



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** Mtro. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69, en la sesión celebrada el **14 de julio del 2023**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

- CONSULTA PÚBLICA -

“Ostrícola Nautilus: Maricultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en Laguna Guerrero Negro, B.C, México.”



Presenta:

OSTRÍCOLA NAUTILUS, S. DE R.L. DE C.V.

Elaboró:



Laguna Guerrero Negro, Baja California, a 20 de febrero de 2023.

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y de responsable del estudio de impacto ambiental.	5
.....	5
I.1 Proyecto.....	5
I.1.1. Nombre del proyecto.	5
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3. Superficie total del predio y del proyecto.....	5
I.1.4. Duración del proyecto	5
I.2. Promovente.....	5
I.2.1. Nombre de la empresa u organismo solicitante.....	5
I.2.2. Actividad principal de la empresa u organismo.	5
I.2.3. Registro Federal de Causantes.....	5
I.2.4. Nombre y cargo del representante legal.	6
I.2.5. Registro Federal de Causantes del representante legal.....	6
I.2.6. Clave única de Registro de Población del representante legal.	6
I.2.7. Dirección para recibir notificaciones.....	6
I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental.	6
I.3.1 Nombre o razón social.....	6
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	6
I.3.3. Nombre del responsable técnico.....	6
I.3.4. Dirección del responsable del estudio.	6
II. Descripción del proyecto.....	7
II.1. Información general del proyecto.	7
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	7
II.1.2. Ubicación física del proyecto.....	9
II.1.3. Inversión requerida.....	14
II.2. Características particulares del proyecto.....	14

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar	14
II.2.2. Descripción de obras principales en el proyecto.	21
II.2.3. Descripción de obras asociadas al proyecto.	26
II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto.	27
II.3. Programa de trabajo	27
II.3.1. Descripción de las actividades de acuerdo a las etapas del proyecto.	27
II.3.2 Etapa de abandono	33
II.3.3. Otros insumos.....	34
II.3.4. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	34
II.3.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	35
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo.	36
III.1. Información sectorial.	36
III.1.1. El sector acuícola en Baja California.....	36
III.1.2. Antecedentes del aprovechamiento del ostión japonés en Baja California.	38
III.1.3. Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.	39
III.1.4. Ley de Pesca y Acuicultura Sustentable del Estado de Baja California.	41
III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California (POEBC 2014).....	44
III.1.6. Plan Estatal de Desarrollo Baja California 2020-2024.	54
III.2. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos.....	55
III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	55
III.2.2. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	58
III.2.3. Reglamento de la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables	60
III.2.4. Programa Nacional de Pesca y Acuicultura 2020-2024.....	60
III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico del Norte ..	68

III.2.5. Programas de manejo de áreas naturales protegidas.....	69
III.2.6. Regiones prioritarias	82
III.2.8. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	87
III.2.8. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.....	87
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	88
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	88
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	92
IV.2.1. Aspectos abióticos	92
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	146
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	149
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	149
V.1.1 Indicadores de impacto	151
V.2 Criterios y metodologías de evaluación.....	152
V.2.1 Criterios.....	152
V.2.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	153
V.3 Identificación de impactos.....	157
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	168
VI.1. Descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental.....	168
VI.2. Impactos residuales.....	173
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	175
VII.1. Pronóstico del escenario.....	175
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	175
VII.3. Conclusiones.....	181
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	186
VIII.1. Formatos de presentación.....	186

VIII.1.1. Planos de localización	186
VIII.1.2. Fotografías	186
VIII.1.3. Videos	186
VIII.2. Otros anexos. Documentación legal.....	186
VIII.3 Glosario de términos	186
VIII. 4. Bibliografía	190
Anexos	196
Anexo I. Documentación legal del promovente.	196

I. Datos generales del proyecto, del promovente y de responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto.

Ostrícola Nautilus: Maricultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en la Laguna Guerrero Negro, Baja California.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de cultivo comercial de ostión se encuentra en el Sistema Lagunar Guerrero Negro (Laguna Guerrero Negro) Municipio de San Quintín, Baja California, a 6 km al noroeste del Poblado Guerrero Negro, Municipio de Mulegé, Baja California Sur, México. El polígono seleccionado para las actividades de cultivo está centrado en las coordenadas 783,050 m E y 3,104,450 m N (UTM, 11R, WGS84) en aguas de jurisdicción federal marítima, Sistema Lagunar Guerrero Negro.

I.1.3. Superficie total del predio y del proyecto

El área solicitada para el presente proyecto está diseñada para desarrollarse en un total de 50,000 m² (05-00-00.0 Ha), completamente en el medio marino.

I.1.4. Duración del proyecto

El proyecto acuícola propuesto tendrá una permanencia sustentable de 30 años.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre de la empresa u organismo solicitante.

Ostrícola Nautilus, S. de R.L. de C.V. (ver Anexo I: Acta Constitutiva).

I.2.2. Actividad principal de la empresa u organismo.

Pesca, acuicultura, transporte y comercialización de productos marinos.

I.2.3. Registro Federal de Causantes.

.

I.2.4. Nombre y cargo del representante legal.

.

I.2.5. Registro Federal de Causantes del representante legal.

.

I.2.6. Clave única de Registro de Población del representante legal.

.

I.2.7. Dirección para recibir notificaciones.

I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.3.3. Nombre del responsable técnico.

I.3.4. Dirección del responsable del estudio.

II. Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Ostrícola Nautilus, S. de R.L. de C.V., es una empresa con años de experiencia dedicada al cultivo de ostión en la región y que busca continuar con la actividad que ha venido realizando con éxito en el cuerpo de agua Laguna Guerrero Negro (LGN), por lo que se propone la obtención del permiso Ambiental del proyecto de maricultivo comercial de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y el ostión kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en aguas de la Laguna Guerrero Negro, Municipio de San Quintín, Baja California y posterior a esto poder obtener la concesión adecuada para la actividad. El proyecto acuícola comprende básicamente dos etapas: 1) siembra y engorda en el medio natural marino; y 2) cosecha, empaque y embarque de los ostiones cultivados. Para esto se necesario solicita un polígono de 50,00 m² (5 Ha), en el medio marino.

La Laguna Guerrero Negro (LGN) se localiza al sur del municipio de San Quintín, en el límite con el estado de Baja California, entre los 3,105,255 y 3,093,109 de latitud norte y 791,367 y 784,715 de longitud oeste dentro del Área Natural Protegida Complejo Lagunar Ojo de Liebre. La LGN es uno de los cuatro cuerpos de agua del Estado de Baja California certificados (sur de la Bahía Todos Santos, Bahía Falsa, San Quintín, Laguna Manuela y norte de la Laguna Guerrero Negro) para el cultivo de ostión, reconocidas por la FDA (Food and Drugs Administration de E.U.A.) como aptas para la producción de moluscos bivalvos. Dicha certificación le permite la exportación a ese país. El ostión japonés fue introducido en México en el año de 1972 (proyectos piloto en Punta Banda y San Quintín, IIO, UABC). Siendo los primeros proyectos a escala comercial en 1977, después de esto y con mayores posibilidades de obtención de semilla, la ostricultura fue creciendo y extendiéndose, hasta concentrarse principalmente en tres estados del país: Baja California, Baja California Sur y Sonora.

Mientras que la semilla del ostión Kumamoto fue traído a la costa oeste de los Estados Unidos a inicios del siglo pasado y fue introducido a México en 1975 a la bahía de San Quintín (Baja California, México) para su cultivo comercial como una variedad del ostión japonés (*Crassostrea gigas*) pero en menor cantidad (Cáceres-Martínez *et al.*, 2012). Posteriormente el cultivo del ostión Kumamoto se extendió a los estados de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa con semilla producida en laboratorio (SAGARPA, 2010)

Antecedentes

La introducción de *C. gigas* en México se llevó a cabo con el fin de impulsar actividades de acuicultura en la región noroeste del país. La iniciativa surgió por parte de investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), quienes presentaron un proyecto ante la Secretaría de Recursos Hidráulicos y el Instituto Nacional de Pesca para la introducción de la especie en Bahía San Quintín (Baja California) (Islas-Olivares, 1975). En el proyecto se contempló, además, la capacitación técnica de personal de la UABC en un laboratorio de producción de semilla de esta especie localizado en Oregon (USA). La capacitación consistió en aprender las técnicas de fijación de semilla en concha madre. Para realizar la primera experiencia de cultivo, el personal involucrado transportó e importó al país un lote de semilla fijada en sartas formadas con conchas, las cuales fueron colocadas en forma suspendida de balsas de madera instaladas en el mar. De esta forma, la siembra del primer lote de semilla de ostión *C. gigas* en el país se realizó en octubre de 1973. Posteriormente en 1975 se introdujo el cultivo del ostión Kumamoto como una variedad del ostión japonés (Cáceres-Martínez *et al.*, 2012).

A partir de esta experiencia surgieron más a nivel experimental, pero en 1977 inició un proyecto a escala comercial con recursos del Programa de Inversión para el Desarrollo Rural en el Estado (PIDER), el cual se llevó a cabo utilizando semilla importada de Estados Unidos y el sistema de balsas de madera. Posteriormente, a principios de los años 80, se constituyó la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Bahía Falsa, S.C.L., la cual es pionera en la ostricultura (Tapia-Vázquez *et al.*, 2008). Debido a los buenos resultados observados en las costas de Baja California, el entonces Departamento de Pesca realizó pruebas piloto en diversas localidades de la costa de Sonora para el cultivo de la especie (Hoyos-Chairez, 2004). La actividad se multiplicó y en todos los casos la semilla de ostión se importó de Estados Unidos, es entonces cuando se vio la necesidad de impulsar la producción de juveniles a nivel local. Posteriormente con la posibilidad de obtener la semilla de la especie en el CREMES, la ostricultura se extendió también a Baja California Sur, realizando cultivos experimentales dentro de la Bahía de La Paz (Cáceres-Martínez *et al.*, 1988) y Bahía Magdalena (Cáceres-Martínez *et al.*, 1990; Ramírez-Filippini *et al.*, 1990; Cáceres-Martínez & García-Bustamente, 1990).

La gestión para la obtención de la autorización ambiental que se pretende obtener es parte del proceso de regularización que se está tramitando con la propia Semarnat.

Los elementos principales del proyecto son: 1) Sistema de cultivo en el área marina para el cultivo de moluscos bivalvos; así como canales de acceso y navegación y 2) Plataforma de manejo de ostión; para la recepción de producto, limpieza, clareos y otros procesos mecánicos y manuales con los organismos cultivados.

Como actividad de desarrollo económico, este proyecto de acuicultura de ostión viene a fortalecer las posibilidades de empleo y beneficio económico para un número importante de familias de la localidad en la que se pretende establecer. La LGN ha demostrado su vocación acuícola con otras experiencias exitosas de empresas locales y regionales, siempre con consideraciones de sustentabilidad y cuidado al medio ambiente, sobre todo por su ubicación dentro de un área natural protegida.

II.1.2. Ubicación física del proyecto.

El área solicitada para el cultivo de ostión se localiza en la costa a occidental al extremo sur del municipio de San Quintín estado de Baja California México, al norte de la población de Guerrero Negro, Baja California Sur, México, conectado por la carretera Transpeninsular Ensenada-La Paz.

Tabla II.I. Polígono que delimita el área que será destinada a las instalaciones del cultivo comercial de ostión.

