562.59	2,866.23	2,627.14
Puerto Libertad					5.27
Total	5,307.86	6,625.93	5,717.47	6,334.45	6,050.19

Los puertos de mayor importancia en la pesca de camarón del Golfo de California son Mazatlán, Guaymas y Puerto Peñasco. Pero también hay actividad intensa en

Topolobampo y San Felipe. En la pesquería de camarón participan el sector industrial (barcos) y el sector ribereño (sistemas lagunarios costeros en Sinaloa y, en Sonora de la franja costera hasta las cinco brazas).

Tabla 32. Principales capturas de camarón por entidad

Entidad	2015	2016	2017
TOTAL	212,684	206,087	227,929
Sinaloa	84,454	80,310	84,426
Sonora	69,595	67,084	83,194
Nayarit	11,229	17,661	20,837
Tamaulipas	13,907	14,185	13,210
BCS	13,276	10,816	9,081
Campeche	7,182	4,976	4,871
Colima	3,396	3,532	3,714
Veracruz	3,630	3,365	3,268
Chiapas	1,875	1,405	1,966
*Otras	4,139	2,752	3,361

TONELADAS 2015 – 2017

- BC, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Yucatan
- Datos a partir del Anuario estadístico 2017

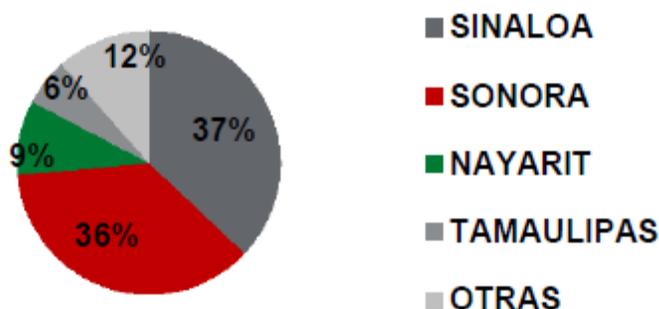


Figura 34. Participación porcentual de la producción de camarón
Tomado del anuario estadístico de pesca 2017

En el Golfo de California la pesca ribereña es una actividad productiva muy importante para la economía de los habitantes de las comunidades costeras. Esta actividad se desarrolla tanto en bahías como en esteros y en aguas que circundan varias de las islas, con un volumen anual de captura de aproximadamente 140,000 toneladas métricas (tm) anuales, con cerca de 50 000 pescadores que las producen (SAGARPA, 2003). Este tipo de pesca en la región tiene un fuerte componente social como actividad generadora de

empleos directos, con una población dedicada a la actividad pesquera en el sector social de 17,685 en Sonora, 4,833 en Baja California, y 4,876 en Baja California Sur (INEGI, 2003).

Tabla 33. Pesca ribereña en el Golfo de California

	Sonora	Baja californi	Baja California sur	Sinaloa	Total aportado.
Volumen	34.6%	7.4%	11.65%	17%	70.65
Valor	30%	7.31%	11.4%	31.4%	80%

*Las demás entidades aportan en cuanto a valor <7%

**Valor referido 16'907,165 miles de pesos

**Volumen 1'619,982 toneladas de peso vivo.

Datos a partir del Anuario de pesca 2010.-

La pesca en el Estado de Baja California se puede clasificar como de ribera, mediana altura y de altura, observándose que el 90% de la producción, es aportada por un reducido número de especies, entre las que destacan: sardina (68%), anchoveta (8%), túnidos (5%), algas (2.5%) además de tiburón y otras (Anuario de pesca 2017). La actividad pesquera y acuícola en el estado, está conformada por organizaciones sociales, empresas y permisionarios libres. El acceso a los recursos está determinado por el otorgamiento de permisos, concesiones y autorizaciones federales que definen las especies, las zonas y las artes de pesca a utilizar.

El estado de Sonora contribuye con el 33.7% de la producción pesquera total nacional, con ello es el primer productor pesquero nacional con 727,579 toneladas con un valor de 8,530 millones de pesos y 3.34% de P.I.B.E.

Tabla 34. PIB por estados pertenecientes al Golfo de California

	Sonora	Baja California	Baja californi sur	Sinaloa
Habitantes	3,011,810	3'584,605	809,833	3,034,942
Actividad que mas aporta al PIB estatal	Industria de manufactura	Industria de manufactura	Construcción	Comercio
PIB estatal*	290'507,778	318'856,604	72'808,675	242'545,245
PIB actividad primaria**	6.1%	2.8%	4.1%	12%

*Miles de pesos corrientes

**% incluye agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

INEGI 2016

www.cuentame.org.mx

La infraestructura portuaria está distribuida en tres puertos; Guaymas, Yavaros, y Puerto Peñasco. Operan en la pesca estatal 327 embarcaciones mayores, de las cuales 209 son camaroneras y 48 sardineras, y 1 de atún, 69 de escama; la flota ribereña compuesta por cerca de 4961 mil pangas, y 62 plantas pesqueras. La planta industrial se se estima en más de 100 empresas entre las que procesan sardina, jaiba, camarón, calamar, caracol y otros moluscos.

El norte del Alto Golfo de California, comprende parte de los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, en Sonora y de Mexicali, en Baja California. Dentro de los límites de la Reserva se ubica la comunidad de El Golfo de Santa Clara, Municipio de San Luis Río Colorado siendo la de mayor extensión y número de habitantes; también se localizan poblados como los Ejidos Luis Encinas Johnson, Mesa Rica Uno y Mesa Rica Dos, Flor del Desierto, Estación El Doctor, la colonia La Cholla al oeste de Puerto Peñasco y varios campos turísticos al norte de San Felipe. Sobre los límites de la Reserva, se ubican centros de población importantes, en términos de extensión y número de habitantes, como Puerto Peñasco y San Felipe.

En el año 2001, INEGI reportó que en los poblados adyacentes a la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California habitan alrededor de 46,000 personas, 6% de las cuales se concentran en El Golfo de Santa Clara, en la zona núcleo, 66% habitan en Puerto Peñasco y 28% en San Felipe, ambos justo fuera de la Reserva. Debido a la pesca comercial y al turismo acuático, principales fuentes de empleo de los habitantes del lugar, existe una alta dependencia económica de esas tres comunidades sobre los recursos de la Reserva del Alto Golfo desarrollándose de esta forma una importante actividad económica.

Según datos del INEGI (2005), las comunidades de Puerto Peñasco, Santa Clara y San Felipe, han presentado un constante y creciente aumento poblacional de 2000 a 2005. Presentan una buena cobertura en cuanto a agua y electricidad (90% aprox.), sin embargo no cuentan con redes de drenaje y la infraestructura en servicio de recolección de residuos sólidos es deficiente

Tabla 35. Población total del municipio de Puerto Peñasco y las comunidades de Santa Clara y San Felipe.

Municipio o comunidad	Población total		
	2000	2005	2010
Puerto Peñasco	31,466	44,647	57,342
Santa Clara	2,777	3,186	7,003
San Felipe	13,123	14,831	16,539*
Fuente: INEGI, II conteo de Población y Vivienda 2010			

Tanto San Felipe como Puerto Peñasco mantienen una intensa actividad pesquera y turística. En 1996, la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante del gobierno mexicano, caracterizó a estos dos puertos como pesqueros y turísticos y en ambos fueron autorizadas concesiones para la instalación de marinas turísticas: tres en San Felipe y una en Puerto Peñasco (SCT-CGPMM, 1996).

Las principales especies, por sus volúmenes de producción y generación de empleos son el camarón, chano, curvina, jaiba, así como la manta, sierra, tiburón y el cazón (CONAPESCA 2010). Cabe señalar que los altos volúmenes de captura han contribuido a que Sonora ocupe los primeros lugares en la producción pesquera tanto para consumo nacional como para exportación.

La pesquería del camarón, en términos económicos, es la más importante en la región, ya que representa aproximadamente el 50% del valor total de las pesquerías. Se calcula que la actividad de la pesquería industrial del camarón genera más de 30,000 empleos.

En la región del Golfo de California la actividad de la acuicultura está en franco crecimiento y su dinamismo es una de sus características más notables. En cuanto a la producción que representa esta actividad, el 81% lo conforma el cultivo de camarón y el 13.5% el de peces de agua dulce, en el área terrestre, mientras que en la región marina están ubicados un 3.5% para el cultivo de moluscos y el 2% para peces marinos. La camaronicultura es la responsable del 97.6% del PIB de acuicultura en la región del Golfo de California.

El proyecto que atañe a la presente MIA-regional, es continuación de la MIA-Regional anterior, otorgado en enero del 2013 donde los miembros de la -----, pretenden continuar realizando la captura de camarón, en la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera del alto golfo de california y delta del rio colorado (lo que amerita presentar esta MIA-R), teniendo como especie objetivo el camarón de la región del Alto Golfo; este grupo de pescadores contempla contribuir a la pesca sustentable que está delineada y forma parte del Subprograma Manejo – Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos y pesquerías, dentro del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera, continuando con apego a la normatividad con este proyecto, con una flota de 51 barcos debidamente acondicionados para la pesca de camarón, cumpliendo con las especificaciones para su captura de acuerdo a la NOM-002-PESC-1991, referida a las artes de pesca, NOM-061-PESC-2006 respecto a los dispositivos excluidores de tortuga, NOM-002-SAG/PESC-2013 norma para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicano.

Problemática del sector:

Debido a que la actividad de la pesca en general, se ha practicado propiamente desde los primeros asentamientos humanos se tiene conceptualizada como una actividad no regulada, es decir siempre se puede salir al mar y por lo tanto obtener alimento, que además se justifica en que se cubre una de las necesidades primarias más básicas que es la de alimentación y sustento. Sin embargo, cuando nos referimos a la actividad económica esta premisa resulta alejada de la realidad, más en lo que se refiere al Alto Golfo, donde intervienen de forma directa 3 secretarías de estado (SADER, SEMARNAT, y Secretaría de Marina), así como sus organismos desconcentrados y de vigilancia

La escolaridad del sector no supera los niveles de sexto grado, lo que dificulta el entendimiento entre algunos funcionarios de gobierno y sus comunidades.

Desde el punto de vista de las especies explotadas la diversificación es baja y la temporalidad alta, lo que dificulta la programación de flujos de trabajo, así como económicos. Los altos costos de los combustibles es el factor de mayor impacto, ya que

las capturas a partir de las medidas de aprovechamiento que se han implementado, se han mantenido en un volumen sustentable.

La pesca ribereña ha sido un sector impulsado directamente como política de Estado con una planeación escasa, ocasionando conflictos entre los armadores y los pangueros en la competencia por el recurso. Cabe destacar que es en las redes de estos últimos donde se han detectado las vaquitas marinas, sin que exista control alguno sobre las artes o los pescadores, a pesar de los esfuerzos a fin de evitar la captura furtiva.

Existe participación de acuerdo a sus ámbitos de competencia de varias Secretarías de Estado, en razón del estatus que adquieren las zonas una vez que son declaradas reserva de la biosfera, así mismo, la participación de organismos de conservación, tanto nacionales como internacionales, todos con agendas particulares hace que la coincidencia de objetivos en la zona se dificulte.

IV.3.1.4. Paisaje

Tomando en cuenta que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en utilizar tres componentes importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, que a continuación se describen:

En cuanto a visibilidad y calidad paisajística no existe alteración alguna, toda vez que la flota se considera asociada plenamente al mar, a la vez de ser temporal y no dejar evidencia alguna. No genera una obstrucción tal que pueda considerarse significativa en el conjunto visual.

En cuanto a la fragilidad reconocida esta como está la capacidad para absorber los cambios que se produzcan al no existir estos se considera como no significativo.

IV.4. Diagnóstico ambiental

Como en cualquier sistema ambiental, el grado de conservación actual del SAR del proyecto debe explicarse partiendo tanto de sus atributos abióticos y bióticos, como de las

actividades antropogénicas que se llevan a cabo en la región y que inciden en su dinámica y funcionamiento.

Una de las características ambientales más sobresaliente del Golfo de California, es su gran biodiversidad, considerándose uno de los cinco grandes ecosistemas marinos de mayor productividad y diversidad biológica del mundo, su alta productividad permite el sustento de innumerables especies de flora y fauna marinas y costeras.

Debido a sus características de productividad y aislamiento, presenta varios valores de conservación, los más sobresalientes son la presencia de endemismos y que es un lugar estratégico para la reproducción de aves y mamíferos marinos. La riqueza en nutrientes y constante productividad primaria en el Golfo de California, conduce al desarrollo de redes tróficas complejas y dinámicas, desde los productores primarios hasta los consumidores secundarios y terciarios.

Por sus características subtropicales, propicia una gran diversidad de especies en todos los niveles tróficos. Algunas de las causas de esta riqueza son la ubicación del Golfo de California en una zona de confluencia entre dos regiones biogeográficas, su aislamiento relativo, la diversidad de ambientes que presenta y los procesos físicos como la circulación termohalina, mezcla vertical y surgencias costeras principalmente en invierno y primavera. Todas estas características han permitido que se mantenga la resiliencia y salud global del ecosistema (Espinosa-Carreón *op cit.*).

Como resultado de la riqueza biológica del golfo, una de las principales actividades económicas de la región es la pesca. Por otra parte, la pesca artesanal se realiza también ampliamente en las costas de la región. Asimismo, por sus atributos en el paisaje, otra actividad relevante es el turismo.

Dadas estas características de riqueza relevante en la región, a través de la aplicación de índices e indicadores ambientales, construidos matemáticamente a través de una suma ponderada de atributos ambientales representativos de cada unidad ambiental, el POEM-GC, clasifica a la UGC6 (SAR del proyecto), con un Índice de Conservación "Alto", este índice tiene su fundamento en la biodiversidad, presencia de aves y especies con estatus

de conservación, endemismos en algas, concentración de pigmentos y presencia de humedales, bahías y lagunas costeras (figura 35).

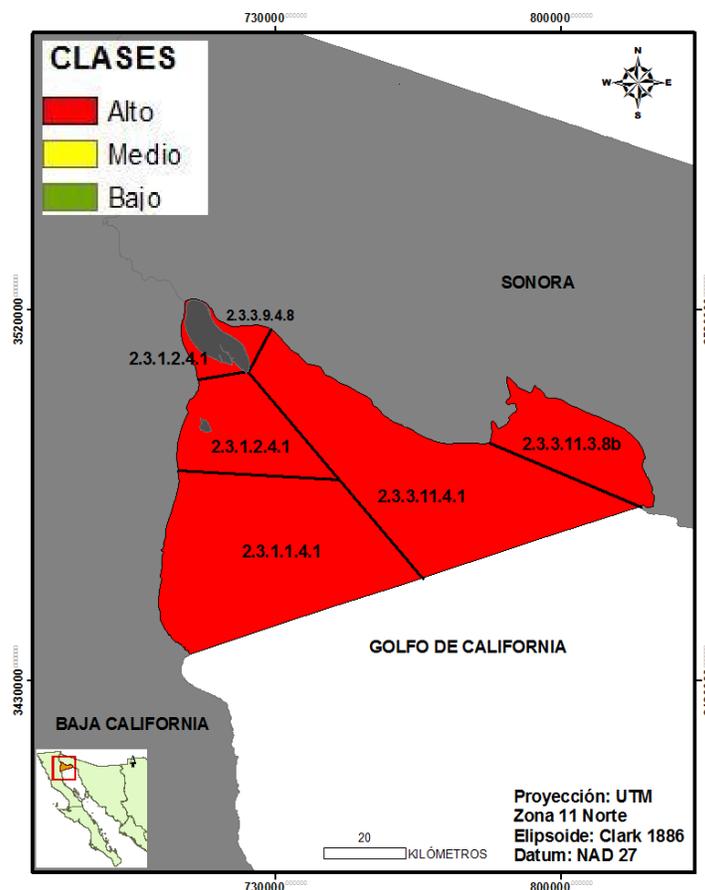


Figura 35. Índice de conservación del SAR
Fuente: POEM-GC *op cit.*

Respecto a la aptitud sectorial de la UGC6 el **POEM-GC**, la caracteriza y diagnostica con aptitud Alta para el turismo en 5 de las 6 subunidades que la conforman y en una unidad como “Media”; para la pesca industrial se le considera con aptitud “Alta”, con excepción de dos unidades en donde es “Baja”; para la pesca ribereña en 3 unidades es “Media”, en una “Alta” y en 2 “Baja” (figuras 36,37 Y 38).