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	59.81	95°21'34"	783248.85	3104281.95
P2	P2 - P3	177.48	113°41'28"	783283.70	3104330.55
P3	P3 - P4	252.75	123°44'31"	783193.18	3104483.22
P4	P4 - P5	150.08	107°12'33"	782940.80	3104496.79
P5	P5 - P6	96.31	97°25'49"	782888.76	3104356.01
P6	P6 - P7	76.18	83°27'20"	782974.02	3104311.22
P7	P7 - P8	168.99	266°4'46"	783001.54	3104382.25
P8	P8 - P1	99.50	193°1'59"	783162.92	3104332.13

Area: 50000.0 m²
 Area: 5.0000 ha
 Perimetro: 1081.10 ml

El polígono seleccionado para las actividades de cultivo está centrado en las coordenadas 783,050 m E y 3,104,450 m N (UTM, 11R, WGS84) en aguas de jurisdicción federal marítima, Sistema Lagunar Guerrero Negro, B.C.

En virtud de la naturaleza del proyecto y su localización dentro del Sistema Lagunar Guerrero Negro, se hace referencia al núcleo urbano Guerrero Negro, Baja California Sur, siendo un poblado que cuenta con los servicios necesarios de comunicación, transporte, atención médica, abastecimiento de agua y energía, así como otros servicios públicos que le dan carácter de zona urbana, se localiza a 6 km en línea recta de la zona. La principal vía de comunicación del sitio del proyecto con estas poblaciones es por medio de la carretera federal Transpeninsular No. 1.

Por definición, la zona costera lagunar donde se desarrollará el proyecto no cuenta con ningún tipo de urbanización, sin embargo, está dentro de la cobertura de comunicaciones de redes celulares y de radiofrecuencias diversas.

La zona del proyecto de cultivo de ostión se encuentra dentro del Área Natural Protegida (ANP) Reserva de la Biosfera (RB) Complejo Lagunar Ojo de Liebre (CLOL), mientras que la ZFMT que será utilizada como zona de paso se encuentra dentro del ANP Valle de los Cirios. El proyecto en conjunto se encuentra 3 kilómetros al norte del ANP El Vizcaíno (Fig.II.1.2.2).

Se debe tener en cuenta que dentro del sistema lagunar ya han sido autorizados otros proyectos principalmente dentro del marco de acuacultura de fomento.



Figura II.1. Plano topográfico con la ubicación regional del proyecto.



Figura II.2. Muestra la ubicación del proyecto (polígono azul) dentro de la Laguna de Guerrero Negro, Baja California. Además, se señala el límite de la zona restringida dentro del ANP Complejo Lagunar Ojo de Liebre (color verde).



Figura II.3. Polígono que delimita el área del proyecto acuícola en la Laguna Guerrero Negro, B.C. (línea azul) Área total: 50,000 m².

Coordenadas en el sistema UTM, Datum WGS84, R11, en m.

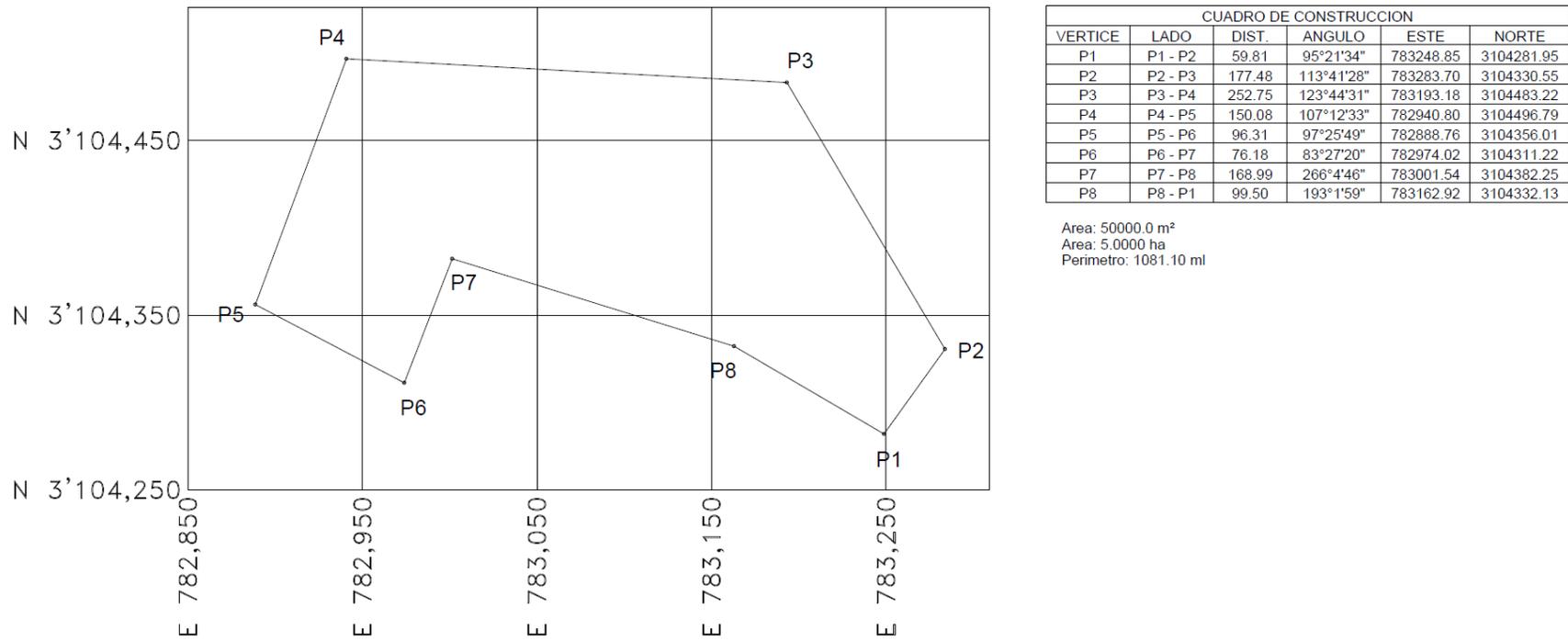


Figura II.4. Polígono que delimitan las áreas del proyecto acuícola en la Laguna Guerrero Negro..

II.1.3. Inversión requerida.

El importe total de la inversión requerida para el proyecto es de: \$14,000,000.00 M.N. (catorce millones de pesos) en un horizonte de cinco años. Posteriormente se requerirá mantener las inversiones anuales para crecimiento y mantenimiento hasta un monto cercano a \$20,000,000 M.N.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto busca seguir impulsando la acuicultura de moluscos bivalvos en el cuerpo de agua Laguna Guerrero Negro (LGN), por lo que se propone la realización de un maricultivo comercial de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y el ostión kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en aguas de la Laguna Guerrero Negro, Municipio de San Quintín, Baja California. El proyecto acuícola comprende básicamente dos etapas: 1) siembra y engorda en el medio natural marino; y 2) cosecha, empaque y embarque de los ostiones cultivados. Para esto será necesario la solicitud de 50,000 m² (5 Ha), en el medio marino.

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar

Las ostras, como la mayoría de los moluscos, presentan el cuerpo irregular, protegido externamente por una concha conformada por dos valvas alargadas: la valva superior o derecha, que es plana, y la valva inferior o izquierda, que es levemente cóncava, por la que se fija al sustrato. Estas conchas son gruesas y rugosas. La unión entre las dos valvas es hecha con el auxilio del músculo aductor y también a través de un ligamento situado en la región posterior. Los anillos de crecimiento son escamosos y los bordes de las valvas son más frágiles.

El músculo aductor central controla el grado de apertura de las valvas, la masa corporal contiene al estómago que presenta un color pardo oscuro, las branquias están constituidas por cuatro láminas filamentosas que ejercen una acción filtradora y selectora del alimento. Las gónadas se extienden por toda la superficie de la parte blanda y son de color crema claro, no se aprecian diferencias sexuales, pero si presentan sexo separados.

Características biológicas

Las ostras ingieren su alimento, que está constituido principalmente de microalgas y materia orgánica particulada, a través de la filtración del agua de mar. El alimento es capturado por los cilios branquiales que al moverse provocan una corriente que conduce las partículas por el canal

inhalante hasta los palpos labiales, donde ocurre una selección. Las partículas mayores son acumuladas y, posteriormente, expulsadas como pseudoheces.

Las partículas menores a 10 micrones son transferidas a la boca, después por el esófago, para luego ser digeridas en el estómago. Para complementar este proceso, las partículas pasan por el estilete cristalino donde, con el auxilio de enzimas digestivas son degradadas en partículas menores para finalmente ser absorbidas en el intestino. El material orgánico rechazado y los productos del metabolismo son expulsados como heces.

La tasa de filtración de las ostras depende de varios factores como la temperatura, salinidad, pH, cantidad de material en suspensión y de alimento disponible. Los valores de filtración de cada ostra generalmente giran alrededor de 5 a 25 litros/hora.

Las ostras son organismos dioicos, es decir, presentan sexos separados. Sin embargo, externamente no es posible diferenciar el macho de la hembra, pues ambos presentan la gónada (órgano sexual masculino o femenino) de la misma coloración. La diferenciación sexual solamente es posible a través del raspado de la gónada y su posterior observación al microscopio, donde los ovocitos presentan una forma redondeada y los espermatozoides se observan como una masa compacta. Su desarrollo sexual (maduración gonadal) es influenciado por factores externos como luminosidad, salinidad y, principalmente, por la temperatura y disponibilidad de alimento. La fecundación en las ostras del género *Crassostrea* es externa, es decir, que el contacto entre el espermatozoide y el ovocito ocurre en el agua.



Figura II.4. Representación gráfica del ostión a) *Crassostrea gigas* y b) *Crassostrea sikamea*.

Tabla II.IIIII. Posición taxonómica del ostión japonés y ostión kumamoto

Phyllum	Mollusca	Mollusca
Clase	Pelecypoda	Pelecypoda
Orden	Ostreoida	Ostreoida
Familia	Ostreidae	Ostreidae
Género	<i>Crassostrea</i>	<i>Crassostrea</i>
Especie	<i>gigas</i> [Thunberg, 1793]	sikamea

Hábitat y biología

El ostión japonés es una especie estuarina, prefiriendo sustratos firmes del fondo en donde llevan una existencia sedentaria adheridos a las rocas, desechos y conchas desde la zona intermareal más profunda hasta profundidades de 40 m. Sin embargo, estos ostiones también pueden encontrarse en fondos arenosos y lodosos. Su rango salino óptimo es de entre 20 y 25‰ aunque la especie puede también existir a menos de 10‰ y puede sobrevivir en salinidades superiores a 35‰, en donde no es probable que crezcan. También es altamente tolerante a un amplio rango de temperaturas que va desde -1,8 a 35 °C. El ostión japonés es hermafrodita protándrico, madurando comúnmente primero como machos. En zonas con buena disponibilidad de alimentos, las hembras dominan la proporción sexual en poblaciones de ostras mayores, mientras que lo opuesto se presenta en áreas con menor disponibilidad alimenticia. Las ostras hembras pueden transformarse en machos cuando el alimento escasea, por ejemplo, cuando se encuentran en situación de hacinamiento. La gametogénesis comienza alrededor de los 10 °C y en salinidades de entre 15 y 32‰ y raramente se completa en salinidades mayores. El desove ocurre a temperaturas superiores a los 20 °C y raramente entre 15–18 °C. La especie es muy fecunda, con hembras de 8–15 cm de largo produciendo entre 50 y 200 millones de huevos en un solo desove. Las larvas son planctotróficas y se distribuyen a través de la columna de agua. Su concha mide 70 µm en la etapa prodissoconcha I – poco después del desarrollo embrionario– y se establece fuera de la columna de agua para arrastrarse, usando el pie larval, en búsqueda de una ubicación apropiada para fijarse cuando alcanzan los 300–340 µm. Esto puede tomar entre dos y tres semanas, dependiendo de la temperatura del agua, la salinidad y la disponibilidad de alimento; durante este tiempo pueden ser dispersadas en una amplia área por las corrientes acuáticas. Como en otras especies de ostión, las

larvas maduras de ostión japonés se adhieren permanentemente al sustrato elegido mediante una secreción de cemento de una glándula en el pie. Una vez asentados, los ostiones se transforman en juveniles. La tasa de crecimiento es muy rápida en buenas condiciones, y alcanzan su tamaño de mercado entre 18 y 30 meses (FAO, 2011).

Por su parte el ostión kumamoto es una especie estuarina, es nativo del Mar de Ariake, ubicado en Kyushu, en la prefectura de Kumamoto en Japón (Sekino, 2009). Su rango salino óptimo es de entre 10 y 40 ppm y presenta un amplio rango de temperaturas que va desde 10 a 40 °C. Son organismo dioico y se reproducen por fecundación. Con un acondicionamiento reproductivo que puede variar según el sexo del organismo, la edad (Green et al., 1983) la condición nutricional, las características genéticas (Newell y Pye, 1970; Wallis, 1977) y las variables ambientales (Newell y Pye, 1970; Bourget, 1983; Poza-Boveda y Rodríguez, 1987; Urban, 1994), con un rango de temperaturas entre los 18 - 24°C para la maduración de gametos.

Antecedentes históricos del cultivo de ostión

Debido a su potencial de rápido crecimiento y su gran tolerancia a las condiciones ambientales, el ostión japonés o del Pacífico (*Crassostrea gigas*)_ha sido el elegido para el cultivo en diversas regiones del mundo. Aunque se origina en Japón, en donde se le ha cultivado durante siglos, ha sido introducido en el resto del mundo, en particular en las costas occidentales de los Estados Unidos de América a partir de la década de los 20, y en Francia desde 1966. Las diversas introducciones de ostión japonés han obedecido a la intención o bien de remplazar poblaciones nativas de ostión seriamente diezmadas o bien por sobreexplotación o por enfermedades, o simplemente para crear una nueva industria acuícola. La lista de introducciones está incompleta y puede no incluir introducciones accidentales efectuadas por medio de la actividad naviera global; es decir por larvas transportadas en agua de balastre o por adultos adheridos al casco de los barcos. También ha habido introducciones extensivas, a pequeña escala o indocumentadas de país a país. Los métodos históricos de cultivo extensivo, apoyados por la captura de semillas y transporte hacia áreas productivas, han evolucionado hasta incluir una gran variedad de cultivo suspendido y métodos de fondo, utilizando tanto semillas silvestres como producidas en laboratorio. Los desarrollos recientes incluyen la producción de semilla triploide en incubadoras y programas de

selección que se enfocan en la producción de semillas de rápido crecimiento y de mayor calidad adecuada a condiciones particulares¹.

El ostión Kumamoto fue introducido a México en 1975 a la bahía de San Quintín (Baja California, México) para su cultivo comercial con semilla proveniente de la costa oeste de los Estados Unidos de América como una variedad del ostión japonés (*Crassostrea gigas*) (Cáceres-Martínez et al., 2012). Posteriormente el cultivo del ostión Kumamoto se extendió a los estados de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa con semilla producida en laboratorio (SAGARPA, 2010).

Sistemas de producción

Se utilizan varias metodologías para producir el ostión japonés, las cuales se relacionan con la fuente de alimentos, las condiciones ambientales pertinentes a las diferentes regiones y al tipo de producto a vender, ya sean los ostiones para consumo en su concha o para extracción de la carne. Las diferencias de enfoque se describen abajo enfatizando el abastecimiento de semilla producida en incubadoras.

Actualmente se cuenta con 4 sistemas de cultivo en Baja California cuyas principales características se incluyen en la siguiente tabla.

SISTEMA DE CULTIVO	CARACTERÍSTICAS
Sistema de cultivo en sartas	Sistema que utiliza como bioinsumo larva, que es fijada en concha madre para elaborar sartas, que a su vez se colocan en fase de pre engorda en balsas y en la engorda en estructuras denominadas estantes, hasta su cosecha.
Sistema de cultivo FLUPSY o sistema flotante de flujo ascendente (por sus siglas en inglés)	Sistema de pre engorda, que utiliza como bioinsumo semilla en altas densidades, con flujo continuo de agua.
Sistema de cultivo Long Line	Tendido de grandes líneas de un cabo de polipropileno en la mayoría de los casos de 1 pulgada de diámetro con diversos tipos de materiales colgando a lo largo del mismo. Utilizando como bioinsumo semilla o juveniles.
Sistema de cultivo francés	Consiste en la construcción de camas ya sea metálicas de varilla o bien de parrillas construidas de ABS o PVC sobre las cuales se acomodan los pochos o bolsas.

¹http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Crassostrea_gigas/es

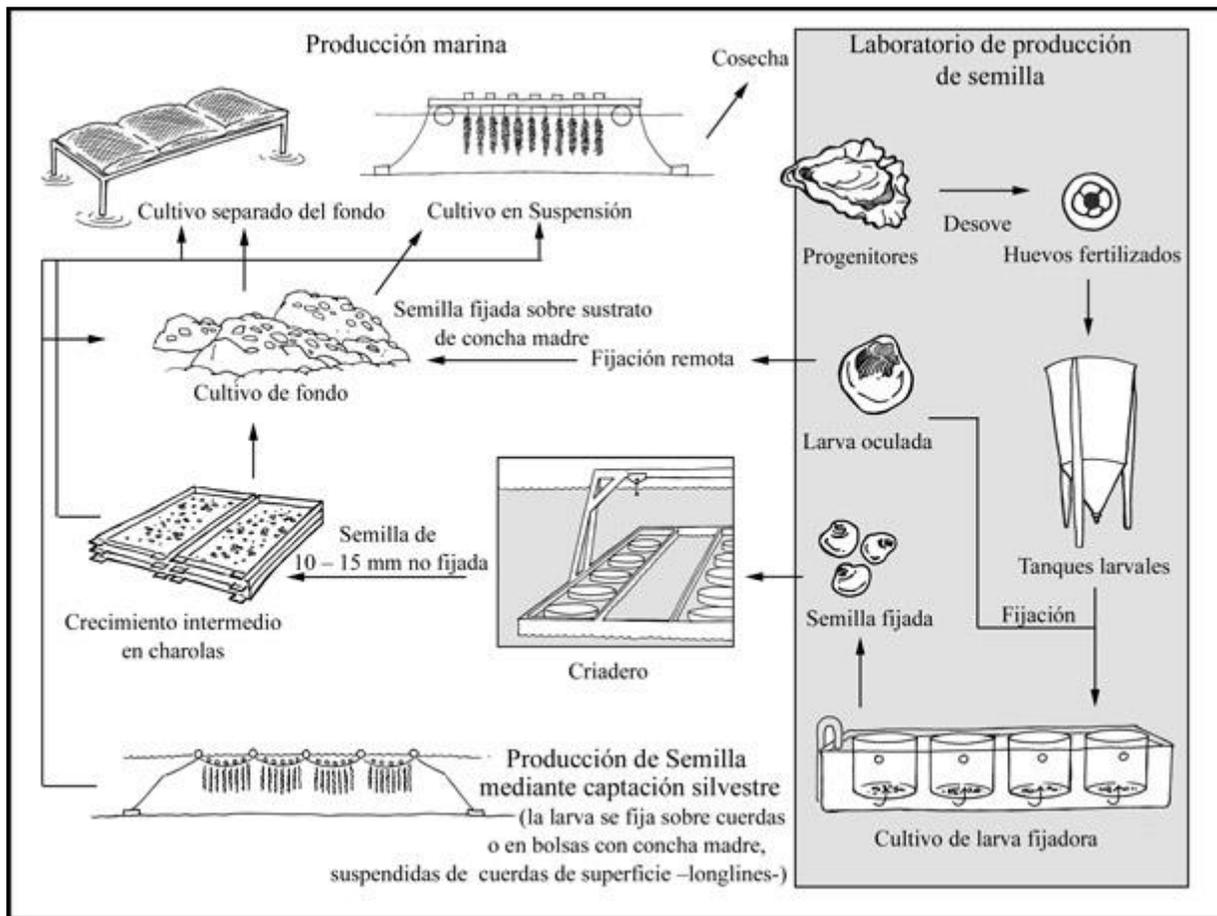


Figura II.5. Sistemas de producción de *Crassostrea gigas* utilizados en diversas partes del mundo.

El proyecto contempla la utilización del sistema de suspensión en línea madre “Long-line” el cual consiste en la instalación de líneas de cabo de polietileno que se encuentra sujeto a los extremos anclados usando boyas para flotar la línea donde serán colocadas las canastas de crecimiento tipo Nestier las cuales son canastas de plástico perforadas para permitir el flujo de agua, por lo general. Este sistema es elegido pues resulta uno de los más seguros tanto para los organismos como para el medio pues al ser canastas cerradas ofrece una buena protección contra los depredadores, así como por fuga de organismos.

Enfermedades y medidas de control

En contraste con otros ostiones de importancia comercial, y no obstante su distribución alrededor del mundo, se han reportado pocas enfermedades significativas para el ostión japonés. Más preocupantes son los incidentes de “mortandad de verano” en las costas del Pacífico de los Estados Unidos y en Francia, la cual parece estar relacionada con el estrés fisiológico del desove en aguas

templadas y en lugares donde hay una alta densidad de ostiones. Se cree que la introducción del ostión japonés no ha traído consigo patógenos que resulten en enfermedades catastróficas en los bivalvos endémicos. Sin embargo, el traslado a determinados países para su estabulación directamente en el mar si ha sido acompañado de diversas plagas y parásitos, incluyendo el gusano barrenador del ostión japonés *Ceratostoma inornatum*, el gusano plano del ostión *Pseudo stylochusostreophagus*, y el parásito copépodo *Mytilicola orientalis*. No son poco frecuentes las enfermedades bacteriológicas de las larvas juveniles en los criaderos y son atribuidas a *Vibrio* spp. En este contexto, las larvas de *C. gigas* son tan propensas a mortandades masivas como las larvas de otras especies de moluscos bivalvos.

Las enfermedades que se han registrado para ambas especies De acuerdo a la OIE y NOM-010-PESC-1993, son:

- Herpesvirus del Ostión.
- Bonamia exitiosa
- Bonamia ostreae
- Perkinsus marinus
- Perkinsus olseni
- Marteilia refringens
- Mikrocytos mackini
- Haplosporidium nelsoni
- Enfermedades bacterianas
- Enfermedades virales

Por su parte la FAO ha reportado las enfermedades de la siguiente tabla. En algunos casos se han utilizado antibióticos y otros medicamentos para el tratamiento de estas enfermedades.

Tabla II. IV. Enfermedades y parásitos observados en la especie.

Enfermedad	Agente	Tipo	Medidas	Agente
Enfermedad de la Isla de Denman	<i>Mikrocytos mackini</i>	Parásito protozario	Determinadas modificaciones a las prácticas de cultivo	<i>Mikrocytos mackini</i>
Nocardiosis	<i>Nocardia crassostreae</i>	Bacteria	Prácticas de cultivo modificadas	<i>Nocardia crassostreae</i>
Enfermedad tipo herpes de las larvas de <i>C. gigas</i>	–	Virus	Ninguna	–
Enfermedad viral del Velo del Ostión (OVVD)	–	Virus	Ninguna conocida	–

Estrategias de manejo de la (s) especie(s) a cultivar:

- a) *Número de ciclos de producción al año.* Se tiene pronosticado que el ciclo de cultivo para ambas especies será de alrededor de 12 meses, por lo que se estima que se tendrá un ciclo por año calendario, para ambas especies.
- b) *Biomásas:* iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.
- c) *Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:* No se suministrará alimento, el medio ambiente natural provee la cantidad necesaria para todas las etapas del cultivo.
- d) *Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento:* No se suministrará abono y/o fertilizantes.