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

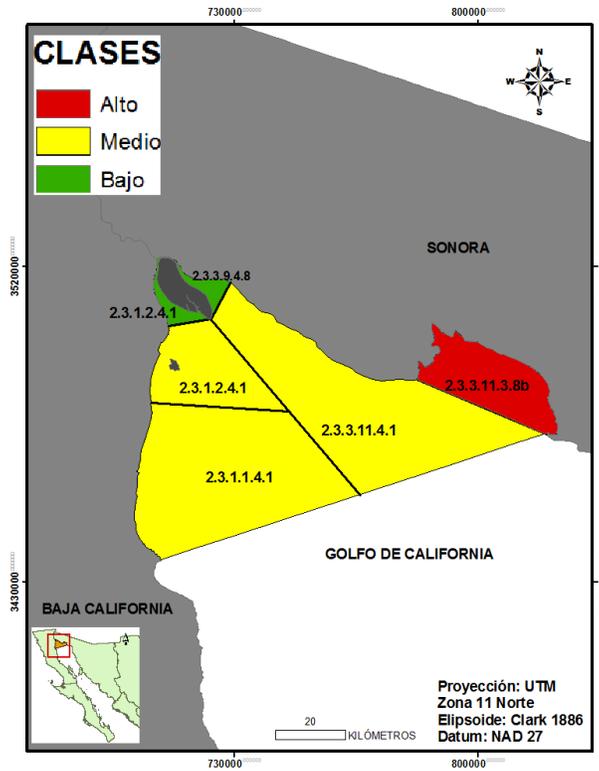


Figura 36. Aptitud – pesca ribereña en el AGCyDRC
Fuente: POEM-GC *op cit.*,

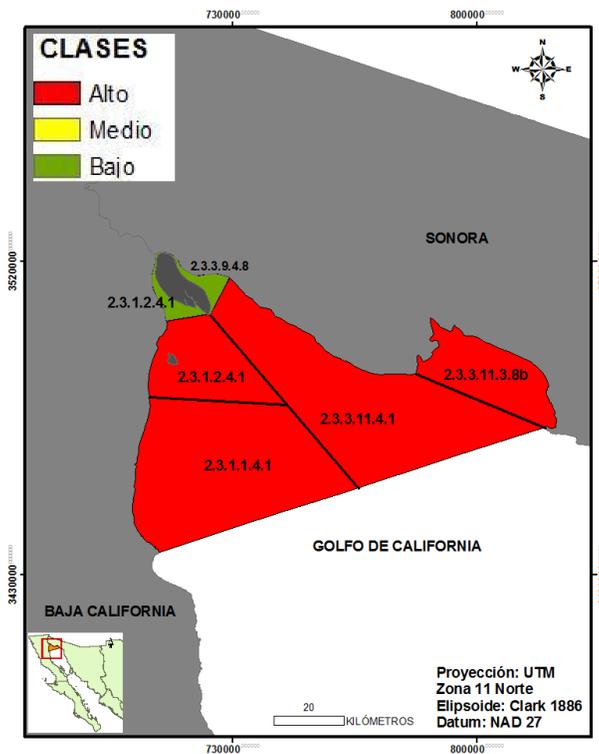


Figura 37. Aptitud- pesca de altura en el AGCyDRC

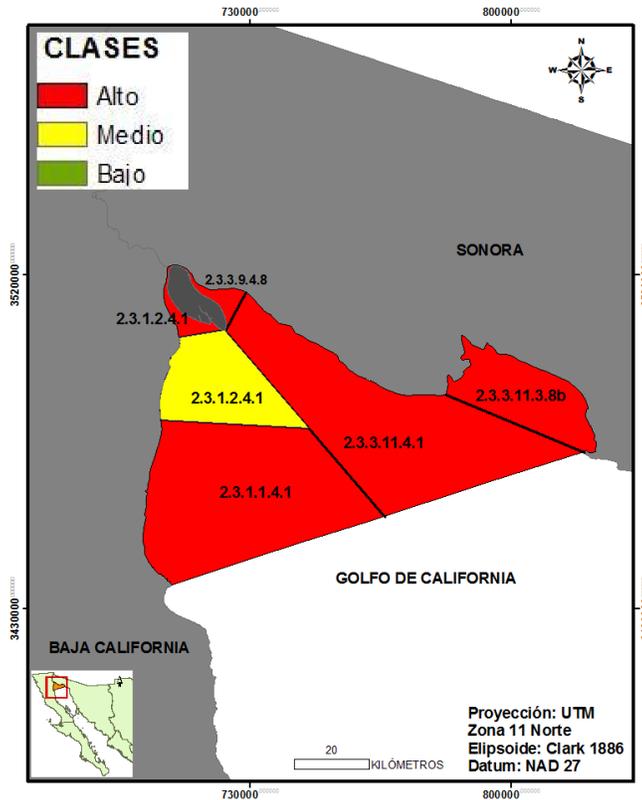


Figura 38. Aptitud – Turismo en el AGCyDRC

Por una combinación de aspectos naturales y sociales actualmente se aprecian cambios en los recursos del Golfo de California, como modificación del aporte de sedimentos, y recuperación de especies en estatus legal de conservación como totoaba. Se considera que en las actividades humanas que actualmente se realizan en la RBAGC-DRC, se identifican los principales impactos y amenazas para su integridad, biodiversidad, recursos naturales y habitantes. Como lo han expresado varios investigadores, uno de los principales problemas del deterioro del ecosistema marino en el Alto Golfo, está estrechamente relacionado con el uso y manejo del Río Colorado, el cual ha sido severamente alterado para satisfacer las necesidades agrícolas, industriales y urbanas de Estados Unidos.

Diagnóstico a largo plazo: Como consecuencia, extensas áreas ribereñas de humedales y ecosistemas costeros han sido degradadas, y la zona terminal del río, en México, tiene ahora sólo 10% de su área original (CIAD, 2002). De acuerdo a SEMARNAT-CONANP, *op cit.*, la reducción del flujo de agua dulce del Río Colorado ha ocasionado la pérdida

gradual del cauce en su parte deltaica; se pronostica que a mediano plazo, los ciclos diarios de marea generarán una extensa superficie de inundación con muy poca profundidad en lo que fue el cauce, lo que traerá como consecuencia modificación en los actuales procesos biológicos. En forma extrema, se estima que se puede llegar a la desecación del Delta, la reducción de los humedales y la disminución de los nutrientes que llegan al mar, con lo que se reduce el hábitat de las pesquerías del golfo y se pone en grave riesgo el desarrollo económico, social y cultural de los pobladores de la zona y de muchas especies en el Golfo, donde la barrera salina ocasionadas por la afluencia del río cada vez es menor.

Este mismo autor plantea que la disminución de los flujos de agua y nutrientes ha modificado las condiciones del estuario y conducido a una disminución de la biodiversidad, principalmente de moluscos y crustáceos, así como a la afectación de la producción de camarón por su relación estrecha con los aportes de agua dulce al sistema. *“Si falta el aporte de nutrientes por parte del Río Colorado, serán afectados los ciclos reproductivos y el desarrollo larval de las especies de macroinvertebrados, el desove de especies importantes como la curvina golfina 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.”*

Derivada de esta problemática el CIAD, *op cit.*, propuso las áreas con oportunidad de conservación del Delta del Río Colorado (figura 39), las cuales se enfocan a mantener la disponibilidad del volumen actual del agua, así como la identificación de nuevas fuentes e implementación de proyectos de restauración en el campo y la aplicación de la legislación pesquera.



Fuente: CIAD, 2002, op cit.

Figura 39. Areas con oportunidades de conservación

Otro aspecto importante que incide sobre la integridad de los ecosistemas es la contaminación causada por las descargas de aguas agrícolas residuales. La agricultura que se realiza en la región en particular en EUA, se caracteriza por ser intensiva y altamente tecnificada con predominio de monocultivos extensos, lo que ha propiciado la utilización de grandes cantidades de agroquímicos, que en buena medida drenan hacia el Golfo de California, a través de dos vías, a saber: la atmósfera y el drenaje. En el primer caso, los aerosoles son transportados por la acción del viento, que en buena parte del año soplan en dirección hacia el mar. En el segundo, como parte del lavado de los campos de cultivo por el agua de riego y precipitación, que finalmente recoge estos compuestos transportándolos en suspensión hacia el mar. En el Golfo de California se han detectado en la columna de agua en sedimentos y organismos, BHC heptacloro, dieldrina, endrin, aldrin metoxicloro, mixerina, clordano, epóxico, DDT, pentano, toxofeno, BPC-1254 y trans-nonacloro, compuestos del grupo de los organoclorados y policlorados, caracterizados por su alto grado de persistencia en el medio oceánico (De la Lanza *op cit.*).

La forma en que se practica la pesca en esta región, implica la mortalidad incidental de individuos de especies en peligro de extinción, como la vaquita, en redes de enmalle y

agalleras (pesca ribereña) y redes tipo chinchorro de línea (ribereña), en aumento en número y longitud, utilizados en su área de distribución; y la mortalidad en menor proporción de juveniles de totoaba en redes de arrastre camaronero cuando no alcanzan a escapar mediante los dispositivos de exclusión.

Un aspecto fundamental en el diagnóstico del SAR, es la presencia de especies con estatus legal de protección, donde la principal preocupación recae en las poblaciones de totoaba y vaquita marina, especies catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como “En Peligro de Extinción”, ya que uno de los factores asociados a su mortalidad es la actividad pesquera de ribera que se realiza en la región. Con respecto a la totoaba, existe un estudio realizado por Chávez, S/F, *op. Cit.*, en el que se aplicó el modelo FISMO, el cual reconstruye la población de totoaba en número y volumen en función de la edad, tanto en período histórico como en la proyección que se hace a futuro por un periodo total de 50 años. En la simulación realizada para obtener posibles escenarios de captura incidental y su efecto sobre la población de totoaba, se obtuvo que cuando en el modelo de simulación se mantiene únicamente la presión ejercida por la captura incidental de las flotas camaroneras y agalleras, se muestra una recuperación evidente después del establecimiento de veda.

Bajo los resultados obtenidos por la aplicación del modelo, en los cuales resalta el potencial de la totoaba para recuperarse, el estudio de Chávez, *op cit.*, plantea la posibilidad de reabrir la pesquería en un estatus experimental con la captura de 1,000 adultos por flota, con la condición de evaluar el recurso después de cada temporada de pesca.

En un estudio patrocinado por SEMARNAT-CONACYT, referido por Chávez, *op cit.* se concluye que la declinación de la población de la totoaba obedece a varios factores concurrentes, la virtual desaparición de la descarga del río Colorado y de la pérdida de hábitat de crianza provocados por la construcción de las presas Hoover en 1934 y Glenn Canyon en 1953 en territorio norteamericano; el crecimiento de la flota dedicada a la captura de totoaba, así como la influencia de la variabilidad climática. Debido a lo cual se asume que la recuperación de la población no pueda llegar a los niveles más altos que alguna vez alcanzó en la historia. No obstante, las conclusiones de Chávez, *op cit.*, sugieren que la veda de totoaba por más de 30 años ha permitido su recuperación

significativamente, por lo que existen condiciones para reiniciar su captura en pequeña escala y en condiciones de estricto control y regulación.

Al respecto, SEMARNAT-CONANP *op cit.*, presenta estudios realizados por diferentes autores, en los que se indica que la población de totoaba pudiera estar recuperada gracias a la prohibición de la pesca de adultos reproductores. Según estos estudios, la población se encuentra estable en términos de tallas, por lo que plantean la posibilidad de evaluar las opciones de manejo para su



conservación. Se maneja incluso la expectativa de reapertura de la pesca deportiva de la especie, especialmente en San Felipe, Baja California. Un punto de vista a destacar es el de Galindo Beck quien señala que el efecto de la reducción de las poblaciones de totoaba, es un fenómeno evidentemente ambiental en razón de la baja de nutrientes aportados por el río Colorado, más que un efecto de sobrepesca aislado.

Efecto de la pesca de arrastre sobre la biota béntico – demersal:

La obtención de algunos indicadores que ratificarán las apreciaciones antes citadas relativas al diagnóstico de la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional donde se desarrollarán las actividades del proyecto y dado el tiempo de ejecución de éste en el mismo SAR, su calidad ambiental puede valorarse analizando el efecto de la pesca de arrastre sobre las comunidades bióticas béntico – demersales; si bien éste rubro no ha sido estudiado con profundidad, la referencia más completa consiste en un estudio que se orientó a identificar esos cambios y la función que ha desempeñado este tipo de pesca en los mismos; dada su utilidad, sus resultados apoyan el diagnóstico que se estructura en este capítulo.

En el estudio, llevado a cabo por Nava-Romo (1994), la metodología seguida para alcanzar los resultados deseados, tomó como soporte de la información el trabajo a bordo de embarcaciones camaroneras. Los trabajos de campo desarrollados en el marco del estudio arrojaron los siguientes resultados: Los cambios en diversidad pueden atribuirse a

la existencia de factores de perturbación en el ecosistema. Respecto a lo anterior, si bien la mayoría de los resultados obtenidos en el estudio pudieran indicar que la pesca con redes de arrastre de fondo, constituye el probable factor de generación de perturbación en la comunidad, sin dejar de reconocer la participación que esta actividad puede alcanzar en esa situación la realidad aún no puede determinarse dadas las limitaciones del estudio realizado y de la alteración del hábitat consecuencia de la drástica modificación de la dinámica hidrológica del Río Colorado.

De manera general, los resultados previos del estudio se pueden explicar de la siguiente manera: a) La parte norte del Alto Golfo de California es una zona utilizada para reproducción y crianza de muchas especies (Barrera-Guevara y Campoy-Favela, 1992), por lo que es usual encontrar que muchas especies pasan sus estados larvales y/o juveniles en la zona. Como ejemplos: la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), varias curvinas (*Cynoscion* spp), el tiburón angel (*Squatina* sp), la raya mariposa (*Gymnura marmorata*), el pez chile (*Synodus scituliceps*), charrito (*Porichthys analis*), chano (*Micropogonia megalops*) y gata (*Heterodontus mexicanus*). b) El “estres” causado a las poblaciones de las especies de la comunidad, en el sentido que debido a la eliminación de los organismos grandes como resultado de la pesquería (pesca de escama), en el tiempo, las tallas máximas anteriores de las especies ya no se alcanzan y, muy probablemente la talla de madurez va decreciendo en la población. En cuanto a Dominancia específica: del total de especies de una comunidad, un porcentaje pequeño tiene una gran “importancia” relativa en uno o varios atributos (peso, número, etc.). Estas especies se conocen como “dominantes” (Odum, 1986). Como consecuencia de la complejidad inherente a los factores ecológicos que operan en una comunidad, es muy difícil manejar el total de la información que se extrae de la misma. Sin embargo, conociendo las características ecológicas de las especies que se consideran “típicas” o “dominantes” dentro de la comunidad, se reduce la complejidad de la interpretación de los factores ecológicos que la influyen. Las especies encontradas como dominantes fueron: el chano (*Micropogonias megalops*), el cual forma parte importante de la dieta de depredadores mayores del ecosistema, como la vaquita, factor que probablemente haya incidido en la dinámica de su población.

M. megalops se encontró como dominante al inicio y al final de la temporada de pesca y fue muy abundante en las capturas del resto de la misma. Se destaca que esta especie

también es objeto de presión de pesca directa, al tener aprovechamiento comercial. Otra especie importante lo fue el “lenguado chico” (*Etropus crossotus*), sus capturas fueron abundantes al inicio de la temporada de pesca y al final de la misma, al grado de no registrarse capturas durante esos meses. Es poco probable que las fluctuaciones en sus capturas se deban a fluctuaciones y/o migraciones normales de su población, ya que los datos históricos muestran su presencia en todos los lances efectuados en los meses intermedios de la temporada de pesca.