II.2.2. Descripción de obras principales en el proyecto.

Sistema de cultivo en el área marina para el cultivo de moluscos bivalvos; así como canales de acceso y navegación: consiste en la instalación del sistema de cultivo ostrícola en una superficie de 54,709.6259 m² (5.47 Ha), en el medio marino.

Conjunto de artes de cultivo.

a) Diseño y distribución de los artefactos de cultivo.

Para ambas especies propuestas a cultivar (Ostión japonés y ostión Kumamoto), se pretende instalar el arte de cultivo por medio del sistema de líneas largas ajustables (LLA), el cual es un sistema de cultivo flotante o suspendido. En una superficie total de 54,709.6259 m² (5.47 Ha), en el medio marino.

Primaria: Línea larga ajustable (LLA). - Línea de longitud variable de entre 68 y 86 metros de longitud, dependiendo de las condiciones del fondo. Con una separación entre líneas de aproximadamente 6 metros, esta separación se controla por medio de dos ganchos a diferente altura del poste base, con una distancia de 40 centímetros entre los dos ganchos para insertar la línea de la que se instalan las bolsas o canastas atadas mediante un cabo a un flotador. A efecto de que los movimientos de mareas, mantengan la bolsa o canasta en movimiento vertical y horizontal, siendo estas expuestas al aire para tener un mayor tiempo de anaquel y reducir que se adhieran a la concha organismos no deseados.

Cada LLA tiene postes enterrados en el fondo cada 10 metros, requiriéndose, dependiendo de las características del fondo, de hasta de 10 postes, los cuales pueden ser material diverso, como postes de madera, tubería de PVC u otro material que esté disponible y pueda ser usado con ese propósito. Los postes base estarán ubicados en los extremos de la LLA y serán los de mayor resistencia, grosor pues darán el mayor soporte, además estarán más enterrados en el fondo por la misma causa. Los sistemas de LLA, se anclarán al fondo marino con postes enterrados en el fondo de la laguna un mínimo de 60 cm. y estará por encima del agua, en marea alta un máximo de 20 cm. el anclaje de otro tipo no es necesario en esa zona. Cada una de las LLA, tiene una capacidad de 68 a 86 bolsas o canastas.

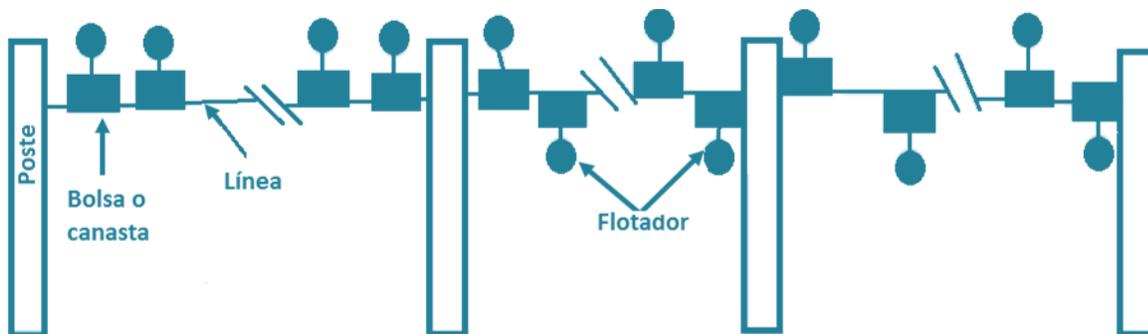


Figura II.6. Muestra la configuración de una línea larga ajustable (LLA).

Secundarias: Bolsas. – Bolsas de plástico abombadas utilizadas para alojar los organismos. Sus dimensiones son de 30 cm (12 pulgadas) por 61 cm (24 pulgadas) de largo, las bolsas se utilizarán para ambas especies y pueden ser de 4 tipos

Tabla II.V. Tipos y usos que se les da a las bolsas ostioneras.

Uso	Luz de malla
Semilla	1 mm
Introducción de bolsa anterior	9 mm
Primera etapa de engorda	12 mm
Pre-cosecha	19 mm

Las bolsas se instalarán con una distancia de 50 cm de separación entre ellas, por lo que la capacidad de una LLA, de entre 68 y 86 bolsas dependiendo de la longitud de LLA.



Foto II.1. Muestra bolsa ostionera.

Canastas. –Canastas semicilíndrica de Polietileno de Alta Densidad (PAD), conocidas como canastas australianas, con las bases en forma de elipse, con un diámetro aproximado de 30 cm (12 pulgadas) y una longitud de 75 cm (30 pulgadas). Serán colocadas con una separación de 10 cm, por lo que la LLA tendrá una capacidad de entre 68 y 86 canastas dependiendo de la longitud de la LLA.



Foto II.2. Muestra la canasta ostionera que se utilizara en el proyecto.

Número.

El sistema se instalará en un total de 54,709.6259 m² (5.47 Ha), en el medio marino, considerando el sistema modular y para efecto del presente proyecto no se consideran fracciones de hectárea, la fracción de hectárea se considera como hectárea completa y así se refiere en el presente documento.

La instalación de las LLA por hectárea, se puede resumir con los siguientes datos básicos:

- Largo: 100 metros.
- Ancho: 100 metros.
- Área total: 1 Hectárea.
- Área de tráfico de embarcaciones: 15 x 100 metros, total 1,500 metros cuadrados.
- Área de maniobras: 10 x 100 metros, total 1,000 metros cuadrados.
- Área de cultivo: 7, 650 metros cuadrados.

- Numero de LLA/Ha: 15.
- Separación entre LLA: 6 metros.
- Numero de canastas/bolsas: 1,250.
- Numero de canastas/ bolsas/ LLA: 68 a 86.

La capacidad de producción estimada: 125,000 piezas/ciclo/hectárea. Considerando una longitud de 80 mm y 100 gr promedio para la especie ostión japonés y a 12.5 ton/ciclo/Ha. Mientras que, en el caso del ostión kumamoto, se considera un peso de 50 grs lo que equivaldría a 6.25 toneladas/año. Esta información se puede resumir en la siguiente tabla:

Tabla II.VI. Datos básicos de una hectárea modular con LLA, para el cultivo de ostión de las especies *Crassostrea gigas* y *Crassostrea sikamea*.

No. TOTAL DE BOLSAS / CANASTAS POR ETAPA DE CULTIVO POR HECTAREA.									
Especie	No. Total de bolsas/ canasta	Siembra (1)	Preengorda 2 (2)	Preengorda 2.1 (3)	Engorda etapa 1 (4)	Engorda etapa 1.1 (5)	Engorda etapa 2 (6)	Cosecha (7)	LLA
Ostión Japonés	1,250	100	130	200	300	500	625	1,250	15*
Ostión Kumamoto	1,250	100	130	200	300	500	625	1,250	15*

CALCULO DE LOS DATOS BASE					
ETAPA	DENSIDAD POR BOLSA	No. BOLSAS	MORTALIDAD	No. ORGANISMOS RESTANTES	EQUIVALENTE EN CANASTAS
SIEMBRA (1)	5,000	100	35	325,000	65
PREENGORDA 2 (2)	2,500	130	25	243,750	98
PREENGORDA 2.1 (3)	1,000	200	10	180,000	180
ENGORDA ETAPA 1 (4)	500	300	0	150,000	300
ENGORDA ETAPA 1.1. (5)	300	500	0	150,000	500
ENGORDA ETAPA 2 (6)	200	625	5	118,750	594
COSECHA (7)	100	1,250	0	125,000	1250

*Las bolsas que se vayan desocupando, dejarán el espacio para la instalación de los organismos en la siguiente etapa.

b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción.

El polígono del proyecto se encuentra aproximadamente a 7.5 km de distancia de la línea de costa, este se encuentra dentro del ANP Complejo Lagunar Ojo de Liebre y aproximadamente a 7 km del área de preservación del ANP El Vizcaíno. La zona presenta una profundidad aproximada que va de los 0 m a los 5 m. Si se considera que las artes de cultivo (LLA) se encontrarán en el primer metro de la columna de agua, solo el 20% de la columna estará ocupada, quedando 4 m de profundidad libres.

c) Patrón hidrodinámico de las masas de agua en el sitio seleccionado:

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

En el complejo lagunar, la circulación está determinada por dos factores: la marea; gradiente de densidad, como resultado el agua densa del interior de la laguna que se desplaza hacia el exterior en la capa del fondo, y es reemplazada por agua oceánica menos densa en la capa superficial; y en menor grado por el viento que produce una circulación superficial en la dirección del viento y genera mezcla vertical (Lankford, 1977).

En el complejo lagunar la marea entra con más facilidad en Laguna Ojo de Liebre (LOL) por lo ancho de su boca, esta tarda más en entrar hasta la cabeza de LGN, por lo estrecho de la boca de LGN y por la obstrucción del terraplén que la bisecta, dando origen al desfase de la marea en la cabeza de LGN y consecuentemente al gradiente de presión entre ambas lagunas. Aun cuando el gradiente de presión bombea agua ambos sentidos, el bombeo es mayor hacia LOL debido a que el vaciado hacia LOL ocurre con mayor rapidez que el vaciado hacia LGN (Villa-Guerrero, 2019). Lo anterior causa una circulación residual con un flujo neto de ~12 millones de metros cúbicos en un ciclo de mareas de 15 días, equivalente a un flujo neto del 6 % del volumen total de la LGN por ciclo de mareas, entrando por LGN y saliendo por LOL. Esta circulación residual mantiene ventiladas a ambas lagunas, evitando el sobrecalentamiento y la concentración de sal en particular en la cabeza de LGN (Villa-Guerrero, 2019).

Dentro de la Laguna la marea tiene una variación semidiurna con un rango promedio de 2 m y una asimetría con dominancia de reflujo. Las corrientes son fuertes con intervalos de 0,01 a 0,92 m/s, alineadas con la morfometría del canal principal. El flujo de marea dentro del canal principal es de $8000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ y un tiempo de residencia de 12 h (Burrola-Sánchez et al., 2004).

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos.

Los efectos de aportes de nutrientes de la acuicultura sobre ecosistemas marinos son probablemente los mejores estudiados dadas las preocupaciones ambientales. Existen modelos de dispersión de nutrientes que está científicamente sólido y fácilmente disponible. Cuando el cultivo es de organismos filtradores (moluscos), es decir se alimentan del medio, el nivel de impacto es menor en comparación con el cultivo de otras especies como peces o crustáceos en donde hay que suministrar alimento natural o balanceado.

Los ecosistemas naturales presentan un equilibrio dinámico entre la producción de detritus y su consumo. Los sistemas lagunares producen y atrapan detritus proveniente de muchas fuentes, el cual se transforma en biomasa viva, y nutrimentos remineralizados principalmente.

Los bivalvos producen pseudoheces y heces fecales que constituyen desechos orgánicamente ricos, propios del cultivo de bivalvos (biodeposición). La producción de pseudoheces y heces pueden impactar directamente sobre: bentos, reduciendo la biodiversidad de poblaciones bentónicas y/o el incremento de especies tolerantes a la contaminación y/o especies oportunistas. También la sedimentación de las pseudoheces sobre el fondo marino puede afectar los procesos de biodegradación y las condiciones fisicoquímicas del sedimento (consumo de oxígeno, cambios del potencial Redox, procesos anaeróbicos, y otros). Es posible ver también, un aumento de la turbidez del agua y ocasionar una disminución de la productividad primaria. Sin embargo, cabe mencionar que el sistema lagunar tiene gran capacidad de autodragado por tracción de marea en ambas bocas. Cabe hacer notar que, en el canal principal de LOL, se aprecia una divergencia en el transporte de sedimento: hacia la boca de la laguna y hacia la cabeza, lo que implica la posibilidad de que la divergencia impida la acumulación sedimento en esta zona conocida localmente como “la fosa de las ballenas”, donde a diferencia de las profundidades a lo largo del canal (12 – 15 m), la profundidad es de ~40 m. En el resto de los canales de marea la capacidad de transporte es sustancialmente menor que en las bocas, sin embargo, es suficiente para impedir que se acumule el sedimento, “barriéndolo” hacia las bocas (Villa-Guerrero, 2019).

c) Medidas para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas de cultivo.

Es bien sabido que algunas estructuras para diversa índole pueden modificar el régimen de las corrientes de una zona, ya que en algunos casos actúan como tapones de la circulación natural del sistema. Las estructuras para cultivar organismos marinos filtradores como los moluscos bivalvos no modificarán el régimen de corrientes prevalecientes. Esto debido a que el sitio donde estará el cultivo de ostión es una pequeña porción de la zona intermareal que presenta un régimen de mareas prevalecientes, queda totalmente expuesta dos veces al día. Las estructuras de anclaje de las artes de cultivo y las mismas artes de cultivo no interfieren en la dinámica del sistema.

II.2.3. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Todas las obras asociadas al proyecto ya se encuentran operando en tierra como parte de la empresa:

- Oficina. - Para realizar asuntos relacionados a la construcción del proyecto, seguimiento, supervisión y control de las obras y del personal involucrado.
- Planta de distribución de ostión. - El ostión que salga de los cultivos será trasladado a esta planta, la cual se encuentra en el poblado de Guerrero Negro.
- Almacén-Bodega. - Para resguardo del equipo y material de trabajo. Se encuentra en el poblado de Guerrero Negro.
- Sanitarios. Se contarán con un sanitario portátiles para los trabajadores.

II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto.

No se requerirán obras provisionales para el proyecto.

II.3. Programa de trabajo

En la tabla siguiente se presenta la calendarización de las actividades que comprenden el proyecto acuícola.

Tabla III.VII. Calendario general de actividades.

Actividad	Año 1 – Bimestres					
	1	2	3	4	5	6
Estudios, trámites y autorizaciones (proceso de regularización e infraestructura nueva).	X	X				
Gestiones para financiamiento y organización empresarial	X					
Adquisición de materiales y construcción de artes de cultivo	X	X	X	X	X	X
Instalación de artes de cultivo		X	X			
Pre-engorda de semilla				X	X	X
Engorda de organismos hasta talla comercial					X	X
Mantenimiento de artes de cultivo y de la plataforma de manejo de ostión			X	X	X	X
Actividad	Año 2 – Bimestres					
	1	2	3	4	5	6
Pre-engorda de semilla	X	X	X	X	X	X
Engorda de organismos hasta talla comercial	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento y reposición de artes de cultivo	X	X	X	X	X	X
Cosecha, empaque, transporte y venta de organismos de talla comercial			X	X	X	X

II.3.1. Descripción de las actividades de acuerdo a las etapas del proyecto.

II.3.1.1. Etapa de selección del sitio.

Uso actual del suelo en el predio.

El sitio seleccionado para el sistema de cultivo del proyecto se encuentra en un polígono dentro de aguas nacionales y presenta un uso de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, actualmente es utilizado por varios concesionarios para acuicultura.

Situación legal del predio.

Una vez obtenido el permiso ambiental se pretende solicitar la concesión para acuacultura comercial

Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

El camino de acceso al sitio del proyecto es por medio de un muelle de aproximadamente 8 km de longitud que parte de la calle Emiliano Zapata la cual es la vialidad principal del poblado Guerrero Negro, misma que conecta el poblado con la Carretera Federal No. 1.

Sitios alternativos que hayan sido o estén siendo evaluados.

Por sus características oceanográficas, así como por su estratégica ubicación, no hay otro sitio que convenga para el desarrollo del proyecto.

Área que será afectada: Se solicita el permiso para un polígono de 54,709.6259 m² (5.47 Ha) en la zona marina.

Equipo utilizado. Se utilizará equipo herramientas manuales principalmente para la construcción y elaboración de las artes de pesca.

II.3.1.1. Etapa de construcción.

En esta etapa se contempla el desarrollo de las obras en tierra, así como las acuícolas. La construcción y mantenimiento de las artes de cultivo y sus accesorios, se realizarán en una zona seleccionada en tierra; para su posterior traslado e instalación a la zona de cultivo. Por lo tanto, no implica un impacto para el área del proyecto. La etapa de construcción incluye:

- 1) Sistema de cultivo en el área marina para el cultivo de moluscos bivalvos; así como canales de acceso y navegación: anclaje para colocar las Líneas Madre (LM), por lo cual no se construirán obras civiles permanentes. Cada temporada o fin de cosecha, de ser necesario, se retirarán de la zona, todas las artes de cultivo para su mantenimiento. La colocación de las primeras líneas se realizará en un lapso aproximado de 30 días. Este tiempo incluye su transporte, su anclaje a 1.5 m de profundidad, la colocación de la línea de donde se colgarán las canastas y las pruebas necesarias. Dichas actividades se llevarán a cabo en un área de 54,709.6259 m² (5.47 Ha), en el medio marino.
- 2) Plataforma de manejo de ostión: se colocarán dos estructuras flotantes de madera con dimensiones de 5m x 5m, la cual se encontrará anclada por pilotes. Dichos pilotes irán enterrados a 0.5 m de profundidad.

II.3.1.3. Etapa de operación y mantenimiento.

La operación del proyecto consistirá básicamente en la compra de semilla en un laboratorio autorizado, transporte a la zona de cultivo, siembra, cultivo (engorda), cosecha, limpieza, empaque, exportación y venta.

En esta etapa se verificar el crecimiento de los ostiones y por supuesto de toda la infraestructura de cultivo. Para ello, el apoyo logístico necesario para la operación, es por medio de lanchas que estarán viajando, desde la zona federal a la zona del proyecto, para que los trabajadores revisen las canastas, costales y accesorios. En lo posible esta tarea se realizará en marea baja para facilitar su operación y siempre bajo la supervisión de un biólogo a cargo de la operación (crecimiento de ostiones).

La técnica de cultivo que se empleará es de líneas madres o Long Line. Se tiene pronosticado que el ciclo de cultivo para ambas especies será de alrededor de 12 meses, por lo que se estima que se tendrá un ciclo por año calendario, para ambas especies.

El uso de las líneas largas ajustables (LLA) será mixto, marcado por colores a efecto de distinguir desde la lancha la etapa del cultivo, las LLA no serán exclusivas de una etapa de cultivo, se irán instalando conforme a las necesidades propias del programa de trabajo que se presenta en el presente documento. Sin embargo, conviene comentar que, a manera de política, la primera etapa se procurará, este siempre al inicio de la LLA. Lo anterior por ser el menor número de bolsas las que ocupa esta etapa del cultivo.

Tabla II. VIII. Artes y etapas del cultivo, su duración, densidad y la talla de los organismos para desarrollar el cultivo de ambas especies

OSTIÓN JAPONÉS					
ETAPA	ARTE DE CULTIVO		DENSIDAD (ORGANISMO/ARTE SECUNDARIA)	TALLA INICIAL (mm)	DURACIÓN (SEMANAS)
	PRIMARIA	SECUNDARIA			
SIEMBRA (1)	Línea Larga Ajustable (LLA)	Bolsas	5,000	6 - 8	5 - 7
PREENGORDA 2 (2)			2,500	10 - 11	5 - 7
PREENGORDA 2.1 (3)			1,000	12 - 16	4
ENGORDA ETAPA 1 (4)			500	17 - 20	4
ENGORDA ETAPA 1.1. (5)			300	30 - 35	8
ENGORDA ETAPA 2 (6)			200	36 - 45	10
COSECHA (7)		Canasta	100	60 - 80	10 - 15
OSTIÓN JKUMAMOTO					
ETAPA	ARTE DE CULTIVO		DENSIDAD (ORGANISMO/ARTE SECUNDARIA)	TALLA INICIAL (mm)	DURACIÓN (SEMANAS)
	PRIMARIA	SECUNDARIA			
SIEMBRA (1)	Línea Larga Ajustable (LLA)	Bolsas	5,000	6 - 8	5 - 7
PREENGORDA 2 (2)			2,500	10 - 11	5 - 7
PREENGORDA 2.1 (3)			1,000	12 - 15	4
ENGORDA ETAPA 1 (4)			500	16 - 19	4
ENGORDA ETAPA 1.1. (5)			300	21 - 25	8
ENGORDA ETAPA 2 (6)			200	26 - 30	10
COSECHA (7)		Canasta	100	35 - 40	10 - 15

Procedencia de los organismos.

En los estados del noroeste de México existe una creciente demanda de insumo biológico de moluscos bivalvos, por lo que los principales laboratorios de la zona norte están trabajando para producir la cantidad requerida por los productores para que el sector pueda generar a través de las unidades de producción acuícolas (UPAs) las especies producidas por los siguientes laboratorios:

- Acuacultura Robles (La Paz, B.C.S)
- Instituto de Acuacultura del Estado de Sonora (IAES), Bahía de Kino, Sonora.
- Sea Farmers (Mochis, Sinaloa)

Los laboratorios mencionados anteriormente serán proveedores directos del presente proyecto de cultivo siendo los principales productores de las especies en mención y cuentan con las autorizaciones correspondientes para la producción de simientes de las especies y con las certificaciones sanitarias correspondientes.

Los organismos serán comprados como semilla al laboratorio que tenga la semilla en condiciones económicas convenientes para la empresa; con una longitud de entre 1 y 5 mm. Además, dichas empresas deberán cumplir con la normatividad de sanidad vigente, para estar en situación de suministrar simiente.

En caso de optar durante el desarrollo del proyecto por otra opción, solicitaremos a la CONAPESCA, nos informe sobre los laboratorios que puedan suministrar la simiente y que cuenten con los requisitos legales necesarios, para estar en condiciones de adquirir.

Densidad de siembra.

La siguiente propuesta se hace con base en la experiencia de cultivos exitosos en otras zonas, por lo que estos datos podrían ser ajustados dependiendo de los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas en este proyecto, con base en las condiciones propias del cuerpo de agua y de la zona que estamos trabajando.

Estos datos son para un módulo propuesto con un polígono con un área total de 54,709.6259 m² (5.47 Ha). Se propone el cultivo de aproximadamente el 80% de esta área (4.38 Ha) sea destinada para el cultivo de ostión japonés y el 20% restante para el cultivo de ostión kumamoto (1.09 Ha).