La “raya de espina” (*Urolophus halleri*) se registró en cantidades importantes a principios de la temporada, decayendo a un mínimo en la fase intermedia de la misma. Esta especie soporta el manejo a bordo y el suficiente tiempo de exposición fuera del agua para sobrevivir al manejo a bordo y ser descartada al mar aún con vida. Pero, una gran parte de los organismos muere antes de ser descartada, debido a que son maltratadas por los pescadores, quienes utilizan una herramienta denominada “rorro”, con la cual pinchan esas rayas en la cabeza para quitarlas y no verse lastimados por el aguijón, el cual tiene una toxina. El resto de las especies muestran comportamientos similares.

Cambios en el peso de las capturas por unidad de área arrastrada (biomasa):

Algunos estudios muestran que uno de los efectos del uso de las redes de arrastre de fondo es la disminución en la biomasa capturada conforme transcurre el tiempo de la temporada de pesca. Al analizar los datos obtenidos por el estudio que se analiza, se observa un comportamiento que evidencia la disminución temporal en la biomasa y, además, algunos invertebrados (estomatópodos, cangrejos, jaibas y calamares) toman mayor dominancia conforme transcurre la temporada de pesca.

Referente a Cambios en el peso promedio de organismos por muestreo mensual: el decremento en el peso promedio, conforme transcurre el tiempo, es producido principalmente por dos factores: a) Reclutamiento a la pesquería de organismos jóvenes de diferentes especies, y b) Eliminación, por parte de la pesquería, de organismos grandes de las diferentes especies.

En conclusión, el Alto Golfo de California se conoce como una zona de reproducción y crianza de muchas especies, esta puede ser la razón de la casi constante aparición de

gran cantidad de reclutas de varias especies, lo cual produce variaciones en el peso promedio de los organismos miembros de la comunidad.

Por otra parte, la disminución de las capturas de organismos grandes de las diferentes especies no es el comportamiento “normal” esperado. Esto ocurre debido a que los organismos “grandes” de mayor edad han tenido mayor probabilidad de ser capturados, y, tomando en cuenta que la gran mayoría de las especies no soportan con vida el trato a bordo, así son eliminados de las poblaciones.

Respecto al significado ecológico de la reducción de tallas y/o pesos promedio de organismos de poblaciones sometidas a pesquerías, la SCCERP (1993) menciona que esto es un probable signo de cambios en la composición de edades de las poblaciones, lo que pudiera ser indicativo de síntomas de sobreexplotación. Con base en todo lo antes expuesto, los resultados del estudio evidencian alteraciones, al menos temporales, en la estructura del ecosistema que se reflejan en los valores obtenidos de diversidad, grado de dominancia de la comunidad, dominancia específica, cambios en el peso de las capturas y en el peso promedio de los organismos capturados. Si bien, esas alteraciones no son atribuibles de manera unívoca a la pesca de arrastre, es evidente que, durante la temporada de pesca, el ecosistema recibe afectaciones que se concretan, entre otros factores del ambiente, en estas situaciones, sin embargo, otros efectos pudieran provenir de los cambios inducidos en el ecosistema por la modificación drástica de la dinámica hidrológica del Río Colorado, los cuales propiciaron que éste cambiara de una condición estuarina a, actualmente, un patrón francamente antiestuarino.

Respecto a los factores de riesgo para la vaquita, estos han sido analizados por varios autores. En el presente estudio se mencionan los siguientes:

Mortalidad incidental a causa de la actividad pesquera con redes de enmalle y agalleras:

Si bien no son artes utilizadas por la flota, se hace mención, debido a su existencia, ya que la autoridad pesquera ha impulsado la pesca ribereña, y son los artes de pesca que este segmento utiliza, generando impactos sobre poblaciones vulnerables con algún estatus de protección.

La mortalidad más relevante en las artes de enmalle se debe a las vaquitas quedan atrapadas. Al respecto, de acuerdo al Plan de Acción de América del Norte para la Conservación, *op cit.*, existe un consenso científico en que la amenaza principal para la vaquita es la mortalidad en redes de enmalle, en un estudio realizado para cuantificar la mortalidad de la vaquita en redes registró 11 ejemplares atrapados en 1,113 viajes pesqueros; la tasa de mortalidad calculada fue de 39 vaquitas al año para una de las tres comunidades pesqueras. Respecto a *la mortalidad incidental en redes agalleras y de arrastre de la vaquita marina* en el Alto Golfo de California, CIBNOR, *op cit.*, menciona que de las citas revisadas que reportan mortalidad incidental, esta especie es particularmente vulnerable a las redes agalleras, siendo en orden de importancia las redes dedicadas a la totoaba, el chano, los tiburones y las redes camaroneras agalleras. Para las redes de arrastre no se reportan evidencias de daño directo.

Mortalidad asociada al flujo insuficiente del río Colorado:

Existen posturas que manifiestan que el represamiento del Río Colorado, ha eliminado la fuente principal de nutrientes para el Alto Golfo de California, al respecto Kowalewski, *et al.*, 2000, muestra evidencias de que la población de algunas especies bentónicas, como moluscos bivalvos, han decrecido vertiginosamente desde los años treintas, cuando se iniciaron los proyectos de represas aguas arriba del delta.

Asimismo, los resultados reportados a la Comisión Ballenera Internacional (CBI) en 1997 y referidos por CIBNOR, *op cit.*, plantean que la reducción del flujo del río Colorado, puede impactar negativamente a las poblaciones de organismos presas. Al respecto, Pérez-Cortés *et al.*, 1996, realizaron un estudio sobre la alimentación de la vaquita, del que se deriva que prácticamente todas las presas de la vaquita son especies de aguas someras, sean costeras o estuarinas. Su dieta se basa en peces pequeños (10 a 30 cm), calamares pequeños y accidentalmente crustáceos (pequeños cangrejos y parásitos de peces), por lo que si este grupo de presas se ve impactado como consecuencia de la alteración de su hábitat, es muy probable que el efecto indirecto sobre la población de la marsopa incida de manera negativa al alterarse la cadena trófica disminuyendo las poblaciones de organismos que son la base de la alimentación de la vaquita.

Mortalidad asociada a contaminación química:

Las actividades industriales y agrícolas que se realizan aguas arriba del río Colorado, son una fuente de contaminación para el Alto Golfo de California. Se tienen registros de compuestos organoclorados (plaguicidas y BPC) en los tejidos de las vaquitas, sin embargo de acuerdo al Plan de Acción de América del Norte para la Conservación, op cit., se mantiene la postura de que los niveles encontrados de estos contaminantes son relativamente bajos por lo que no representan una amenaza para la vaquita.

CIBNOR op cit., hace mención a estudios que reportan niveles altos de Cu, Mn, Fe y Zn en el hígado de la especie; sin embargo debido a la poca información no fue posible contrastar los resultados.

Mortalidad asociada a la baja variabilidad genética y potencial endogamia:

De acuerdo a CIBNOR, op cit., la vaquita marina es una especie que ha sido reportada como “naturalmente rara”, esto significa que sus niveles de población son bajos *per se*. En este mismo sentido la COFEMER en su breviarío sobre la protección de la vaquita marina, la describe como una especie históricamente poco abundante (“población anormalmente rara”); es decir, una especie de tamaño poblacional relativamente pequeño desde sus orígenes. De acuerdo con algunos trabajos existen dos escenarios factibles: (1) La población de la vaquita siempre ha sido pequeña o rara, con un tamaño efectivo menor a 1,000 ó (2) Es una población originada por un pequeño número de individuos (efecto fundador). Bajo estos escenarios la fijación genética observada no es compatible con una población relativamente grande. Sin embargo, debido a la ausencia de información histórica apropiada, no es posible determinar cuál fue el tamaño original de la población. Se tiene planteada la hipótesis de que la mortalidad de la vaquita se encuentra asociada a la reducida variabilidad genética y pequeño tamaño de la población, lo que da un potencial de endogamia. De acuerdo a CIBNOR, op cit., la afectación en la abundancia de la vaquita puede estar relacionada con su “natural” baja densidad y estar restringida a un área geográfica pequeña, por lo que existe la posibilidad de que el intercambio genético entre individuos de diferente descendencia disminuya, y por lo tanto aumente la probabilidad de cruces entre individuos de la misma descendencia, lo que se traduce en un aumento de enfermedades genéticas que tienden a deprimir a la población.

Discusión sobre la distribución y población de la vaquita:

La descripción original de la vaquita realizada en 1958, propuso que su área de distribución se concentra en la parte norte del Golfo de California, con extensión probable a aguas subtropicales e incluso tropicales. En 1961 se dieron a conocer datos de su presencia en las inmediaciones de las Islas Marías y las Costas de Jalisco. En 1976 con 26 registros de datos no publicados se concluyó que la vaquita habitaba únicamente el norte del Golfo de California. Con esos mismos datos en 1983 se valoró que la mayor abundancia se encontraba en la parte superior del Golfo de California. En este mismo año se dieron a conocer avistamientos cerca de la Isla Cerralvo; en el área de San Carlos, Bahía Concepción y Bacochibampo, Sonora. No obstante, se han descartado avistamientos en otras partes, debido a que no se ha dispuesto de evidencias como fotografías ó restos óseos, sin embargo los defensores de realizar estudios más a fondo para conocer la distribución real de la especie, mantienen la tesis de que la mayoría de los avistamientos han sido casuales y que la búsqueda de materiales osteológicos en áreas diferentes a la región norte del Golfo de California no ha sido uniforme. En este mismo sentido, existen pocos estudios sobre la abundancia de la vaquita, el primero fue realizado en 1997 (Barlow, *et al.*, *op cit.*) y posteriormente otro en 1999 (Jaramillo, 1999), lo que para algunos autores no aporta los elementos necesarios para conocer realmente el tamaño de la población (Fleischer y Pérez-Cortés, 1996).

Dada la poca información que existe sobre la distribución y abundancia de la especie y, a que no se pueden utilizar en forma comparativa los niveles poblacionales históricos, dada su descripción muy reciente, existen autores que no aceptan la discusión de que la especie pelagra o que en un futuro próximo se pueda extinguir, sin conocer su nivel actual, ni su estado real de conservación por lo que proponen ampliar el estudio de la vaquita a través de diferentes métodos de evaluación (Fleischer y Pérez-Cortés *op cit.*). En un esfuerzo por proteger al cetáceo, el Gobierno de México creó el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA). Este Comité está integrado por investigadores de México, Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido.

El mandato de este comité es la creación de un Plan de Recuperación para la vaquita basado en la mejor evidencia científica posible. Asimismo, en el 2005 fueron publicados el Acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita y su Programa de Protección.

Al respecto, y como quedó discutido, la declinación de la abundancia de la vaquita y totoaba, no se puede explicar a través de un solo factor, sino por varios: los de tipo antrópico, como lo es el uso y manejo de las aguas del Río Colorado y el aumento de la flota pesquera; la influencia de los procesos naturales, como la variabilidad climática; así como aspectos de la misma biología de la especie, que en el caso de la vaquita, podrían estar contribuyendo a su declinación o inclusive se podría hablar de que su abundancia tan reducida es una característica intrínseca a la especie. Por lo anterior, existe la necesidad de seguir estudiando a las poblaciones en peligro de extinción, a través de métodos de evaluación que apoyen la toma de decisión en el manejo y protección de estas especies. Asimismo, es importante resaltar los esfuerzos institucionales para la protección de estos organismos, como es el establecimiento del área de refugio y programa de protección de la vaquita marina, en donde se establecen las bases y lineamientos generales y específicos de conservación de esta especie; así como las acciones de veda de la totoaba, esta última ha dado tales resultados, que incluso se maneja la propuesta de reapertura de la pesca deportiva de la especie en condiciones de estricto control y regulación.

En cuanto a otros mamíferos marinos con estatus legal de conservación, se tienen datos que indican que la cacería de las ballenas en el Pacífico mexicano inició desde el siglo XVIII, sobre todo por balleneros de Estados Unidos e ingleses. Sin embargo, fueron pocos los individuos cazados en aguas mexicanas. De acuerdo con lo reportado, la única especie de odontoceto que se explotó comercialmente en el Golfo de California fue *Globicephala macrorhynchus*, para la extracción de su aceite, que se vendía a la industria peletera que operaba en la Ciudad de La Paz, B.C.S. en la década de 1940. Actualmente, en el Golfo de California el aprovechamiento de los cetáceos está relacionado con la caza de organismos para su utilización como carnada en la pesca de tiburón, y con el aprovechamiento de asociaciones de delfines con el atún aleta amarilla para la pesquería de este último. Sin embargo, en el Golfo de California las principales pesquerías corresponden a la de pelágicos menores y la de camarón y particularmente la primera no

representa un riesgo para la captura incidental de cetáceos. Aunque de manera escasa, se ha reportado la mortalidad accidental de cetáceos provocada por la pesca artesanal de baja escala, particularmente la que se lleva a cabo a lo largo de la costa con redes agalleras. Se puede decir que el aprovechamiento de grandes cetáceos (de más de 4 m) en el golfo consiste básicamente en su observación en el medio natural como una actividad turística, Guerrero-Ruiz, *et al, op cit.*

Tortugas marinas: Con respecto a las tortugas marinas, en México las principales amenazas son la extracción de huevos y tortugas en playa. También son afectadas por la pesca ilegal y la captura incidental por artes de pesca destinadas a otros recursos marinos, la captura incidental en palangres y redes de deriva para la pesca comerciales en zonas pelágicas y en redes agalleras en otras zonas. La degradación del hábitat principalmente por desmonte y cambio de uso del suelo del hábitat adyacente a la zona de anidación, la contaminación de la playa y de la zona costera, son factores que están incidiendo en el menoscabo de las poblaciones (Abreu, *op cit.*).

Derivado de este diagnóstico del SAR y de acuerdo al POEM-GC, la tendencia regional de presión en la UGC6 es “Medio” y fragilidad “Muy alta”, este último indicador debido a que es una zona de conservación de especies endémicas y en riesgo, como la vaquita marina y la totoaba (figura 40).

Lo anterior significa que en términos de planeación ambiental, se deberá privilegiar un enfoque preventivo que permita mantener los niveles de presión actuales y favorecer medidas que tiendan al mantenimiento de la biodiversidad, como el desarrollo de las actividades productivas en la región como en la presente propuesta.

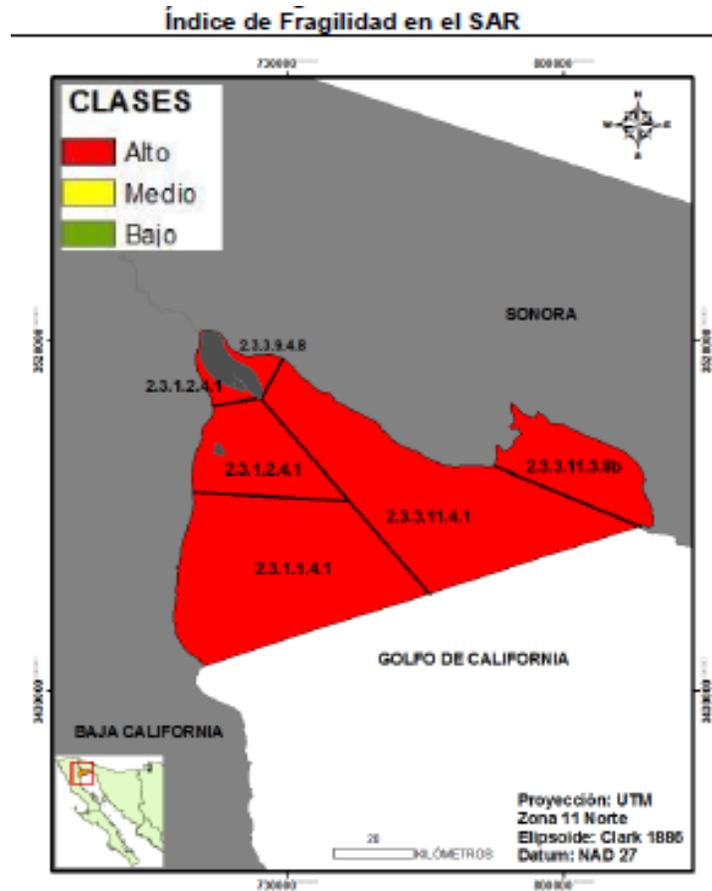


Figura 40. Índice de fragilidad del SAR
Fuente: POEM-GC *op cit.*, modificado por ACUACORP.