ETAPA DE SIEMBRA O PRE ENGORDA ETAPA 1:

- (1) Primero se obtendrá semillas de una talla de entre 6 y 8 mm, en laboratorios debidamente certificados. Se sembrarán un total de 1,752,000 semillas de ostión japonés y 511,000 semillas de ostión kumamoto, lo que da 292,000 semillas de ostión japonés y 85,167 semillas de ostión

kumamoto de manera bimensual. La siembra se dará con una densidad de siembra de 5,000 piezas por bolsa para ambas especies. Si se considera que cada LLA tiene una capacidad de 68 a 86 bolsas o canastas (media de 77 bolsas). Por cada subzona en la primera siembra, será necesaria 0.98 LLA y 75 bolsas (58 para el ostión japonés y 17 para el ostión Kumamoto). Estimando una permanencia de 5 y 7 semanas y una vez que se desocupan las bolsas se pretende reutilizarlas nuevamente en la siguiente etapa.

ETAPA DE PRE ENGORDA 2:

Esta etapa considera el sorteo de los ostiones, el cual se dará en dos fases de desdoble de malla sin cribar.

(2) Se realizará el primer desdoble sin cribar después de 5 a 7 semanas, en esta etapa se estima que los organismos presenten una talla de entre 10 y 11 mm. Para esto se desdoblarán los organismos con una densidad cercana a los 2,500 organismos por bolsa, requiriéndose la cantidad de 98 bolsas (76 para el ostión japonés y 22 para el ostión kumamoto) y 1.27 LLA. Una vez que se desocupan las bolsas estas ocuparan el espacio de las desdobladas. Para esta se considera una mortalidad del 35%

(3) Considerando una mortalidad estimada del 25% y una vez transcurrido el tiempo referido en el párrafo anterior, se espera que los organismos llegarán a una talla estimada entre 12 y 16 mm. En este momento se realizará el segundo desdoble sin cribar y se instalarán en bolsas con una densidad de 1,000 organismos por bolsa, para lo que se utilizarán un total de 184 bolsas (142 bolsas para el ostión japonés y 42 bolsas para el ostión kumamoto) ocupando 2.39 LLA. Esta etapa requerirá de un total aproximado de 4 semanas, así como el espacio ocupado por la etapa referida en el párrafo anterior, más lo que se requiere para complementar.

ETAPA DE ENGORDA 1:

Esta etapa también considera dos fases, en donde se realizará el desdoble de los organismos, así como su cribado.

(4) Se propone utilizar un aproximado 331 bolsas para el desdoble (256 bolsas para el ostión japonés y 75 bolsas para el ostión kumamoto) y 4.3 LLA por subzona. Posteriormente en esta misma etapa se realizará desdoble y cribado para que los organismos se desarrollen a una talla de entre 17 y 20 mm, con un tiempo de residencia de 4 semanas. Esto para una densidad de 500 piezas por bolsa, mismas que remplazarán el espacio que ocupaban las bolsas de la tapa anterior.

(5) En esta etapa se espera que los organismos lleguen a una talla de entre 30 y 35 mm, en una

duración de 8 semanas, para esto se instalarán 300 pzas/bolsa y se requerirá de una cantidad aproximada 524 de bolsas (406 bolsas para el ostión japonés y 118 bolsas para el ostión kumamoto) y 6.81 LLA por subzona.

ENGORDA ETAPA 2 Y COSECHA:

En esta etapa, se realizará el cribado, incluyendo un desdoble.

(6) Se espera que el ostión alcance la talla de entre 36 y 45 mm en una residencia de 10 semanas, con una densidad de bolsa de 200 pzas/bolsa. Durante este periodo se pretende utilizar un total de 786 bolsas (609 bolsas para el ostión japonés y 177 bolsas para el ostión kumamoto) para un total de 10.21 LLA por subzona.

(7) Finalmente, en la cosecha se realizará el ultimo desdoble y cribado, pasando los organismos de las bolsas a las canastas. Los organismos que no hayan logrado la talla de 45 mm, serán instalados en nuevas bolsas y las que no den la talla se consolidaran en bolsas para que permanezcan en la etapa de engorda hasta que lleguen a la talla deseada, esperando otras 10 semanas, para nuevo desdoble y cribado.

(8) Esta última etapa se estima que dure un periodo de entre 10 y 15 semanas, tiempo en el cual el ostión ya estará listo para la cosecha, con una densidad de 100 pzas/canasta, con una talla de entre 60 y 80 mm, requiriéndose un total de 1,572 canastas (1,217 para el ostión japonés y 355 para el ostión kumamoto) y 20.42 LLA por subzona. Dichas bolsas remplazarán el espacio de las que se desdoblaron.

Requerimiento de personal

Para llevar a cabo el proyecto serán necesarios un total de seis trabajadores involucrados. En la etapa preoperativa (preparación del sitio y construcción) se requerirán tres empleados, mientras que en la etapa operativa se solicitarán tres más. La demanda laboral del proyecto no provocará fenómenos migratorios temporales o permanentes. La mayoría del personal de apoyo será contratado en el poblado más cercano que es Guerrero Negro y trabajará una jornada de ocho horas diarias.

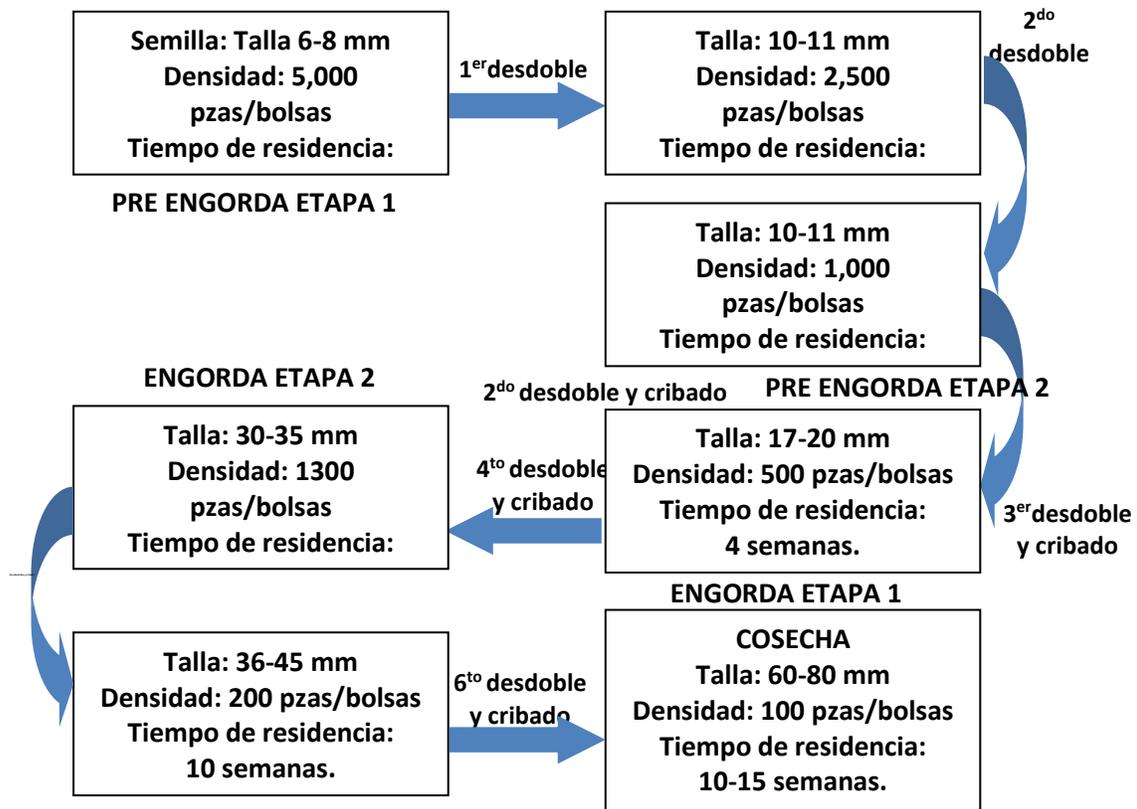


Diagrama II.1. Proceso del cultivo del Ostión.

Mantenimiento.

Las artes de cultivo requerirán cuidados continuos y mantenimiento constante. Uno de los principales cuidados continuos es la limpieza de organismos incrustantes en sacos y canastas y la reparación en caso de rotura. Estas labores de mantenimiento se dan de forma constante y para ello se cuenta con un equipo experimentado, el cual se apega a un programa de trabajo continuo.

Para las actividades de mantenimiento se necesitan: embarcaciones menores, lanchas con motor fuera de borda, instrumentos de metal para desprender organismos incrustados y otras herramientas para reparaciones. Además, habrá en existencia cabos, argollas, tornillos y demás equipo y material necesario para el buen funcionamiento de las canastas.

II.3.2 Etapa de abandono

El proyecto consiste en consolidar una granja de cultivo de ostión y se espera que se dé a largo plazo por lo que no se contempla el abandono del lugar. Sin embargo, en caso de que el abandono del sitio sea necesario, se avisará a las autoridades correspondientes y se seguirá el siguiente programa de abandono:

1. Cosecha total de organismos en cultivo.

2. Desmantelamiento y traslado a tierra de las artes de pesca (LLA y canastas).
3. Levantamiento de los postes para su retiro completo a un sitio seguro en tierra.

Programas de restitución del área.

Las áreas utilizadas dentro del medio marino en las que se colocarán las líneas de soporte de bolsas no sufrirán modificaciones significativas excepto en el aspecto visual, no obstante, éste recobrará su estatus original en el momento que sean extraídas las artes de cultivo. En el Capítulo V de este documento se describen ampliamente los impactos ambientales identificados y evaluados. En el Capítulo VI se presentan las medidas de mitigación propuestas.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

En caso de ser abandonadas las áreas marinas podrán permanecer como áreas naturales, todos los procesos ecológicos podrán ser restablecidos en poco tiempo debido a la acción de las corrientes y mareas, así como a la acción de los organismos marinos.

II.3.3. Otros insumos

La única sustancia peligrosa a utilizar será el combustible utilizado para los vehículos y lanchas. Este será abastecido en la gasolinera más cercana en Guerrero Negro. Para el maricultivo que se desarrolla no son requeridas sustancias tóxicas o peligrosas, los insumos a utilizar se describen en las etapas del proyecto detalladas en el punto correspondiente.

II.3.4. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Cada etapa del proyecto generará residuos con diferentes características (líquidos, orgánicos, inorgánicos) y necesidades de manejo y disposición (rellenos, reciclaje, depósitos). En los siguientes párrafos se describen los residuos por etapa al igual que la estrategia de manejo y disposición que le corresponda.

Tabla II. IX. Residuos generados durante la etapa de construcción.

Residuo	Manejo	Disposición
Escombros y pedacería de materiales de construcción.	Camión de carga.	Reuso dentro del mismo proyecto.
Desechos orgánicos (basura).	Recipientes de metal o plástico con tapa.	En el basurero del Poblado Guerrero Negro.
Aguas negras.	Sanitarios portátiles.	La disposición se hará por medio de un prestador de servicios autorizado.
Gases de combustión	Se aplicará mantenimiento a unidades.	La atmósfera será el elemento receptor y dispersor de dichas emisiones.

Tabla II.X. Residuos generados durante la etapa de operación del proyecto

Residuo	Manejo	Disposición
Desechos orgánicos (basura).	Recipientes de metal o plástico con tapa.	En el basurero del Poblado Guerrero Negro.
Pedacería de conchas de ostión.	Recipientes de metal o plástico con tapa.	En el basurero del Poblado Guerrero Negro.
Aguas negras.	Sanitarios portátiles.	La disposición se hará por medio de un prestador de servicios autorizado.
Gases de combustión	Se aplicará mantenimiento a unidades.	La atmósfera será el elemento receptor y dispersor de dichas emisiones.
Agua de mar utilizada en la planta de pre-engorda y en la nave de manejo de producto.	Filtración de sólidos y conducción hasta la línea litoral.	Filtración hacia la línea litoral.