En resumen, la tendencia de desarrollo predominante en el SAR es la de conservación, dados los recursos naturales que conforman la riqueza biótica y ambiental de esta porción del territorio nacional, los cuales han servido para asignarle a todo este espacio la categoría de una Reserva de la Biosfera, con el sustento legal suficiente para proyectar su manejo a largo plazo.

En ese contexto el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en actividades como la pesca de camarón, únicamente tienen cabida fuera de la zona núcleo del Área Natural Protegida, sin embargo ésta deberá incrementar sus índices de sostenibilidad, manteniendo su tamaño, mejorando tecnológicamente las artes de pesca y adoptando medidas adicionales para reducir las tasas de pesca incidental y de afectación a especies con algún estatus de protección, como lo plantea el presente proyecto propuesto por la Federación.

En este mismo contexto, cabe acentuar que la tendencia de deterioro en el SAR inició desde hace más de 50 años, derivada de la alteración del ecosistema provocado por la modificación del régimen hidráulico del Río Colorado, con la construcción de varios embalses aguas arriba de su desembocadura, en el territorio de los EUA; así mismo con el desarrollo agrícola del Valle Imperial y de otras áreas agrícolas establecidas en las colindancias del polígono de la ANP, pues estos espacios generan una importante cantidad de efluentes cargados con diversos biocidas que son arrastrados por las corrientes remanentes del Río Colorado hacia el Alto Golfo, con la consecuente degradación del ecosistema. Otras actividades productivas también inciden en la tendencia de deterioro que enfrenta el SAR, la actividad pesquera, particularmente la pesca ilegal en el área de refugio inclusive que utiliza artes de pesca prohibidas y que, en muchos casos desarrolla acciones de franca explotación. Así mismo y no siendo la excepción a políticas restrictivas, se reportan casos de corrupción (La Voz, 28 de mayo de 2011).

Se destaca el comunicado 416/11; con fecha del 20 septiembre 2011 de la Secretaría del Medio Ambiente; Durante los trabajos de monitoreo, especialistas de la SEMARNAT observaron al grupo de cetáceos cerca de las Rocas Consag, en el Alto Golfo de California

El titular de la SEMARNAT comentó que este evento es un aliciente para continuar y fortalecer los programas de conservación de esta especie.

Es importante considerar que la única forma real de promover la conservación será a través del conocimiento de la especie; métodos como la marcación, que se han aplicado con éxito en otras especies marinas como, tortugas, delfines, tiburones entre otras y terrestres como jaguares, venados, lobos, leones, deberían tomarse en cuenta a fin de entender mejor los hábitos de la especie y así desarrollar programas de mayor alcance. Nadie dijo que sea fácil, sin embargo tomando en cuenta que se trata de una especie en peligro de extinción bien vale la pena el esfuerzo.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

El presente apartado comprende el proceso de identificación, caracterización, ponderación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto, con especial énfasis en los relevantes o significativos, los cuales de acuerdo al REIA define al IMPACTO AMBIENTAL RELEVANTE Ó SIGNIFICATIVO como: “Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. Esto significa que, un impacto ambiental alcanza la dimensión de SIGNIFICATIVO o RELEVANTE en la medida en que se aproxima a la tasa de renovación del componente ambiental sobre el que incide (si se trata de la utilización de recursos renovables), o si se aproxima a su intensidad de uso (para los recursos no renovables).

Para el caso de la presente manifestación se consideraría significativos aquellos impactos que atenten contra la vaquita marina, totoaba, tortugas y algún mamífero marino que pudiese ser afectado en razón de la actividad.

Existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiéndose por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional.

Para el proyecto de la pesca con los dispositivos de ley y en los períodos de captura autorizados así como respetando las vedas no se detecta ningún impacto de carácter residual toda vez que la pesca se ha venido desarrollando por más 80 años de manera continua y los volúmenes de captura de acuerdo al estudio realizado por la Dra. López de manera preliminar parece representar ciclos de 20 años. Salvo la vaquita marina, sobre la cual existe realmente poca información, sin embargo se da prioridad a la hipótesis de extinción de manera precautoria por encima de una población reducida; En lo que se

refiere a la totoaba no se considera residualidad en los impactos, ya que la población muestra signos de recuperación, si bien no a partir de información científica, si a partir del mercado negro que se ha desarrollado sobre esta especie. (<http://www.presidencia.gob.mx/operativo-contr-la-pesca-de-especies-en-peligro-de-extincion/>). En el caso de las tortugas La población de Tortuga Caguama, está drásticamente reducida y en declinación, derivado de la pesquería del Puerto Adolfo López Mateos, Baja California Sur, en donde ocurre una mortalidad por pesca incidental en redes agalleras estimada en alrededor de 1,800 tortugas caguamas/año, lo que constituye un evidente factor de riesgo y obstaculiza cualquier estrategia de recuperación (tomado de punto de “acuerdo relativo a la protección de tortuga marina en el golfo de california” <http://www.partidoverde.org.mx/pvem/2013/03/punto-de-acuerdo-relativo-a-la-proteccion-de-tortuga-marina-en-el-golfo-de-california/#sthash.xul7wtj1.dpuf>). Sin embargo no se asocia con la flota industrial, por lo que no se considera impacto residual del presente proyecto, cabe destacar que el 100% de la flota industrial cuenta con dispositivos de exclusión de tortugas.

No es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el sistema ambiental regional, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con lo que el proyecto interactúa.

Para fines del presente proyecto, se suma el impacto generado por Armadores Unidos de Puerto Peñasco con una flota de 58 barcos asociados a la misma temporada y zona de captura que con los 51 de la federación de Amadores del Piedrón del Alto Golfo, lo que representaría una flota de 109 barcos a la vez, tomando en cuenta el 100% situación por demás teórica, ya que en la realidad nunca pescan todos en el mismo sitio. Se estima que del total de la flota entre el 40 y 60% inciden en el área de amortiguamiento, dependiendo mucho de si es o no una buena temporada, en los casos donde la producción es escasa inclusive es menor al 40%, sin embargo siempre se realiza una prospección para ver talla y volumen, de ahí la importancia de contar con un resolutivo.

En primer término y con el objeto de definir con mayor precisión los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, se procedió a establecer una serie de indicadores de impacto, sobre los aspectos más relevantes detectados para el desarrollo del proyecto. Según Gómez Orea (2003) la magnitud de las alteraciones sobre cada uno de los factores ambientales se debe expresar de acuerdo a la naturaleza de los factores y componentes del proyecto.

V.I. Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para generar este apartado, se identificaron las actividades potenciales o factibles de generar impactos ambientales, partiendo de los componentes del proyecto, fases, sub fases y acciones, así como la identificación de sus efectos potenciales sobre el ambiente, con lo cual se logró el siguiente resultado (Tabla 36):

Tabla 36. Componentes del proyecto factibles de generar impactos

COMPONENTE	FASE	SUBFASE	ACCIÓN	EFECTO POTENCIAL
Preparación, avituallamiento de la flota	Preparación	Aseguramiento de tripulación	Contratación de personal	Oferta de mano de obra
			Capacitación	Mano de obra calificada
		Trámites	Impacto Ambiental	Actividad ambientalmente sustentable.
			SCT	Navegación responsable
	CONAPESCA		Volumen de captura sostenible	
	Avituallamiento	Adquisición insumos	Compra de hielo y sal	Demanda de insumos
			Compra alimentos	Demanda de insumos
			Compra de combustibles y lubricantes, refacciones, etc.	Demanda de insumos
	Reparaciones	Reparación motores	Rep. Motor de navegación	Oferta de mano de obra Generación de residuos
			Rep. Motor de actividades de pesca	Oferta de mano de obra Generación de residuos
			Calafateado o pintado	Oferta de mano de obra Generación residuos Demanda de insumos
		Reparación casco	Reposición de placas	Oferta de mano de obra Generación de residuos Demanda de insumos

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

COMPONENTE	FASE	SUBFASE	ACCIÓN	EFEECTO POTENCIAL	
		Reparación redes	Remendado y sustitución de paños.	Oferta de mano de obra Demanda de insumos. Generación de residuos	
Operación de pesca	Localización de caladeros	Localización de bancos	Navegación exploratoria	Emisiones a la atmósfera	
			Generación de ruido	Ahuyentamiento de fauna marina	
			Operación de tripulación	Generación de residuos	
		Pesca exploratoria (Tirar el chango)	Tirado y recuperación de la red	Protección de los recursos	
	Preliminares a la captura	Preparación de artes de pesca	Preparación de excluidores	Asegurar protección de especies no objetivo.	
			Preparación de red de arrastre	Asegurar mínima alteración a fondos marinos	
	Faena de pesca	Tendido	Operación de motores de malacates	Emisiones a la atmósfera	
				Generación de ruido	
		Relevamiento	Descarga de la red	Generación de ruido	
				Emisiones a la atmósfera	
		Proceso de captura	Arrastre de la red	Generación de ruido	
				Emisiones a la atmósfera	
				Remoción de sedimentos.	
				Alteración calidad del agua	
				Alteración biota bentónica	
				Captura de especies no objetivo (captura incidental)	
		Captura de especies objetivo.			
		Manejo de la captura	Recuperación de la red	Recuperación de la red	Generación de ruido
					Emisiones a la atmósfera
			Descarga de la red y separación de las especies	Descarga de la red y separación de las especies	Muerte de captura incidental.
Obtención de especies objetivo					
Descarte de organismos	Descarte de organismos		Reintegración fauna viva al ecosistema.		
			Aporte de alimento a fauna marina.		
Embodegado de especies objetivo	Embodegado de especies objetivo		Generación de ruido		
			Emisiones a la atmósfera		
		Consumo de insumos			
Limpieza de cubierta	Limpieza de cubierta	Descarga residuos orgánicos al mar			
Descarga de captura en puerto	Descarga de captura en puerto	Generación de ruido			
		Emisiones a la atmósfera			

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

COMPONENTE	FASE	SUBFASE	ACCIÓN	EFEECTO POTENCIAL
				Generación de residuos
				Oferta de mano de obra
	Retorno final a puerto	Navegación	Desplazamiento rumbo a puerto	Generación de residuos
				Generación de ruido
		Llegada a puerto	Anclado	Emisiones a la atmósfera
				Oferta de mano de obra

A partir de este análisis del entorno se obtiene el listado de subsistemas, medios, factores y subfactores ambientales susceptibles de recibir impactos, los cuales se muestran en un árbol que describe desde el componente ambiental hasta cada sub factor que lo integra, de acuerdo a la clasificación propuesta por Gómez-Orea, op Cit; éste mismo esquema, se ha tamizado en éste capítulo para incorporar únicamente los factores que con mayor factibilidad podrían incidir sobre el ambiente. En la tabla 37 se muestra el arreglo de los factores y subfactores.

Tabla 37. Factores y subfactores ambientalmente susceptibles de recibir impactos en el entorno del proyecto

SUBSISTEMA	MEDIOS DEL ENTORNO	FACTORES AMBIENTALES	SUBFACTORES AMBIENTALES	
Físico Natural	Medio Abiótico	Agua	Calidad	
		Suelo marino	Micro relieve	
			Calidad	
		Atmosfera	Calidad	
	Procesos	Ruido		
	Medio Biótico	Flora		Estructura de la comunidad
				Abundancia
				Distribución
				Hábitat
		Fauna		Estructura de la comunidad
				Abundancia
				Distribución
				Composición
				Hábitat
				En estatus de protección
	Procesos eco sistémicos		Cadenas tróficas	
		Áreas de refugio		
		Área de reproducción		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

SUBSISTEMA	MEDIOS DEL ENTORNO	FACTORES AMBIENTALES	SUBFACTORES AMBIENTALES
	Usos del medio ambiente	Recreativo	Área de crianza Pesca deportiva
		Productivo	Pesca
		Conservación	Áreas de exclusión
Socioeconómico	Población	Características culturales	Aceptación social del proyecto
		Población	Empleo
		Ingreso	Activos productivos
			Producción
	Derrama económica		

La conjunción de estas dos tablas son las primeras piezas para generar una lista de chequeo, éstas integran, por una parte los factores y sub factores ambientales, y por otro lado las actividades del proyecto que pueden generar impactos potenciales. Se agregarán dos columnas más a la tabla de chequeo (Tabla 38), para reflejar el signo de los impactos ambientales (positivos y negativos) esperados del proyecto. Cabe aclarar hasta aquí, que se han incluido tanto el total de los componentes del proyecto como el total de los factores y subfactores del ambiente factibles a recibir impacto, debido a que el proyecto queda inmerso en dos instrumentos de conservación y ordenamiento, la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo y el Plan de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, razón por lo cual el análisis se hace tan minucioso y detallado.

Es importante indicar que cada uno de los efectos potenciales de las actividades puede tener relación con uno o más sub factores ambientales, por lo que el desarrollo de la lista de chequeo implicará un análisis de estos posibles efectos para poder determinar:

- a) Qué factor ambiental es el más afectado por el proyecto,
- b) Qué etapa del proyecto es la que mas efectos ambientales, positivos o negativos, genera y
- c) Qué actividades generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado

Todo lo anterior con el objeto de identificar y caracterizar cualitativamente los principales impactos ambientales que serán generados con el desarrollo del proyecto e identificar aquellos que alcancen niveles de significancia, y posteriormente definir para éstos las medidas de mitigación y/o prevención correspondientes.

Tabla 38. Lista de chequeo e interacción de impactos

Componente	Fase	Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	+	-
Operación de pesca	Localización caladeros	Localización de bancos	Navegación exploratoria	Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad		X
			Generación de ruido	Ahuyentamiento de fauna marina	Fauna	Distribución		X
			Operación de tripulación	Generación de residuos	Agua	Calidad		X
		Pesca exploratoria (tirar el chango)	Tirado y recuperación de la red	Protección de los recursos	Fauna	Abundancia	X	
	Faena de pesca	Tendido	Operación de motores de malacates	Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad		X
				Generación de ruido	Atmosfera	Ruido		X
		Relevamiento	Descarga de la red	Generación de ruido	Atmósfera	Ruido		X
				Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad		X
		Proceso de captura	Arrastre de la red	Generación de ruido	Atmósfera	Ruido		X
				Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad		X
				Remoción de sedimentos	Suelo marino	Calidad		X
					Suelo marino	Micro relieve		X
				Alteración calidad del agua	Agua	Calidad		X
				Alteración biota bentónica	Fauna	Estructura de la comunidad		X
						Abundancia		X
						Distribución		X
						Composición		X
				Captura incidental	Fauna	Estructura de la comunidad	Hábitat	
							X	
		Abundancia					X	
Distribución		X						
Composición		X						
		Cadena tróficas		X				

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Componente	Fase	Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	+	-		
				Captura de especies objetivo	Fauna	Estructura de la comunidad	X			
				Manejo de la captura	Recuperación de la red	Generación de ruido	Atmósfera	Ruido		X
						Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad		X
				Descarga de la red y separación de las especies	Muerte de la Fauna incidental	Fauna	Estructura de la comunidad	X		
							Abundancia		X	
							Distribución		X	
							Composición		X	
								Cadenas tróficas	X	
					Obtención de especies objetivo	Características culturales	Aceptación social del proyecto	X		
							Ingreso	Activos productivos	X	
								Producción	X	
								Derrama económica	X	
				Descarte de organismos	Reintegración fauna viva al ecosistema.	Fauna	Estructura de la comunidad	X		
							Abundancia	X		
							Distribución	X		
							Composición	X		
						Aporte de alimento a fauna marina.		Cadenas tróficas	X	
						Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad		X
					Consumo de insumos	Ingreso	Derrama económica	X		
					Limpieza de cubierta	Residuos orgánicos	Agua	Calidad		X
		Descarga de captura en puerto	Generación de ruido	Atmosfera	Ruido			X		
			Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad			X		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Componente	Fase	Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	+	-
			Generación de residuos	Suelo	Calidad			X
			Oferta de mano de obra	Estructura de la población	Empleo		X	
				Ingreso	Derrama económica		X	

Hasta aquí el análisis no pretende ir más allá de una identificación de las interacciones existentes entre factores ambientales que pueden recibir impactos y las acciones del proyecto que pueden generarlos, señalando el carácter positivo o negativo de dichos impactos, de donde, para este proyecto, se presentan 16 efectos positivos y 33 efectos negativos, de donde se puede apreciar que el factor fauna es el que más interacciones negativas presenta, seguido por el factor atmósfera (en su subfactor calidad del aire) y en tercer lugar suelo marino (en calidad y micro-relieve).

V.2. Caracterización de los impactos.

En esta etapa el valor de cada impacto dependerá de la cantidad y de la calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste a la variación de la calidad del ambiente en el área de influencia del proyecto, del grado de incidencia de la afectación y de las características del efecto expresadas en los atributos que pudieran describirlos. La valoración realizada integra trabajos cuantitativos y cualitativos que determinan el valor de cada impacto a partir de su magnitud y de su incidencia.

La metodología concluye con la determinación de la magnitud de cada uno de los impactos además de su descripción.

Los criterios que sustentan las metodologías simples de identificación de los impactos significativos se basan en lo siguiente:

- El atributo de significativo lo alcanza un impacto cuando el factor o subfactor ambiental que recibirá el efecto del impacto adquiere una importancia especial misma que está reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, en este caso es conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que

alcanzan numerosas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con sus categorías de riesgo.

- El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el reconocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado.
- El rango de significativo lo puede alcanzar un impacto de acuerdo al conocimiento técnico del equipo integrador de la MIA, en relación a la importancia del recurso o del atributo de calidad ambiental a ser impactado. En este caso el criterio que aplica para asignarle el carácter de significativo al impacto se basa en el dictamen técnico o científico.

Para el proceso de la caracterización de los impactos ambientales, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold (1971), la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de este Proyecto. Esta matriz fue elaborada con base en los resultados de la técnica de listado simple y de la tabla de doble entrada de Interacciones proyecto-ambiente, seleccionando aquellos factores ambientales que pueden ser impactados.

A partir de los criterios para la evaluación de impactos: extensión del efecto, duración del impacto, intensidad del impacto, sinergia, reversibilidad y mitigabilidad, y de acuerdo con la metodología planteada, se procede a determinar la magnitud de los impactos para este proyecto, obteniendo los resultados que se presentan en la Tabla 39.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente.

Tabla 39. Criterios de las Variables de Evaluación de Impacto Ambiental

ESCALA	EXTENSIÓN DEL EFECTO (E)	DURACIÓN DEL IMPACTO (D)	INTENSIDAD DEL IMPACTO (I)	SINERGIAS (S)	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R)	MITIGABILIDAD (M)
4	A gran escala: Medio Natural: Efecto con alcance que sobrepasa los límites del Polígono evaluado, Medio Socioeconómico: Efecto con alcance que sobrepasa los límites de la región económica	Permanente, dura más de 5 años	Máxima: Medio natural: cuando las actividades del proyecto causen daño a las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o se sobrepase la relación de la captura de camarón con respecto a la fauna incidental de 1:4.6 Medio socioeconómico: Cuando se incrementa el grado de marginalidad de los municipios pesqueros de la zona del proyecto entre un 5 y un 10%		Altamente reversible, la tensión puede ser revertida por el propio sistema (difusión, dispersión, autodepuración) y de forma inmediata o casi inmediata.	Factibilidad alta, reduce el impacto potencial en 80% o más, mediante cambios o acciones menores complementarias al Proyecto.
3	Regional: Medio Natural: El efecto se manifiesta hasta los límites del polígono evaluado, Medio Socioeconómico: El efecto se manifiesta cuando su extensión abarca dos o más municipios.	Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.	Alta: Medio natural: Cuando las actividades del proyecto produzcan que la relación entre la captura de camarón y a la fauna incidental sea entre de 1:4.6 y 1:4.4 Medio socioeconómico: Cuando el grado de marginalidad de los municipios pesqueros de la zona aumente entre 1 y 5%		A corto plazo, la tensión puede ser revertida por el propio sistema, en un término de un mes y hasta en un año	Factibilidad media, es aquella que reduce los impactos potenciales entre el 50 y el 80% a través de insumos Y, acciones adicionales a los previstos para el Proyecto.
2	Local: Medio Natural: El efecto queda comprendido dentro del área de pesca establecida Medio Socioeconómico: Si el efecto comprende 2 o más localidades del mismo municipio.	Corta, dura más de 6 meses y menos de 1 año.	Moderada: Medio natural: Cuando las actividades del proyecto produzcan que la relación entre la captura de camarón y a la fauna incidental sea entre de 1:4.4 y 1:4.3 Medio socioeconómico: Cuando el grado de marginalidad de los municipios pesqueros de la zona se mantenga en los niveles actuales	Se presentan efectos sinérgicos.	A largo plazo, la tensión podrá ser revertida por el sistema en un término de más de 1 año y menos de 5 años.	Factibilidad baja, es aquella que reduce los impactos potenciales entre un 20 y un 50% o requiere cambios en los procesos del Proyecto.
1	Puntual: Medio Natural: Afectación únicamente en un sitio del polígono estudiado. Medio Socioeconómico: Afectación directa en un sitio específico de la zona del proyecto, hasta los límites de la localidad.	Muy corta, dura menos de 6 meses	Mínima: Medio natural: Cuando las actividades del proyecto produzcan que la relación entre la captura de camarón y a la fauna incidental sea entre de 1:4.3 y 1:4.2 Medio socioeconómico: Cuando el grado de marginalidad de los municipios pesqueros de la zona se reduzca.	No se presentan efectos sinérgicos	Irreversible, la tensión podrá ser revertida después de 5 años de ejecutada la acción. Con intervención humana para facilitar la acción de los factores ambientales.	No mitigable, por que las medidas requeridas superan los beneficios del Proyecto.

* Se asignará un valor de 0 (cero) en los criterios de Reversibilidad y Mitigabilidad, cuando se considere que el proceso de deterioro es irreversible durante la vida útil del proyecto y es absolutamente no mitigable.
 ** En caso de impactos discontinuos, se estimará el tiempo continuo equivalente del impacto.
 *** En el caso de los residuos sólidos y líquidos, que sean transferidos del sitio de generación a un sitio de disposición final distante de este, la extensión del impacto se determinará por el área potencialmente afectada en el sitio de disposición final, en función de la tecnología de manejo.

Tabla 40. Magnitud de los impactos

Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	Signo del imp.	E	D	I	S	Magnitud
Localización de bancos	Navegación exploratoria	Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
	Generación de ruido	Ahuyentamiento de fauna marina	Fauna	Distribución	-	1	1	1	1	0.25
	Operación de tripulación	Generación de residuos	Suelo	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
Pesca exploratoria (tirar el chango)	Tirado y recuperación de la red	Protección de los recursos	Fauna	Abundancia	+	1	1	1	1	0.25
Preparación de artes de pesca	Preparación de excluidores	Asegurar protección de especies no objetivo.	Fauna	En estatus de protección	+	2	1	1	1	0.33
Tendido	Operación de motores de malacates	Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
		Generación de ruido	Atmósfera	Ruido	-	1	1	1	1	0.25
Relevamiento	Descarga de la red	Generación de ruido	Atmósfera	Ruido	-	1	1	1	1	0.25
		Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
Proceso de captura	Arrastre de la red	Generación de ruido	Atmósfera	Ruido	-	1	1	1	1	0.25
		Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
		Remoción de sedimentos	Suelo marino	Calidad	-	2	1	1	1	0.33
			Suelo marino	Micro relieve	-	2	1	1	1	0.33
		Alteración calidad del agua	Agua	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
		Alteración biota bentónica	Fauna	Estructura de la comunidad	-	2	2	2	1	0.50
				Abundancia	-	2	2	2	1	0.50
				Distribución	-	2	2	2	1	0.50
				Composición	-	2	2	2	1	0.50
				Hábitat	-	2	2	2	1	0.50
		Alteración comunidades	Procesos sistémicos	Cadenas tróficas	-	2	2	2	1	0.50
		Captura de fauna incidental	Fauna	Estructura de la comunidad	-	2	2	2	1	0.50
				Abundancia	-	2	2	2	1	0.50
Distribución	-			2	2	2	1	0.50		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	Signo del imp.	E	D	I	S	Magnitud
				Composición	-	2	2	2	1	0.50
				En estatus de protección	-	2	2	2	2	1.00
				Procesos sistémicos	Cadenas tróficas	-	2	2	2	1
			Captura de especies objetivo.	Fauna	Estructura de la comunidad	-	2	2	2	1
Manejo de la captura	Recuperación de la red	Generación de ruido	Atmósfera	Ruido	-	1	1	1	1	0.25
		Emisiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25
	Descarga de la red y separación de las especies	Muerte de Fauna incidental.	Fauna	Estructura de la comunidad	-	1	2	1	1	0.33
				Abundancia	-	1	2	1	1	0.33
				Distribución	-	1	2	1	1	0.33
				Composición	-	1	2	1	1	0.33
		Procesos sistémicos	Cadenas tróficas	-	2	2	1	1	0.42	
		Obtención de especies objetivo	Características culturales	Aceptación social del proyecto	+	3	2	1	1	0.50
				Ingreso	Activos productivos	+	3	2	1	1
	Producción			+	3	2	1	1	0.50	
	Derrama económica			+	3	2	1	1	0.50	
	Descarte de organismos	Reintegración fauna viva al ecosistema.	Fauna	Estructura de la comunidad	+	1	2	1	1	0.33
				Abundancia	+	1	2	1	1	0.33
				Distribución	+	1	2	1	1	0.33
				Composición	+	1	2	1	1	0.33
		Aporte de alimento a fauna silvestre.	Procesos sistémicos	Cadenas tróficas	+	1	2	1	1	0.33
Emisiones a la atmósfera		Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25	
Consumo de insumos		Ingreso	Derrama económica	+	1	2	1	1	0.33	
Limpieza de cubierta	Descarga residuos orgánicos al mar	Agua	Calidad	-	1	1	1	1	0.25	
Descarga de captura en	Generación de ruido	Procesos	Ruido	-	1	1	1	1	0.25	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	Signo del imp.	E	D	I	S	Magnitud	
	puerto	Emissiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25	
		Generación de residuos	Suelo	Calidad	-	1	3	1	1	0.42	
		Oferta de mano de obra		Estructura de la población	Empleo	+	1	2	1	1	0.33
				Ingreso	Derrama económica	+	1	2	1	1	0.33
		Generación de ruido	Procesos	Ruido	-	1	1	1	1	0.25	
		Emissiones a la atmósfera	Atmosfera	Calidad	-	1	1	1	1	0.25	
				Ingreso	Derrama económica	+	1	2	1	1	0.33

De acuerdo con los criterios y valores aplicados para calcular la magnitud del impacto de las interacciones, se obtuvo que el 98.15 % de las interacciones podrá presentar una magnitud baja ($M \leq 0.5$) al entorno, mientras que sólo 1.8 % de las interacciones podrá presentar una magnitud alta ($0.75 \leq M \leq 1$).

De acuerdo a estos valores, se seleccionaron únicamente los impactos con valor de significancia media y alta, cuya puntuación sea de 0.50 y encima de este valor de acuerdo a los criterios de calificación, para agruparlos en la Matriz de impactos significativos que se presenta en la tabla 41.

Tabla 41. Impactos Significativos del Proyecto

Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	Signo del imp.	E	D	I	S	Magnitud
Proceso de captura	Arrastre de la red	Alteración biota bentónica		Estructura de la comunidad	-	2	2	2	1	0.50
				Abundancia	-	2	2	2	1	0.50
				Distribución	-	2	2	2	1	0.50
				Composición	-	2	2	2	1	0.50
				Hábitat	-	2	2	2	1	0.50
		Alteración comunidades	Procesos sistémicos	Cadenas tróficas	-	2	2	2	1	0.50
		Captura de fauna incidental	Fauna	Estructura de la comunidad	-	2	2	2	1	0.50

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Subfase	Acción	Efecto potencial	Factor ambiental	Subfactor ambiental	Signo del imp.	E	D	I	S	Magnitud
				Abundancia	-	2	2	2	1	0.50
				Distribución	-	2	2	2	1	0.50
				Composición	-	2	2	2	1	0.50
				En estatus de protección	-	2	2	2	2	1.00
				Procesos sistémicos	-	2	2	2	1	0.50
				Captura de especies objetivo.	-	2	2	2	1	0.50
Manejo de la captura	Descarga de la red y separación de las especies	Obtención de especie objetivo	Características culturales	Aceptación social del proyecto	+	3	2	1	1	0.50
				Activos productivos	+	3	2	1	1	0.50
				Producción	+	3	2	1	1	0.50
				Derrama económica	+	3	2	1	1	0.50

Con base en la tabla anterior, es necesario denotar, que los impactos detectados no pasan a ser propiamente de significancia alta (a excepción de captura incidental de especies en estatus de protección), siguiendo estrictamente los criterios de la Guía para la elaboración de MIA-R; sin embargo se ha desarrollado este ejercicio debido a la importancia Ecológica, de la región comprendida por la Reserva de la Biosfera y la UGA6 del POEM.

Respecto a los impactos ambientales significativos potenciales a producirse por la ejecución del proyecto, se obtuvo que éstos derivan del proceso de captura, en donde el arrastre de la red (herramienta central del proceso de pesca de camarón), es la acción que genera los impactos en una significancia de 0.50; con base a esto, se tiene que los impactos más significativos se pueden agrupar en los siguientes:

- Alteración de la biota bentónica
- Alteración de las comunidades
- Captura incidental
- Manejo de la captura

De acuerdo a este análisis, se hace la descripción de los impactos significativos, derivados de la operación del proyecto:

Alteración de la biota bentónica

La red de arrastre, al entrar en contacto con el fondo marino, produce alteraciones significativas, sin embargo estas se consideran de carácter local y reversibles, toda vez que como efecto de las corrientes en la zona tanto el sustrato como la biota (a excepción de la que muere por efecto mecánico de la red de arrastre) se recuperan en un periodo menor a un año (6 meses a 1 año), López Martínez y Morales Bojórquez (2012).

Así mismo, de la revisión en las tendencias de captura de especies bentónicas en la zona (camarón y caracol) no se observan efectos significativos en cuanto a volúmenes en los últimos 18 años (Tablas 42 y 43)

Tabla 42. Tendencia histórica de las principales pesquerías en Sonora (2000-2011) toneladas en peso vivo.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sardina	269,554	416,370	410,186	394,128	336,020	352,200	446,155	462,431	577,825	648,571	337,146	340,511
Camaron	10,755	10,843	9,914	9,404	9,313	10,949	12,891	9,788	11,955	8,519	7,536	11,752
Chano	1,870	1,745	0	1,475	1,375	1,024	1,234	1,214	1,803	1,722	3,314	6,786
Curvina	362	2,973	4,522	2,494	1,767	1,802	2,563	3,198	3,308	1,845	2,862	4,298
Lenguado	*	*	*	624	579	620	860	620	860	642	907	1,063
Sierra	2,300	2,157	2,069	1,738	2,798	3,934	3,253	2,881	3,377	2,547	3,697	3,966
Tiburón y cazon	2,622	2,136	1,898	1,348	1,600	1,403	1,749	1,642	1,526		886	938
Jaiba	6,194	4,478	3,863	2,865	3,473	3,316	3,233	4,196	3,601	3,311	2,589	4,954
Caracol	*	*	*	398	393	723	556	580	411	792	475	1,571

- No existe registro

Fuente: Autor a partir de Oeirus-Sonora

Tabla 43. Tendencia histórica de las principales pesquerías en Sonora (2011-2018). Toneladas en peso vivo

Especie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sardina	340,511	422,873	444,593	298,458	258,140	292,278	448,402	415,048
Camaron	11,752	6,105	6,750	7,885	11,312	11,204	12,805	11,806
Curvina	4,298	1,804	356	4,255	4,640	4,373	363	2,557
Lenguado	1,063	1,951	1,867	2,356	2,867	2,027	1,513	1,352
Sierra	3,966	1,709	3,219	4,014	2,739	4,629	2,553	1,507
Cazon	938	78	136	1,237	1,645	1,826	1,315	1,087
Tiburón	1,053	1,144	1,672	915	1,681	1,632	1,674	1,618
Jaiba	4,954	3,587	4,644	6,985	5,769	6,621	7,486	7,188
Caracol	1,571	5,803	5,914	4,158	5,082	5,069	1,856	3,444
Total	370,106	445,054	469,151	330,263	293,875	329,659	477,967	445,607

Fuente: <http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx>

A partir de los registros de pesca que en lo general es aceptado que existe un sub registro, lo que precisa que la producción es superior, se coincide con lo reportado por López - Martínez 2012, donde señala que los periodos de veda de marzo a octubre permiten la recuperación de las poblaciones en general en el Golfo de California ya que salvo Sardina que se tiene muy relacionado con los fenómenos climáticos, los demás registros parecen explicarse más a partir de demanda de mercado que de impacto en las pesquerías en si.(ej. Chano, caracol, con una alta demanda y/o curvina con los planes de cuotas impuestos por la CONAPESCA).