II.3.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Parte de los desechos de construcción de artes de cultivo se van a reutilizar para el mismo proyecto, el resto se podrá enviar al área designada como basurero en Poblado Guerrero Negro. Los desechos orgánicos serán colocados en recipientes temporales antes de enviarse a dicho basurero. En el caso de las aguas negras como se utilizarán sanitarios portátiles, un prestador de servicios autorizado se encargará de su recolección y posterior tratamiento.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo.

III.1. Información sectorial.

III.1.1. El sector acuícola en Baja California.

Programa Sectorial de Pesca y Acuicultura 2020-2024

El diagnóstico para el Sector Acuícola atribuye para esta actividad una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del estado y crear fuentes permanentes de empleo, así como un medio para disminuir la presión sobre los recursos pesqueros, en particular de las riberas. La ubicación geográfica del Estado de Baja California, al límite con Baja California Sur le confiere la condición de un estado libre de plagas y enfermedades propias de la acuicultura. Esto permite el cultivo de especies de elevado valor comercial entre los que destacan el camarón y el ostión, entre otros.

Durante el 2020 la producción pesquera y acuícola nacional fue 4.3 % menos que en 2019, ya que pasó de mil 890 toneladas a mil 809 toneladas, informó la Secretaría de Pesca. Esto se debió a la caída en la producción de camarón y mojarra. Para este 2021 se prevé un aumento de 5.3 % para llegar a mil 904 toneladas, a nivel Nacional. Del litoral Pacífico, las entidades con mayor participación en la producción pesquera fueron: Sonora, Sinaloa, Baja California Sur y Baja California, conocido como la Región 1 de pesca a nivel nacional. El número de acuicultores registrados en el 2017 para Baja California resultó ser de 175. Cabe destacar que en Baja California existen 5,865 pescadores ribereños, 541 pescadores de altura y 1,117 acuicultores (Anuario pesquero, 2017).

Análisis FODA del Sector Acuícola

Fortalezas	Oportunidades
Condiciones sanitarias favorables de los cuerpos de agua estatales	Potenciar el valor de las unidades acuícolas actuales y crecer esta planta productiva
Factores climáticos propicios para el crecimiento rápido de las especies	Consolidación del estado como una zona de amplio potencial para la acuicultura
Instituciones de investigación que desarrollan proyectos específicos en acuicultura desde hace décadas	Una vinculación efectiva entre el sector ciencia y el productivo y detonar la actividad en el estado, se domina la tecnología para cultivar otras especies que no sean camarón u ostión
La cultura de la conversión está cada vez más extendida en el ámbito político y en el sector productivo	Contribuir a la estabilización de los recursos pesqueros y generan crecimiento económico sustentable

Ausencia de agricultura extensiva contaminante de los cuerpos de agua	Consolidar el sello de origen de los productos acuícolas y maximizar su precio en el mercado
Se tiene experiencia en el cultivo de camarón y ostión	Detonar empresas en estos rubros y generar mucho mayor producción acuícola estatal
Certidumbre como actividad al tratarse de sistemas con variables controladas	Desarrollo de programas de fomento afectivo de la actividad y una gestión de recursos más favorables
La producción no depende de la disponibilidad del recurso en el medio natural	Creer la planta productiva acuícola estatal
No afecta las poblaciones pesqueras	Consolidar la acuicultura como modelo productivo y contribuir a la estabilización de las pesquerías
Existe una tendencia global hacia el desarrollo de la acuicultura	Generar una industria acuícola estatal competitiva a nivel nacional e internacional

PERSPECTIVA

Establecer una política de desarrollo sustentable de la actividad pesquera y acuícola de manera ordenada y responsable que estimule el comercio interno, el desarrollo de infraestructura y la competitividad de los agentes de la cadena productiva, e incentivar la reconversión productiva.

OBJETIVO, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Las acciones que se proponen en este Plan Sectorial se derivan de las necesidades actuales:

- Establecer políticas para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.
- Ordenamiento Pesquero y acuícola.
- Modernizar y ampliar la infraestructura pesquera y acuícola que permita procesar más y mejores productos que, a su vez, serán manejados con mejores prácticas sanitarias.
- Promoción a la comercialización de los productos pesqueros y acuícolas.
- Diversificación del sector pesquero hacia otras actividades económicas alternativas.
- Fomento a la investigación pesquera y acuícola.

OBJETIVO 5

Establecer esquemas de fomento que permitan la consolidación de la acuicultura rural en el Estado para mejorar la economía de las familias.

ESTRATEGIA: Establecer esquemas de fomento que permitan la consolidación de la acuicultura rural, la cual se encontrara orientada a incrementar su eficiencia productiva, reducir posibles impactos e incrementar la rentabilidad económica y social.

LÍNEA DE ACCIÓN 2. Fortalecimiento de infraestructura acuícola.

Para cultivo de moluscos bivalvos: Fortalecer el equipamiento básico que permita la captura, su proceso y transporte de los productos hasta los centros de comercialización; dentro de los cuales se encuentran: material para la elaboración de camas ostrícolas, adquisición de sacos o bolsas ostrícolas de diferente luz de malla, cabo de polipropileno en diferente diámetro para elaboración

de líneas madre o long line, motobomba, boyas, generador de luz, centro de acopio, almacén y vehículo insulado para transporte con capacidad aproximada de tres toneladas.

OBJETIVO 6

Fortalecer la sanidad de los cuerpos de agua y garantizar la inocuidad de los productos con la finalidad de responder a las expectativas de los mercados nacionales e internacional a fin de lograr la certificación de los productos.

ESTRATEGIA: En coordinación con los tres niveles de gobierno, sector productivo pesquero y acuícola se promoverán acciones para el manejo adecuado y las medidas sanitarias, así como el fomento a la organización, para mantener bajo control las enfermedades en la industria acuícola a fin de garantizar la inocuidad y la certificación de los productos.

LÍNEA DE ACCIÓN 2. A través de convenios de coordinación se mantendrá y fortalecerá las acciones del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, a fin de lograr y mantener la certificación que garantiza la calidad alimentaria y mejora las operaciones comerciales de los productores que ahí operan.

- Dar seguimiento de las condiciones sanitarias de los puertos acuícolas y pesqueros para garantizar, proteger y salvaguardar la salud del consumidor.
- Mantener la certificación de las áreas que fueron certificadas de 1999 a la fecha: Bahía Tortugas; Bahía Ballenas; Estero El Coyote, Estero La Bocana, Bahía Magdalena (Zonas II y III), Laguna Guerrero Negro y Estero El Cardón.

III.1.2. Antecedentes del aprovechamiento del ostión japonés en Baja California.

La producción del ostión japonés comienza después de la década de los 70's, cuando se introdujo en aguas mexicanas. El cultivo de ostión prestó una alta afinidad a las costas del pacífico mexicano, debido a su excelente adaptación a las condiciones templadas del Pacífico norte del país, principalmente en los estados de Sonora, Baja California (B.C.), Baja California Sur (B.C.S.) y Sinaloa. En el 2010, de las 14 unidades de producción acuícola comerciales instaladas en B.C.S., sólo operaron ocho, las cuales realizan la engorda, a través de canastas ostrícolas y costales. La mayor producción se reporta en Baja California, que cuenta con 21 unidades de producción acuícola comerciales con sartas y costales, que generalmente utilizan canastas ostrícolas y camas en los cultivos. El desarrollo de la ostricultura es una actividad consolidada sin problemas

ambientales, cuyo cultivo intensivo y de alto rendimiento, resulta ser una actividad económica prometedora y establecida en México.

Se cuenta con el registro que para el 2020, el tonelaje de producción de ostión en México para consumo humano fue de 20,725, (SEMARNAT, 2020). En la actualidad, el cultivo de ostión en Baja California, se reporta una producción anual es de unas 2,097 toneladas métricas con un valor de 65,572 mil de pesos mexicanos (Anuario Estadístico de Pesca, 2018).

La región de Laguna Manuela y Guerrero Negro, ha demostrado ser apta para el cultivo de ostión. Específico para la Laguna Guerrero Negro, se tiene una unidad económica que cultiva ostión japonés en una superficie de 171.3 hectáreas, y una segunda unidad económica que cultiva la misma especie en 5.61 hectáreas; esta última realiza la actividad mediante un permiso de acuacultura de fomento.

Los moluscos bivalvos, son organismos filtro-alimentadores y se ubican en la base de la cadena alimenticia, crecen rápido, especialmente en los trópicos, y son ampliamente demandados por los mercados globales. Por lo anterior son candidatos ideales para la acuacultura, además, en los proyectos comerciales no se requieren inversiones grandes ni equipos sofisticados (Cáceres-Martínez, 1999).

En México existen 9 especies, entre nativas y exóticas, de ostiones del género *Crassostrea*, que son de interés comercial (Vázquez y Arriaga, 1988), las cuales son aprovechadas en diferentes localidades del país. Las dos especies que aportan la mayor producción en la acuacultura nacional son *C. virginica* y *C. gigas*, esta última introducida al país en la década de los setentas (Arriaga-Becerra y Rangel-Dávalos, 1988), la mayoría de las especies son habitantes típicos de los esteros, desembocaduras de ríos y lagunas costeras, por lo que son organismos muy resistentes que toleran amplios cambios en los factores ambientales.

III.1.3. Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.

Este programa reconoce la falta de infraestructura para la acuacultura, debido al crecimiento constante de las áreas acuícolas en zonas costeras durante los últimos quince años en regiones que anteriormente no eran aprovechadas económicamente, se ha generado una gran necesidad de infraestructura que provea el suministro regular de los insumos indispensables para el desarrollo competitivo y tecnológico de las granjas acuícolas, así como para la ampliación de las redes de frío necesarias para sostener el crecimiento de la acuacultura.

Los acuicultores nacionales enfrentan una situación de desventaja en materia de otros países con los que concurren en los mismos mercados internacionales, debido a la falta de infraestructura básica, como suministro de energía eléctrica, caminos accesibles y capacidad de almacenamiento en frío, situación que habrá que otorgarle la atención debida, ya que esta actividad representa un área de oportunidad que el país debe aprovechar.

Se observa también que la acuicultura ha tenido un crecimiento dinámico del orden del 5 % en promedio anual en los últimos seis años. Sustentado principalmente en el cultivo de camarón, además de mojarra, tilapia y en menor medida de carpa ostión y engorda de atún aleta azul.

Los Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024 en materia de política agropecuaria, acuícola y pesquera de la cuarta transformación:

- Objetivo 1. Lograr la autosuficiencia alimentaria vía el aumento de la producción y la productividad agropecuaria y acuícola pesquera.
- Objetivo 2. Contribuir al bienestar de la población rural mediante la inclusión de los productores históricamente excluidos de las actividades productivas rurales y costeras, aprovechando el potencial de los territorios y los mercados locales.
- Objetivo 3. Incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector agropecuario y acuícola pesquero frente a los riesgos agroclimáticos.

En cuanto a las estrategias prioritarias:

- Impulsar la capacidad productiva con apoyos directos a productores agropecuarios y pesqueros de pequeña y mediana escala para detonar la actividad agropecuaria y pesquera.
- Impulsar el desarrollo científico e innovación agropecuaria y pesquera con enfoque sustentable de los recursos para mejorar los procesos productivos agropecuarios, acuícolas y pesqueros.
- Fortalecer la sanidad agropecuaria y acuícola-pesquera, y la inocuidad para la producción de alimentos sanos y nutritivos.
- Fomentar las exportaciones de productos agropecuarios y pesqueros estratégico para mantener una balanza agroalimentaria positiva.
- Instrumentar una política de uso, conservación y recuperación del suelo y agua agrícolas para la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Promover el aprovechamiento sustentable de recursos biológicos y genéticos agroalimentarios para su preservación y conservación.