Alteración de las comunidades

Este rubro está referido más que a la biota bentónica, a la asociación de esta con las comunidades demersales (peces), el impacto es significativo en razón de que se capturan especies diferentes a la objetivo, y en muchos casos por las tallas no es posible su comercialización, lo que obliga al descarte.

El efecto es reversible toda vez que se recupera en un periodo menor a un año, cabe destacar que las redes cuentan con dispositivos de exclusión con el fin de reducir este impacto en lo mayor posible.

Captura incidental.

La metodología define este rubro como significativo, toda vez que es local de corta duración y en la zona genera una relación de 4:1.

Día a día se continúan buscando alternativas para reducir la relación de captura incidental con el fin de evitar la mortalidad de algunas especies bajo un estatus de protección, a la vez de optimizar y/o aprovechar todas las especies capturadas, generando un cambio de pesca de camarón hacia pesca multiespecífica.

Toda la flota cuenta con los dispositivos de exclusión, a la vez de redes de menor peso, sin embargo es un rubro sobre el cual es necesario seguir buscando nuevas tecnologías, el valor de 4:1 es menor a la media nacional pero además no se observa impacto significativo en las capturas de las demás especies comerciales.

Manejo de la captura

Este rubro se considera como significativo, local y de corta duración, ya que el efecto se puede observar solamente durante temporada de captura, con las actividades de descarga y durante los descartes; el impacto en general se considera positivo, por la generación de derrama económica que este genera en un lapso de tiempo, relativamente corto.

V.2.1. Indicadores de impacto y de cambio climático.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Los indicadores pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Es un hecho reconocido por los especialistas que hay impactos cuya naturaleza hace, si no imposible, al menos extremadamente difícil, identificar un indicador representativo, por lo que para ellos fue preferible valorarlos cualitativamente ya que su conjunto representa la “fracción no cuantificable del impacto”.

De otra parte, los proyectos pesqueros de camarón en diferentes partes del mundo, analizados desde el enfoque de su impacto potencial al ambiente, se caracterizan por incidir negativamente sobre los factores fauna marina y ecosistema marino, con posibles repercusiones en las especies endémicas o interesantes, hábitat marino, biomasa, naturaleza del fondo marino, turbidez, estabilidad de ecosistema, cadenas tróficas entre otros. Estas afectaciones derivan principalmente del efecto que provocan las labores pesqueras, de acuerdo al tipo de redes utilizadas.

V.3 Valoración de los impactos.

La proyección de la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos significativos caracterizados sobre los factores clima, aire, suelo, agua, biocenosis, ecosistemas y procesos, se obtiene a través del empleo de herramientas tales como:

- Modelos para determinar la capacidad de autodepuración
- Modelos para determinar el caudal ecológico
- Modelos de evaluación del suelo y sus diferentes funciones
- Modelos para proyectar alteraciones en la biocenosis y en general en los ecosistemas.

De acuerdo a lo anterior, no se cuenta con un modelo para proyectar alteraciones en la biocenosis y en general en los ecosistemas, sin embargo, se cuenta con un estudio que se le aproxima tanto como para inferir acerca del impacto de la pesca con redes de arrastre; nos referimos al estudio “Impacto de las Actividades Pesqueras en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California” el cual fue desarrollado con la finalidad de Contribuir al desarrollo Sustentable de la pesca al evaluar el efecto del uso de la red de arrastre por los barcos camaroneros en la componente biótica y abiótica del ecosistema del Alto Golfo. Con este se obtuvo una serie de datos importantes que contribuyen de manera positiva a la pesca de camarón. La información se encuentra publicada en el libro

“efectos de la Pesca de Arrastre en el Golfo de California”, editores López- Martínez y Morales -Bojórquez, 2012.

Lo relevante de dicha publicación es que se puede inferir que las redes de arrastre no son el único factor ambiental que impactan al ecosistema del Alto Golfo, y que de hecho al parecer no hay un impacto significativo sobre las comunidades bentónico-demersales que componen la fauna de acompañamiento en la pesca de camarón; por conclusión, en este mismo estudio, las comunidades marinas del Alto Golfo de California presentan una gran adaptación al dinamismo de ese ecosistema tan cambiante.

V.4. Impactos residuales.

Considerando que el impacto al ecosistema serian propiamente la extracción de los organismos, así como el efecto físico sobre los fondos, y tomando en cuenta la definición de impacto residual, como aquel que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación, siendo la veda la principal, para permitir la reposición de las población y sobre los fondos la recuperación, los trabajos de (López-Martínez op cit), , avalan como los índices de diversidad se mantienen cercanos a 4 lo que significa que el medio sigue siendo biodiverso a pesar de más de 50 años de extracción, (referido a la pesca de camarón); mientras que en los fondos, Padilla Arredondo et al concluyen que existe alteración en el medio marino por la acción de la red. Una nube de sedimentos dispersa en una superficie de 1.8 ha, para los primeros 500 pies de longitud, de arrastre y 21.6 ha para la totalidad del recorrido. La precipitación de los sedimentos sucedió en forma vertical en una 1 hr para la fracción de arenosa y la fracción limo-arcillosa en un lapso de 24-48 hrs. Pedrini-Aviles concluye de forma similar el efecto, señalando que se da un resuspensión de finos y el suelo se transforma más arenoso. La resuspensión de materia orgánica no mostró diferencia significativa.

En cuanto a la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos derivados del funcionamiento y servicio de las máquinas de los barcos, si bien estos no impactan de forma directa en la zona, su confinamiento genera un impacto, condición que no es propia del proyecto, ya que es común a todos los residuos. Para el particular los residuos sólidos serán dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad (relleno sanitario de Puerto Peñasco).

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos, éstos se entregarán a Capitanía de Puerto, la cual cuenta con un almacén temporal de residuos.

V.5. Impactos acumulativos.

Para fines del presente proyecto, se suma el impacto generado por la ----- con una flota de 51 barcos asociados a la misma temporada y zona de captura que con los 58 de la -----, -----, podrían representar 109 barcos a la vez. La doctora Dra. López, a partir de un modelo de predicción señala que preponderantemente los cambios en la población responden a dinámicas propias de las poblaciones y no a la pesca o al arrastre en sí.

Impacto acumulativo. 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.

En cuanto a los impactos acumulativos se considerarían de acuerdo a la definición “por la interacción de otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Sin duda el principal sería la pesca con redes de cerco, en la cuales se tiene evidencia que afectan a las poblaciones de vaquita marina y tortugas, sin embargo estas son ocasionadas por las pangas furtivas, mismas que han estado pescando y continúan haciéndolo actualmente, incluso en la zona de refugio.

Por ser dos tipos de pesca claramente diferenciados, el de los barcos y el de las pangas se identifica el impacto pero no se asocia a la flota industrial. De ahí que se manifestó la no ocurrencia de estos.

Así mismo, la captura que se genera por parte de la flota ribereña, se considera parte de las poblaciones de camarón en el Golfo en general. Sin embargo en ambos casos, el recurso parece estarse renovando, aunque es posible que se encuentre muy cercano al esfuerzo sostenible.

Al parecer, de acuerdo a López -Martínez y Morales Bojórquez (2012), a través de un estudio reciente sobre el efecto de las redes de arrastre en la biota de acompañamiento en la pesca de camarón de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California, se observan valores aceptables de diversidad y equidad, por lo que argumenta que se

encuentra en condiciones de estabilidad o homeostasis, a lo que puede llevar a deducir que el tamaño total de las flotas camaroneras, es el tamaño adecuado para la capacidad de carga de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

En cuanto a la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos derivados del funcionamiento y servicio de las máquinas de los barcos, si bien estos no impactan de forma directa en la zona, su confinamiento genera un impacto, condición que no es propia del proyecto, ya que es común a todos los residuos. Para el particular los residuos sólidos serán dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad (relleno sanitario de Puerto Peñasco). En cuanto a los residuos sólidos peligrosos, éstos se entregarán a una compañía que se encargará de su tratamiento y disposición final, durante y al finalizar las actividades de captura de camarón y al final de cada temporada.

Con base a lo anterior, fuera de estos procesos no se perciben otros, que puedan llevar a un impacto acumulativo.

V.6. Conclusiones

Considerando que la finalidad de esta MIA-R, es coadyuvar en el ordenamiento de la pesca de altamar en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera AGCyDRC, se ha realizado el análisis de los impactos, detectando que en su mayoría son poco significativos, reversibles y con recuperación en corto plazo, mucho de esto debido a la modernización de los equipos de pesca entendiéndose por esto, mallas de menor peso, dispositivos excluidores de peces y dispositivos excluidores de tortugas, así mismo debido a las regulaciones en cuanto a las vedas (8 meses); sin embargo, dentro de los impactos significativos destaca el referido a la fauna con estatus de protección, en cuyo caso se dará prioridad para su retorno al mar, las especies más susceptible de captura es la totoaba, misma que si bien continua registrada bajo un estatus de protección, de acuerdo a evaluaciones de campo, la especie se encuentra recuperada.

Para el caso de las tortugas los excluidores cumplen con el objetivo por lo que cada vez resulta más rara la captura de estas durante la pesca de camarón.

En cuanto a la vaquita marina, por las características propias de la especie, no se tienen registros de captura en la flota industrial.

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

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Toda vez que el proyecto se refiere a la pesca, actividad lícita y promovida por el gobierno con importantes beneficios en lo que se refiere a la generación de empleos, divisas y sobre todo seguridad alimentaria, pero sobre todo, un desarrollo histórico de más de 80 años, dando incluso origen a establecimientos poblacionales como los de Yavaros, El Paredón, El Paredoncito, Guaymas, Bahía de Kino, Bahía Lobos, Puerto Libertad, Puerto Peñasco y Santa Clara. La actividad de estos últimos es la que da origen al presente manifiesto por desarrollar su actividad en la zona de amortiguamiento. La pesca per se tiene el principal impacto sobre la población objetivo, y debido a las artes de pesca autorizadas, en las poblaciones asociadas. De ahí que las medidas de mitigación a la actividad tienen que ver con:

- Temporada de veda (contemplada en el marco regulatorio vigente), periodo el cual permite la reproducción de la especie objetivo, así como especies asociadas, determinado este por el Instituto Nacional de la Pesca determina, quien señala el éxito de estas medidas al reconocer a la pesquería de camarón como sustentable.
- Artes de pesca (Contemplada en el marco regulatorio). La ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable, determina a partir de la información científica publicada por el Instituto Nacional de la Pesca, los artes que deben utilizarse para realizar la actividad, mismos que son los que utilizan la flota industrial del Alto Golfo.
- Número de permisos (actividad regulada por la CONAPESCA). Medida de mitigación estratégica que regula la participación de actores, mediante la expedición de permisos y/o concesiones que se encuentran establecidas por Ley.

Son emitidos con base en los estudios técnicos científicos del INAPESCA; mismos que para la zona del Alto Golfo solo corresponden a los barcos considerados en el Manifiesto.

- Seguridad marítima (Regulada por la Secretaría de Marina), actividad que consiste en la verificación de la embarcación, así como del personal respecto de las licencias y permisos que tienen que ver con la seguridad de ambos. Mismas que cumplen la flota del Alto Golfo.

- Verificación de permisos y artes de pesca autorizados (Regulada por CONAPESCA, y en el particular en la Reserva por la PROFEPA, y en algunos casos por autoridades de Estados Unidos haciendo vale la extraterritorialidad a partir de tratados internacionales que tiene que ver con mercado y medio ambiente). Medida que asegura que tanto las artes de pesca son las autorizadas por Ley, así como la vigencia de permisos, a la vez de manejo de residuos, y población objetivo que para el caso se refiere a usuarios de la Reserva, observándose por parte de la flota en todo momento su cumplimiento.

- Áreas de pesca, medida que se rige por mandato de Ley a partir de lo señalado por SEMARNAT y CONAPESCA. donde el primero señala a partir de especies prioritarias "Áreas de No Pesca" así como el segundo determina las zonas viables de aprovechamiento; generando y/o limitando las áreas de captura para el camarón. Cabe señalar que la flota industrial, igual por mandato de Ley debe contar con los dispositivos satelitales, mismo que dan su localización en todo momento a la vez de disponer de sistemas de alarma, sobre las zonas donde no deben realizar la actividad. Todo ello permite su seguimiento durante toda su navegación.

- Capacitación (Medida promovida por los titulares de los permisos). Cursos dirigidos principalmente a la seguridad de la tripulación, así como la importancia de la reserva y de actividades sustentables; de los cuales se implementan por lo menos 3, uso de excluidores, redes, manejo de residuos. Mismo que cumple la flota del Alto Golfo.

- Fauna de acompañamiento. La fauna de acompañamiento es un componente colateral que resulta de los artes de captura, periodos de pesca, y número de embarcaciones autorizadas, todas referidas por mandato de Ley y publicadas en el Diario Oficial, sin embargo a partir de la capacitación se promueve su retorno a fin de reducir el impacto, así mismo mucha de ésta es aprovechada para consumo y/o complemento económico de la misma tripulación. De los estudios a mayor detalle que se tienen corresponden a los de la Dra López op cit, mismos que señalan las medidas anteriormente señaladas y reiteradamente aplicadas permiten en particular para la zona, mitigar el impacto de la pesca y el aprovechamiento sustentable de la misma. Cabe señalar que es una particularidad para la zona del Alto Golfo, por su dinámica oceanográfica.

Como se puede identificar el marco regulatorio aplicable a la actividad de la captura de camarón en la zona de amortiguamiento ha previsto ampliamente las medidas de mitigación, dando incluso carácter de mandato de ley en su cumplimiento, pudiéndose considerar exitoso en razón de la sustentabilidad de las poblaciones, no así de los factores ajenos a esta, como lo es el precio del combustible o los gastos inherentes a su proceso y comercialización, desarrollados estos por otros componentes de la cadena donde se afecta la actividad económica de esta industria.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

Objetivo General

Reducir al máximo los impactos ambientales que pueda representar la pesca de camarón dentro de la zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Tomando en cuenta que en la propuesta del Plan de Manejo Ambiental se deben considerar de acuerdo a la guía las estrategias, las medidas, acciones y políticas para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales acumulativos y residuales derivados del proyecto.

Impactos	Acumulativos	Residuales
----------	--------------	------------

	Suma de Flotas	Residuos sólidos
	Residuos sólidos	Residuos peligrosos
	Residuos peligrosos	

Tabla 44. Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación

LÍNEA ESTRATÉGICA			
ETAPA DEL PROYECTO: Captura			
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Arrastre de la red	Cursos de capacitación sobre pesquerías sustentables.	Previo a la temporada de captura	Asistencia
	Adecuado uso y mantenimiento de excluidores	Temporada de captura	Verificación por PROFEPA
	Utilización de redes de materiales ligeros	Temporada de captura	Verificación por PROFEPA
	Utilización del chango	Temporada de captura	Verificación por PROFEPA
Fauna de acompañamiento	Capacitación de buenas prácticas de pesca (excluidores)	Previo a la temporada de captura	Asistencia
Fauna de acompañamiento	Evaluación de la fauna de captura incidental con fines de aprovechamiento	Durante la captura	Bitácoras de captura
Residuos sólidos	Cursos de capacitación sobre manejo de residuos sólidos	Previo a la temporada de captura	Comprobante de entrega a empresa autorizada para disposición final
	Entrega a la empresa autorizada de manejo		
Residuos peligrosos	Cursos de capacitación sobre residuos peligrosos	Previo a la temporada de captura	Comprobante de entrega a empresa autorizada para disposición final
	Entrega a la empresa autorizada de manejo		

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).

A partir del cumplimiento de las acciones de supervisión planteadas, como asistencia a cursos, bitácoras y comprobantes de entrega, debiendo existir en todos los casos, prueba documental para su validación.

Los criterios de valoración se determinarán en razón del número de asociados.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.

A diferencia de otras actividades donde debido al control y autonomía que se tiene sobre la propiedad donde se desarrollarán las actividades, pueden presentarse y/o ocasionar impactos ambientales no previstos, sean de carácter intencional o no, debiendo existir luego entonces o entendiéndose la razón de una fianza para su mitigación, por citar un ejemplo derrame de una presa de jales en una mina por debilitamiento o ruptura del bordo de contención, donde la supervisión del bordo correspondió al particular; o la tala de vegetación protegida a fin de generar un camino, al interior de un predio o propiedad Actividades ambas probables de darse en razón del control de la propiedad y de autonomía de operación. La pesca industrial, a diferencia de los ejemplos anteriores, no dispone de tal autonomía toda vez que la embarcación no recibe el permiso de salida de Puerto, si no cumple con las especificaciones de Ley, es decir no puede salir a la captura de camarón si no demuestra que dispone de los excluidores, no puede salir a captura si no muestra el funcionamiento de Dispositivo Satelital (Donde de apagar este es sujeto a multa y/o se considera en estado de emergencia), no se autoriza salida si no muestra la tarjeta de mar de la tripulación, así mismo tiene el control de residuos en el almacén temporal, de ahí que esta serie de actividades impiden que la actividad se lleve a cabo y genere impacto alguno.

En lo que se refiere a captura de especies bajo alguna protección como tortugas, más que fianzas existe una multa con sanciones, incluso de carácter penal.

En todo caso el rubro donde podría generar un compromiso de pago sería en lo que se refiere a garantizar la capacitación, lo cual estimamos ascenderá a un monto de \$315,000.00 pesos.

Tabla 45. Cursos de capacitación sugeridos para la flota del Alto Golfo

Curso	Objetivo	Monto
Manejo de residuos sólidos y peligrosos.	Conocer la clasificación de estos, la importancia de su adecuado manejo y confinamiento, así como el marco regulatorio vigente.	\$60,000.00
Prácticas de pesca y manejo postcaptura.	Actualización en las prácticas de pesca y manejo de captura y fauna de acompañamiento.	\$125,000.00

Cambio climático y su impacto en las poblaciones marinas.	Conocer sobre el efecto de cambio climático en las poblaciones y su impacto en las pesquerías	\$80,000.00
Seguridad en el mar y primeros auxilios.	Conocimientos básicos de sobre practicas de primeros auxilios y seguridad en el mar.	\$50,000.00

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Las características del entorno de la región que conforma el sistema ambiental regional son destacadas por numerosos autores, clasificándolo como uno de los ecosistemas más ricos del mundo. Para encontrar un valor que permita dimensionar de manera esquemática y objetiva la calidad ambiental el SAR, se desarrolló un trabajo basado en los criterios que establece CONABIO para la determinación de la calidad ambiental que le permita definir a las áreas prioritarias para la conservación.

La realidad evidencia que efectivamente, esta porción de nuestro territorio nacional es un espacio ambiental con una riqueza biótica propia de áreas de alto significado ecológico la cual, al igual que la mayoría de los espacios de nuestro planeta enfrenta amenazas y presiones, propias del desarrollo antropogénico y que, a pesar de ellos, recibe, en mayor o menor medida, la atención de autoridades y organizaciones responsables, para enfrentarlas y, corregirlas. Los resultados de la aplicación del modelo de CONABIO a la calificación del SAR se detallan en la tabla 46.

Tabla 46. Calificación de la calidad ambiental del SAR sin proyecto

CRITERIOS PARA VALORAR LA CALIDAD AMBIENTAL DEL AGCYDRC			OBSERVACIONES
Criterios de valor biológico1/			
Criterio	Valor		
	Vmax de referencia	Aplicable al AGCyDRC	
Extensión de la región	3	3	El rango más alto.
Integridad ecológica funcional de la región	4	3	Causa: presiones antropogénicas

Función como corredor biológico	3	3	Ejemplos: aves migratorias.
Diversidad de ecosistemas	3	3	El AGCyDRC es megadiverso
Presencia de fenómenos naturales	3	3	Comunidades silvestres únicas
Presencia de endemismos	3	3	Vaquita, totoaba, cachorrito del desierto, etc.
Riqueza específica	3	3	Presencia de grupos taxonómicos biológicamente importantes
Centro de origen y diversidad natural	3	3	Alto registro fósil de especies de flora y fauna.
Centros de domesticación	3	1	
Concentración de especies en riesgo	3	3	
VALOR TOTAL:	31	28	De los más altos registros
Criterios de amenaza o riesgo^{2/}			

Tabla 47. Criterios para valorar la calidad ambiental del AGCyDRC, sin proyecto

Criterios para valorar la calidad Ambiental del AGCyDRC			Observaciones
CRITERIOS DE VALOR BIOLÓGICO			
Criterio	Valor		
	Vmax de referencia	Aplicable al AGCyDRC	
Pérdida de superficie original	0	1	Particularmente en el Delta
Cambios en la densidad de poblaciones	0	2	Crecimiento poblacional en el Golfo de Santa Clara, Puerto Peñasco y San Felipe
Presión sobre especies clave	0	2	Vaquita, totoaba
Prácticas de manejo inadecuado	0	2	Pesca ilegal, agricultura, pesca deportiva
Valor total	0	7	Valor en el medio de la escala, un espacio altamente amenazado alcanza 15 puntos
Criterios de oportunidad de conservación			
Importancia de los servicios ambientales	3	3	
Proporción del área bajo algún tipo de manejo	3	3	Toda el área se encuentra "regulada" por un Plan de Manejo
Presencia de grupos organizados	3	3	Numerosas asociaciones civiles, grupos étnicos
VALOR TOTAL	9	9	Valor elevado en oportunidades de conservación
Acotaciones			
1/ Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos			
2/ En estos casos se toma como referencia el valor de criterio mas bajo, toda vez que la situación ideal implicaría que el área no enfrente ninguno de los factores de amenaza o riesgo			
3/ Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos			

La valoración de la calidad ambiental se obtiene computando aritméticamente los valores de los criterios, de la siguiente forma: $CA = \Sigma (Cvb+Car+Coc)$; donde CA = Calidad ambiental, Cvb = criterios de valor biológico, Car = criterios de amenaza o riesgo, Coc = criterios de oportunidades de conservación.

Con base en lo anterior, la calidad ambiental estimada para el sistema ambiental regional en su estado “sin proyecto” (actual), es de 30 puntos, de un total de 40 puntos que tendría el sistema ambiental altamente conservado, sin factores de amenaza o riesgo evidentes y con importantes oportunidades de conservación (ambiente prístino), lo que equivale a un 75% del valor de referencia.

Los resultados que aporta este ejercicio, permiten inferir que la calidad ambiental del SAR en términos de su valor biológico es ligeramente mayor al 90% del valor óptimo de un espacio geográfico y que la tendencia de su desarrollo se ve fortalecida en cuanto a los servicios ambientales que ofrece y que conforman un cuadro idéntico al de un espacio ideal, sin embargo las amenazas o riesgos se concentran en las 4 vertientes, como comportamiento ecológico en el ámbito marino y la actividad pesquera, contaminación, alteración de la dinámica hidrológica y el comportamiento demográfico.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El desarrollo del proyecto en el marco ambiental del SAR podría ocasionar los impactos potenciales identificados, al realizarse el proyecto sin aplicar las medidas de mitigación, así como por el no apego a las normas y reglamentos correspondientes con la pesca.

El proyecto en su conjunto tomando en cuenta que la pesca corresponde a una actividad extractiva sustentada en los ciclos biológicos de las especies el no respeto de normas y reglamentos vigentes actualmente como luz de malla, técnicas de captura, vedas, uso de excluidores, llevaría a la no sustentabilidad del recurso, entendiéndose esta como el equilibrio de una actividad en aspectos socioeconómicos, de aprovechamiento y de factibilidad económica. Así mismo y considerando que es de las principales actividades económicas en el área costera de la zona de amortiguamiento se pondría en riesgo el bienestar de los pobladores, de mediano a largo plazo.

Con respecto al manejo de los residuos sólidos y residuos peligrosos, el impacto se percibe con efectos más notables hacia la comunidad que hacia el sistema marino, sin embargo no por ello es menos importante, ya que tarde que temprano se prevé afectaciones a la salud de los pobladores.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La pesca en su conjunto como actividad en la zona de amortiguamiento, se tienen registros por más de 80 años, lapso en el cual se ha ido transformando la captura y tecnologías, así como los marcos regulatorios, mitigando los efectos negativos de la misma. Solo a manera de ejemplo la captura de peces juveniles se ha reducido mediante los excluidores, lo mismo que la captura de tortuga, pudiéndose observar ya impactos positivos sobre las poblaciones tanto de totoaba como de tortugas.

Sin duda que la actividad continua generando desarrollo y bienestar para los pobladores de la zona aledañas al área de amortiguamiento, deja claro que estas medidas han sido positivas.

En el avance en cuanto a los marcos regulatorios y su respeto a largo plazo se perciben más beneficios, como es el caso de las vedas, manejo de residuos, aprovechamiento de la zona por los pobladores, entre otros, y es seguro que se tendrán que seguir al igual que las tecnologías mejorando tanto en su diseño como en su implementación. Cada vez más la actividad tiende a buscar un equilibrio con el medio ambiente, y potenciar éste en los mercados. Sin duda este mismo efecto de mejora se observa en las tripulaciones, las cuales todas reciben prestaciones de ley y cuentan con seguro social, en beneficio de ellos y sus familias.

VII.4. Pronóstico ambiental.

De acuerdo al análisis de la información de los apartados anteriores, el pronóstico ambiental esperado para la región de la UGA6, que en este caso es nuestro SAR, es positivo, pues tanto la UGA6, como la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, están diagnosticadas como áreas con aptitud alta para la conservación debido a todos y cada unos de sus componentes bióticos y abióticos, así como por el aporte de sus servicios ambientales; lo anterior nos hace observar que aunque la pesca de altamar tiene ya más de medio siglo efectuándose en el alto golfo, esta región no ha perdido ni minimizado los valores que le confieren importancia ecológica.

El comentario anterior se sustenta con el resultado del estudio “IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES PESQUERAS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA”, realizado por el CIBNOR, de donde López-Martínez y Morales Bojórquez (2012) concluyen que de acuerdo al análisis de la captura incidental y de los parámetros fisicoquímicos del suelo marino de la zona de pesca del área de amortiguamiento, la pesca de camarón no muestra ser el único factor que provoque efectos sobre el suelo marino y las comunidades béntico-demersales; además los valores obtenidos para el índice de diversidad muestran que el alto golfo se mantiene en niveles buenos o altos de diversidad, con lo que queda descartado que por efecto de las redes de arrastre se esté repercutiendo sobre la diversidad del alto golfo de california, así mismo resulta que el suelo marino tanto como las poblaciones de la comunidad béntico-demersal, logran su estabilidad durante el período de no pesca (veda de verano), pues son nueve meses en los que este ecosistema se recupera y se adapta a los procesos naturales altamente dinámicos que caracterizan a esta porción del Golfo de California.

VII.5. Evaluación de alternativas.

Las zonas de captura de camarón no se distribuyen homogéneamente en el Golfo de California de ahí que el proceso de captura va efectuando una búsqueda sistemática dentro y fuera de la zona de amortiguamiento, durante la temporada en razón de la profundidad, mareas, vientos, corrientes y experiencia de los capitanes de barco. La pesca en la zona de amortiguamiento es más una alternativa de corto plazo, de hecho de muy corto plazo ya que no se alcanzan ni siquiera 100 días efectivos de pesca, periodo posterior a lo cual la captura se realiza fuera de la zona de amortiguamiento, donde sin requerir manifestación, igual se da cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

VII.6. Conclusiones.

A diferencia de los proyectos donde se lleva a cabo la construcción de infraestructura fija y aprovechamiento de suelo mediante excavaciones, y/o transformación permanente del espacio físico, la pesca representa uno de los últimos aprovechamientos de poblaciones naturales por el hombre. En la pesca del Alto Golfo se tienen registros de captura de camarón desde 1940, así como de otras especies, periodo en el cual, la alteración más

significativa fue la retención de agua del Río Colorado, sin embargo a partir de entonces las poblaciones marina, han continuado con su desarrollo.

La apertura de la temporada de pesca de camarón, por lo regular es en el mes de septiembre, sin embargo en la zona de amortiguamiento, por acuerdo de la flota inician en la segunda semana de octubre, así mismo, lo hacen de manera intermitente ya que de no capturar los volúmenes requeridos salen de la zona. El Alto Golfo precisa además un alto conocimiento de navegación y manejo de las artes por las corrientes que ahí se presentan, lo que promueve que muchas embarcaciones prefieran trabajar en otras áreas; lo que en su conjunto limita el esfuerzo de captura en la zona y permite que las poblaciones continúen con sus ciclos naturales.

El estudio muestra un alto nivel de regulación aplicada a la actividad, donde intervienen, 3 secretarías de estado de forma directa (SADER, SEMARNAT y SEMAR), así como sus órganos desconcentrados CONAPESCA, INAPESCA, CONANP, PROFEPA, con una alta normatividad entre las que se destacan Ley General del Pesca y Acuicultura Sustentable, Ley General del Equilibrio Ecológico, Ley General de Vida Silvestre, entre otras, así como las normas y programas estatales y municipales, incluso teniendo intervención de tratados internacionales. Alcanzando con todo ello que la pesquería de camarón en el Alto Golfo sea sustentable, atendiendo a la tres áreas que definen este concepto: lo social, donde existe alto impacto y desarrollo municipal de Puerto Peñasco por los empleos directos e indirectos asociados a la actividad; en lo económico por aportación de divisas, mismas que a diferencia de otros capitales, como los hoteleros donde el capital migra a otras entidades, los valores de la pesca generan desarrollo en la comunidad; y el aspecto biológico donde la resiliencia del Alto Golfo ha permitido continuar con la actividad.

Los impactos identificados, de acuerdo a la evaluación son:

EXTENSIÓN DEL EFECTO (E)	DURACIÓN DEL IMPACTO (D)	INTENSIDAD DEL IMPACTO (I)	SINERGIA (S)	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R)	MITIGABILIDAD (M)
<p>Puntual: Medio Natural: Afectación únicamente en un sitio del polígono estudiado.</p> <p>Medio Socioeconómico: Afectación directa en un sitio específico de la zona del proyecto, hasta los límites de la localidad.</p>	<p>Corta, dura más de 6 meses y menos de 1 año.</p>	<p>Moderada: Medio natural: Cuando las actividades del proyecto produzcan que la relación entre la captura de camarón y a la fauna incidental sea entre de 1:4.4 y 1:4.3</p> <p>Medio socioeconómico: Cuando el grado de marginalidad de los municipios pesqueros de la zona se mantenga en los niveles actuales</p>	<p>No presentan efectos sinérgicos.</p>	<p>Altamente reversible, la tensión puede ser revertida por el propio sistema (difusión, dispersión, autodepuración) y de forma inmediata</p>	<p>Factibilidad alta, reduce el impacto potencial en 80% o más, mediante cambios o acciones menores complementarias al Proyecto.</p>

				o casi inmediata.	
--	--	--	--	-------------------	--

Por tanto se espera una decisión favorable de la autoridad por un periodo de 25 años, a fin de promover mayor inversión y modernización en los equipos, no así el aumento del esfuerzo, que para la zona se estima de 110 embarcaciones.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Presentación de la información.