III.1.4. Ley de Pesca y Acuicultura Sustentable del Estado de Baja California.

Publicada en el Periódico Oficial No. 22, con fecha 16 de mayo de 2008, Tomo CXV, Sección II, en el Estado de Baja California, y tiene por objeto regular el ejercicio de las atribuciones que en materia de pesca y acuicultura le competen al Estado y sus Municipios bajo el principio de concurrencia previsto en la fracción XXIX-L del Artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Señala en el CAPÍTULO PRIMERO, DISPOSICIONES GENERALES, ARTÍCULO 4; Punto XVII, Para efectos de esta Ley se entenderá por Ordenamiento Pesquero al conjunto de instrumentos encargados de la regularización y administración de las actividades pesqueras, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, partiendo de la disponibilidad de los recursos pesqueros, información histórica de niveles de extracción, usos y potencialidades de desarrollo de actividades, capacidad pesquera o acuícola puntos de referencia para el manejo de las pesquerías y en forma congruente con el ordenamiento ecológico.

Respecto al fomento a la acuicultura sustentable en la presente Ley de Pesca y Acuicultura Sustentable descrito en el Capítulo Segundo, de las Autoridades en Materia de Pesca y Acuicultura y sus Atribuciones, Sección A de la secretaría, Artículo 8, Punto V: Promueven el aprovechamiento integral, responsable y sustentable de las especies de flora y fauna acuáticas; Así mismo, en el capítulo mencionado anteriormente, en el Punto XV: Proponen la expedición, modificación y actualización de normas oficiales mexicanas en favor del sector acuícola y pesquero, tomando en cuenta la sustentabilidad para el aprovechamiento de los recursos.

Los objetivos descritos en el Capítulo Cuarto, por el Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura de Baja California que tiene como órgano de consulta, promoción y análisis para proponer políticas, programas, proyectos e instrumentos para apoyar el desarrollo del sector pesquero y acuícola en la entidad son:

- I.- Contribuir con sus opiniones al desarrollo sustentable de las pesquerías que se desarrollan en aguas de jurisdicción federal ubicadas en el Estado;
- II.- Inducir el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas en el Estado, con base en el mejor conocimiento científico y tecnológico, sin menoscabo de su conservación y respeto al ambiente y teniendo en cuenta los factores económicos y sociales de la región;

- III.- Ser una de las instancias donde se promueva la coordinación entre la autoridad federal, estatal y municipal, así como la participación concertada de los sectores productivos y de los centros de enseñanzas e instituciones de investigación;
- IV.- Proponer a la autoridad competente mecanismos para el ejercicio ordenado de la actividad pesquera y de acuicultura en el Estado en concordancia con las disposiciones legales, normativas y administrativas aplicables

En cuanto a los objetivos de la Ley General: Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables Federal; Artículo 8o., tiene como órgano de consulta, promoción y análisis para proponer políticas, programas proyectos e instrumentos para apoyar el desarrollo del sector pesquero y acuícola en la entidad son:

- Fomentar y promover la producción, industrialización, abasto, comercialización, calidad competitividad y exportación de los productos pesqueros y acuícolas, en coordinación con las dependencias competentes;
- Proponer el establecimiento de zonas de acuicultura, así como la construcción de unidades de producción acuícola;
- Promover la organización y capacitación para el trabajo pesquero y acuícola; así como a las organizaciones pesqueras y acuícolas que los requieran;
- Promover y apoyar la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico de la pesca y la acuicultura, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva estatal;
- Establecer y operar el Sistema Estatal de Información Pesquera y Acuícola y el Registro Estatal de Pesca y Acuicultura, así como mantenerlos actualizados en forma permanente, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;
- Ejecutar los convenios de coordinación y colaboración que celebre el Gobierno del Estado, con las instancias del Gobiernos y los Municipios del Estado, a efecto de establecer programas de ordenamiento pesquero y acuícola, inspección y vigilancia, infraestructura y flota pesquera, organización y fomento, inversión pública, descentralización y desconcentración de funciones y recursos;
- Promover, en coordinación con las instancias correspondientes de las administraciones públicas federales y municipales, el consumo de productos pesqueros y acuícolas.

En el Título Tercero, Capítulo Primero de los principios generales en el Art. 17, en la formulación, conducción y aplicación de la política estatal y municipal de pesca y acuicultura sustentables, el Estado y los Municipios, en el ámbito de sus competencias, se observan los siguientes principios establecidos en la Ley General:

- El Estado reconoce que la pesca y la acuicultura son actividades que fortalecen su soberanía alimentaria y territorial y son prioridad para la planeación del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas;
- Que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos para el consumo humano y para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes del Estado Mexicano;
- Que el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, su conservación, restauración y la protección de los ecosistemas en los que se encuentren, sea compatible con su capacidad natural de recuperación, disponibilidad y el equilibrio ecológico;
- Que la investigación científica y tecnológica se consolide como herramienta fundamental para definir e implementar políticas, instrumentos, mecanismos, medidas y decisiones relativos a la conservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas;
- El ordenamiento de la pesca y acuicultura debe hacerse a través de planes y programas que incluyan la definición de sitios para su realización, su tecnificación y diversificación, buscando nuevas tecnologías que reduzcan los impactos ambientales y que permitan ampliar el número de especies nativas que se cultiven;
- Se promuevan el uso de artes y métodos de pesca selectivos y de menor impacto ambiental, así como practicas responsables a fin de conservar y mantener la disponibilidad de los recursos pesqueros, la estructura de las poblaciones, la restauración de los ecosistemas costeros y acuáticos, así como la calidad de los productos de la pesca;
- En la conservación, cuidado y protección de los recursos pesqueros y los ecosistemas en los que se encuentran, se adoptará el enfoque precautorio que incluya la definición de límites de captura y esfuerzo aplicables, así como la evaluación y monitoreo del impacto de la actividad pesquera sobre la sustentabilidad a largo plazo de las poblaciones;

- La participación, consenso y compromiso de los productores y sus comunidades en la corresponsabilidad de aprovechar en forma integral y sustentable los recursos pesqueros y acuícolas;
- Promover ante el Gobierno Federal que los permisos para realizar actividades pesqueras y acuícolas y las medidas para el control del esfuerzo pesquero, se autoricen considerando los planes, programas y acciones del Estado y Municipios, atendiendo los principios de transparencia y eficiencia e incorporando mecanismos de control accesibles a los productores; e
- Impulsar y promover la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, ofrecer opciones de empleo en el medio rural incrementar la producción y oferta de alimentos pesqueros que mejoren la dieta de la población.

III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California (POEBC 2014)

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial de Baja California por primera vez en el año 2005, tiene como principal objeto el integrar información y datos técnicos actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos, y jurídicos administrativos de las regiones que comprende el estado de Baja California, incorporando los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California (LPABC), y contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para regular o inducir los usos y las actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sostenible.

Criterios de Regulación Ecológica Generales Aplicables al área de ordenamiento.

En el siguiente cuadro se presenta la vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica generales cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento.

Desarrollo de Obras y Actividades	
Criterios de Regulación Ecológica Generales	Promovente
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	El promovente se sujeta a la política, lineamientos y criterios ecológicos establecidos en el POEBC.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	El proyecto del promovente no se contrapone con la vocación natural del sitio, además de ser compatible con las actividades del entorno.
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programa de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y de más mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	El promovente manifiesta conforme a lo señalado, que hará lo necesario para cumplir con las disposiciones de la autoridad competente.
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el proyecto no se contempla en estas zonas.
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	El proyecto no contempla ninguna obra de infraestructura en torno a ningún río, arroyo o escurrimiento principal.
8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No se impedirá la continuidad de ningún flujo de agua o de corredores biológicos silvestres.
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	El promovente se sujetará a este criterio, empleando en todo momento tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.

<p>10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio ambiente.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Manejo Integral y Gestión de Residuos</p>	
<p>1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el proyecto contempla el adecuado manejo de los residuos.</p>
<p>2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.</p>	<p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán dispuestos de acuerdo con la etapa correspondiente. Residuos sólidos urbanos: se colocarán contenedores con tapa durante toda la vida útil del proyecto; y se dispondrán los residuos en el relleno sanitario más cercano. Residuos de manejo especial: se destinará un área específica para la colocación temporal de estos residuos; y se dispondrán de manera correcta. Residuos peligrosos. En caso de ser generados, e instalará un almacén temporal para residuos peligrosos con base a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable; y se contratará el servicio de recolección de residuos peligrosos por una empresa certificada para el manejo y disposición de estos residuos.</p>
<p>3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.</p>	<p>El promovente atenderá este criterio para mantener un adecuado control y disposición de los residuos que generen las actividades del proyecto.</p>
<p>4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No habrá sitios contaminados de ninguna índole.</p>
<p>5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>

<p>6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Sin embargo, el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos.</p>
<p>10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas vigente en la materia.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. El promovente contará con las medidas necesarias, que contemple estrictamente la prohibición de disposición de cualquier residuo en el área del proyecto.</p>
<p>14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el proyecto no contempla la quema de ningún tipo de residuos.</p>
<p>15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>

<p>17. En las áreas conurbanas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.</p>	<p>El promovente contará con sanitarios portátiles para evitar la contaminación de suelos durante las diferentes etapas del proyecto.</p>
<p>18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Recurso Agua</p>	
<p>1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>2. Todas las actividades que generen aguas residuales deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que al utilizar sanitarios portátiles, será una empresa autorizada la que se hará cargo de las aguas residuales.</p>
<p>3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable de agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalaciones de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el proyecto no necesitara grandes consumos de agua.</p>
<p>4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Sin embargo, el proyecto no contempla la descarga de aguas residuales.</p>
<p>5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Sin embargo, el proyecto no contempla la descarga de aguas residuales.</p>
<p>6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verde.</p>	<p>Al utilizar sanitarios portátiles el proyecto no contempla la descarga de aguas residuales y por lo tanto, tampoco se contempla su tratamiento.</p>
<p>7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y reúso de aguas grises.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente y declara que el sitio del proyecto se encuentra fuera de los escurrimientos y recarga de acuíferos</p>

<p>10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Adecuándose a las disposiciones normativas y legales para el desarrollo del proyecto y que este se encuentre en total equilibrio con el entorno.</p>
<p>11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.</p>	<p>En el predio no se localiza ningún tipo de cause.</p>
<p>12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima se sujetará a las disposiciones establecidas por la secretaria de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Educación Ambiental</p>	
<p>1. El Gobiernos del Estado, Federal y Municipal establecerán en sus oficinas y dependencias Sistemas de información, los cuales tendrán por objeto generar datos especializados para aplicación y seguimiento de políticas ambientales y apoyo al conocimiento de temas ambientales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>2. Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natural del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.</p>	<p>El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.</p>
<p>3. Las autoridades competentes, en el desarrollo de programas de conservación de playas y de áreas verdes, deberán convocar a la participación activa de la comunidad para prever riesgos potenciales y el uso y manejo adecuado de dichos espacios.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>4. Las autoridades deberán realizar campañas de uso adecuado de los recursos naturales, de prevención de desastres, de fomento a la salud, así como de uso de tecnologías alternativas para la conservación de energía.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>5. En los programas de educación ambiental se incluirán para la elaboración de composta.</p>	<p>El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.