Para realizar el presente documento se hizo análisis de la bibliografía de la información relevante al área del proyecto, principalmente de los planes o programas con los que se vincula el proyecto, entre los que destacan el Programa de Manejo y Conservación de la Reserva de la Biósfera “Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”, así como del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, PACE VAQUITA, Plan Nacional de Desarrollo, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, normas y legislación vigente correspondiente a pesca; así mismo se analizó información de investigaciones relacionadas a la pesca con redes de arrastre tal como el libro efectos de la Pesca de Arrastre en el golfo de California. Los planos o mapas fueron tomados de las cartas temáticas 1:250,000 de INEGI.

ANEXOS

ANEXO 1: ACTA CONSTITUTIVA Y PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 2: RELACIÓN DE BARCOS Y PERMISOS DE PESCA

ANEXO 3. PLANOS

ANEXO 4. LIBRO “EFECTOS DE LA PESCA DE ARRASTRE EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.”

Bibliografía:

1. Abreu Grobois F. A., 1999. Genética poblacional y filogeografía de las tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*) y laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Pacífico mexicano. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. G007. México
2. Alvarez, C. (1996). "La vaquita". Biodiversitas. Boletín bimestral de la Comisión Nacional para el conocimiento y el Uso de la Biodiversidad. CONABIO. 7p
3. Alvarez-Borrego, S., Schwartzlose, R. A., 1979, Masas de agua del Golfo de California: Ciencias Marinas, 6, 43–61
4. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). México
5. Barlow, J. y T. Gerrodette (1997). "First estimates of vaquita abundance" Marine Mammal Science, 13(1):44-58
6. Barrera-Guevara, J.C. y J.R. Campoy-Favela. 1992. Ecología y Conservación del Alto Golfo de California, p. 47-72, en: J.L. Moreno (Compilador), Ecología, Recursos Naturales y Medio Ambiente en Sonora. Coed. Colegio de Sonora y Gob. Estado de Sonora, Hermosillo, Sonora
7. Berdegue, A. J. 1956. La pesquería de la totoaba *Cynoscion macdonaldi* (Gilbert) en San Felipe, Baja California. Rev Soc. Mex. Hist. Nat. 16, 45-78
8. Boletín Oficial 15 de enero 2019. Tomo CCIII. Hermosillo, Sonora. Plan municipal del 2019 2021 de Puerto Peñasco.
9. Carriquiry, J.D., A. Sánchez. 1999. Sedimentation in the Colorado River delta and Upper Gulf of California after nearly a century of discharge loss. Marine Geology, 158, 125-145
10. Castro-Aguirre, J., González-Acosta, A. y de la Cruz Agüero J. Uciencia 21 (42): 85-106, 2005. Lista Anotada de las especies ícticas anfibipacíficas, de afinidad boreal, endémicas y anfibipeninsulares del Golfo de California. Centro Interdisciplinario de Ciencias marinas, I.P.N. La Paz, BCS. México
11. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. 2002. Taller de Identificación de Prioridades de Conservación del Delta del Río Colorado. México
12. Chávez, A. Ernesto. S/F. La población de totoaba como recurso potencialmente explotable. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN. La Paz, B.C.S. México. 12pp
13. CIBNOR. 2002. Estado del Arte del Conocimiento de la Vaquita Marina *Phocoena sinus* y la Potencial Afectación de las Artes de Pesca de Arrastre de Camarón en

- el Alto Golfo de California. Documento Probatorio Presentado a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera y Acuícola CANAINPESCA. Guaymas, Sonora. México. 24 pp
14. Cisneros-Mata, M.A., G. Montemayor-López y M.J. Román-Rodríguez. 1995. Life history and conservation of *Totoaba macdonaldi*. *Conserv. Biol.* 9:806-814
 15. Comisión Nacional de Biodiversidad; "Características del AICA de Delta del Río Colorado"; <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/NO-17.html>
 16. Comisión para la Cooperación Ambiental; "Plan de Acción de América del Norte para la Conservación, Vaquita"; Canadá 2008
 17. CONABIO. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE. México. 986 pp
 18. CONANP, 2007. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Comisión de Áreas Naturales Protegidas. SEMARNAT. México
 19. CONAPESCA. 2017. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. Edición 2017. Mazatlán, Sinaloa
 20. DOF: 11/06/2018. ACUERDO por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera.
 21. DOF 27-05-2015. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que Reforma la de 5 de Febrero de 1857
 22. DOF: 11/09/2018. ACUERDO por el que se da a conocer que se levanta la veda temporal prevista en el similar por el que se establece veda temporal para la pesca de todas las especies de camarón en las aguas marinas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, así como de los sistemas lagunarios estuarinos, marismas y bahías de los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima, publicado el 14 de marzo de 2018
 23. D.O.F.1993. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, con una superficie total de 934,756 hectáreas.
 24. DOF: 20/04/2018. ACUERDO por el que se modifican diversas disposiciones del diverso por el que se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*).
 25. DOF: 8 de octubre de 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
 26. DOF: 24 de julio de 2007. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable

27. De la Lanza Espinosa, G. Compiladora. 1991. Oceanografía de Marea Mexicanos. AGT Editor, S.A. México. Pág. 403-557
28. Espinosa-Carreón, L. y Valdez-Holguín, E. 2007. Variabilidad Interanual de Clorofila en el Golfo de California. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 10 pp
29. Espinoza-Tenorio, A. 2004. "Modelo cualitativo de indicadores ambientales para el análisis de escenarios pesqueros: caso de estudio el Norte del Golfo de California". Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias Marinas-Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC. Ensenada, México. 180 pp
30. Ferrer Cabrera L. 1988. "Problemática medio ambiental, el caso de la zona costera del Golfo de California". Revista de Geografía, Barcelona. (21) 22:67-92
31. Findley, L.T., J.M. Nava y J.Torre. (1996). Hábitos alimenticios de la vaquita, *Phocoena sinus*. Resumen in XXI Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Chetumal, Quintana Roo. 8 a 12 de Abril
32. Fitch, F. J. y Brownell, R. L. (1998). "Fich otoliths in cetacean stomachs and their importance in interpreting feedings habitats". J. Fish. Res. Bd. Can. 2561- 2574 pp
33. FONATUR. 2003. Estudio Ecológico Especial para la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional, para el Plan Maestro de las Escalas Náuticas Singlar.
34. Gallo Reynoso, J.P. (1998). "La Vaquita Marina y su hábitat crítico en el Alto Golfo de California". Gaceta Ecológica. INE- SEMARNAT, México. (47)29-44 pp
35. Godínez V.M.; A.I. Ocampo Torres; M.F. Lavín; L.G. Álvarez y R. Ramírez Mendoza. 2008. "Datos hidrográficos del Alto Golfo de California durante Noviembre de 1998: *Campaña FU9811*". Departamento de Oceanografía Física, CICESE, Informe técnico. 75pp
36. Gomez-Orea, D. 1999, Evaluación de impacto ambiental Ed. Mundi-Prensa. Mexico
37. Guerrero-Ruiz, M., Urbán-Ramírez, J. y Rojas-Bracho, L. 2006. Las Ballenas del Golfo de California. Instituto Nacional de Ecología. México
38. Heckel, G., Ladrón de Guevara, P. y Torreblanca-Ramírez, E. 2008. Ballenas y Delfines. En "Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007". Danemann, D. y Ezcurra, E. editores. México. Pág. 563-601
39. Hendrickx M.E. 1992. Distribution and zoogeographic affinities of decapod crustaceans of the Gulf of California, Mexico. Proceedings of the San Diego Society of Natural History, 20 (1992), pp. 1-11
40. Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 2005 Seasonal Variations of the Spionida (Palpata: Canalipalpata) in the Sublittoral Zone of the Gulf of California. Marine Ecology, 26:273-285

41. Herrera Arriaga, Julio César (2008). "Comunidades de crustáceos decápodos sujetas a las capturas por arrastre en el Golfo de California (1981-1985)". Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 113p
42. INAPESCA. 2010. Manual de Construcción de la Red de Arrastre Prototipo "RSINP-MEX" Para Captura Selectiva y Eficiente de Camarón Costero. 44p.SAGARPA. INAPESCA, México. Disponible en: <http://www.inapesca.gob.mx>.
43. Jaramillo-Legorreta, A.M. y Rojas Bracho L. (1999). "A new abundance estimate for vaquitas: first step for recovery". Marine Mammal Science, 15(4):957-973
44. Kowalewski, et al. 2000. Referido por Plan de Acción de América del Norte para la Conservación, *op cit*
45. López-Martínez, J. y Morales-Bojórquez, E. (Ed.) 2012. Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y fundación Produce, Sonora, México-p. 466
46. Marques, J.C., F. Salas, J.M. Patrício, and M.A. Pardal. 2005. Application of Ecological Indicators to Assess Environmental Quality in Coastal Zones and Transitional Waters: Two Case Studies. En: Jorgensen E. S., Robert Costanza y Fu-Liu-Xu (eds). Ecological Indicators for Assessment of ecosystem health. CRC Press, Taylor and Francis Group. EUA. 439p
47. Morrison, J. I., S. Postel, y P. Gleick, 1996. The sustainable use of water in the Lower Colorado river Basin. A Joint Report of the Pacific Institute and Global Water Policy Project, 77 pp
48. Nava Romo, J.M. 1994. Impactos a corto y largo plazo, en la diversidad y otras características ecológicas de la comunidad béntico-demersal capturada por la pesquería en el norte del Alto Golfo de California, México. Tesis de Maestría, ITESM-Campus Guaymas
49. Nava, J.M. 1995. Impactos a corto y largo plazo, en la diversidad y otras características ecológicas de la comunidad béntico-demersal capturada por la pesquería de camarón en el norte del Alto Golfo de California. Tesis de Maestría, ITSM Campus Guaymas, 84 pp
50. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión y cambio – lista de especies en riesgo. DOF 30 de diciembre del 2010
51. "Norma Oficial Mexicana NOM-024-SEMARNAT que establece las medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California - 1993" México, DOF 31 de mayo de 1994

52. "Norma Oficial Mexicana NOM-061-PESC-2006, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos"; DOF enero 22 de 2007
53. NORMA Oficial Mexicana NOM-062-PESC-2007, Para la utilización del sistema de localización y monitoreo satelital de embarcaciones pesqueras. DOF enero 24 DE ABRIL 2008.
54. Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. DOF 31-Dic-93.
55. Norma Oficial Mexicana NOM-003-PESC-1993 Para regular el aprovechamiento de las especies de sardina monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. DOF 31-Dic-93
56. Pacheco-Ruíz, I., Zertuche-González, J., Espinosa-Ávalos, J. *et al.*, 2008. Macroalgas. En "Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007". Danemann, D. y Ezcurra, E. editores. México. Pág. 181-200
57. Perez, M.J. 1998, Problemática de la fauna de acompañamiento del camarón capturado en el Golfo de California. Informe presentado al Instituto Tecnológico del Mar de Guaymas, Son. 32p.
58. Pérez-Cortés, H. (1996). Contribución al conocimiento de la biología de la vaquita, *Phocoena sinus*. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. 68 p
59. Pérez-Cortés, H. G. K. Silver y B. Villa R. 1996. Contribución al Conocimiento de la Alimentación de la Vaquita, *Phocoena sinus*. INE.SEMARNAP. Ciencia Pesquera No.13.
60. Pérez-Cortés, H. G.K. Silber y B. Villa-Ramírez. (1996). "Contribución al conocimiento de la alimentación de la vaquita *Phocoena sinus*". INP.SEMARNAP. Ciencia Pesquera. 7p
61. Pérez-Cortés, H., G.K. Silber y B. Villa-Ramírez.(1995). Alimentación y hábitos alimentarios de la vaquita, *Phocoena sinus*. Resumen in XX Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. La paz, B.C.S. 18 a 22 de Abril.
62. Pérez-Mellado, J., J.M. Romero, R.H. Young & L.T. Findley. 1982. Yields and composition of by-catch from the Gulf of California, p. 55-57. *In* FAO/CIID/IDRC (eds.). Fish by-catch–Bonus from the sea. Report of Technical Consultation on shrimp by-catch utilization. Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981. Ottawa, Ontario, Canada.

63. Plan de Acción de América del Norte para la Conservación. s/a. Vaquita. *Phocoena sinus*. 47 pp
64. Plan Nacional de desarrollo 2019-2024. «Anexo XVIII Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024». Gaceta Parlamentaria (5266): 72. 30 de abril de 2019.
65. Plan estatal de Desarrollo 2015-2021
66. Poder Ejecutivo Federal; “DECRETO por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son”.; México, DOF 10 de junio de 1993
67. Poder Ejecutivo Federal; “Ley General de Vida Silvestre”; México 2000; reformas del DOF 14 de octubre 2008
68. Poder Ejecutivo Federal; “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”; DOF del 16 de mayo de 2008
69. Poder Ejecutivo Federal; “Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012”; México 2007
70. Poder Ejecutivo Federal; “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental”; DOF 30 de mayo de 2000
71. Ramírez-Rojo, R.A. and E.A. Aragón-Noriega. 2006. Ecología de postlarvas de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en el Estuario del Río Colorado. Ciencias Marinas. 32(1A):45-52. (I.F. 0.364)
72. Report of the Eleventh meeting of the Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA). Southwest Fisheries Science Center (SWFSC) in La Jolla, CA, USA, February 19-21, 2019
73. Sánchez, A. S. Aguiñiga, D. LLuch-Belda, J. Camalich-Carpizo, P. del Monte-Luna, G. Ponce-Díaz, F. Arreguín-Sánchez. *Geoquímica sedimentaria en áreas de pesca de arrastre y no arrastre de fondo en la costa de Sinaloa-Sonora, Golfo de California*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Vol. 61, núm 1, 2009. P 25-30,
74. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; “Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012.”; México 2007
75. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California; México, DOF 17 de abril de 2001.

76. "Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California"; México DOF 15 de diciembre de 2006
77. SEMARNAT. (2008). "Programa de de acción para la conservación de la Vaquita (*Phocoena sinus*)". Alto Golfo de California, México.106p.
78. SEMARNAT. 2006. Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Informe
79. SEMARNAT-INE. 2000. Programa Nacional de Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marina. México. 106 pp.
80. Silber, G.K. (1990). "Occurrence and distribution of the vaquita *Phocoena sinus* in the northern Gulf of California". Fishery Bulletin, U.S. 88:339-34
81. Silber, G.k. 1990. Ocurrance and Distribution of the vaquita *Phocoena sinus* in the northern Gulf of Califnornia. Fishery Bull. 88(2): 339-346
82. Thomson D.A., L.T. Findley & A.N. Kerstitch. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez. The Rocky Store fishes of the Gulf of California. Wiley, Nueva York, EEUU
83. Vidal, O., *et al.* (1995). "VAQUITA *Phocoena sinus*, Norris and McFarland, 1958". In: and R. Harrison and S. M. Ridgway (eds.) Handbook of Marine Mammals. Volume 6: Dolphins and Porpoises
84. Walker, B.W. 1960. The Distribution and affinities of the marine fish fauna of the fauna of the Gulf of California. In: Symposium: The biogeography of Baja California anda adjacent Seas. Part II. Marine Biotas. Syst. Zool. 9(3): 123-133
85. Todo lo que Quería saber de la Vaquita y No Había a Quién Preguntarle... Dr. Lorenzo Rojas Bracho y M. en C. Armando Jaramillo Legorreta Investigadores de Instituto Nacional de Ecología. <http://www.inecc.gob.mx/con-eco-vaquita/417-vaquita-intro>

Páginas de internet:

https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro4_2.html

<https://www.milenio.com/opinion/fatima-ibarrola/trayectos/totoaba-un-negocio-millonario>
del 22 de abril del 2019,

https://www.lainformacion.com/mundo/Totoaba-mexicano-afrodisiaco-carococaina_0_991101674.html),

<http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/mundo-vivo/14892-totoaba-uabc-marcaje>

<https://www.gob.mx/profepa/prensa/avala-eu-efectividad-de-dispositivos-excluidores-de-tortugas-marinas-en-la-flota-camaronera-de-campeche?idiom=es>

<https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-accion-para-la-conservacion-de-la-especie-vaquita-phocoena-sinus-pace-vaquita>

<http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx>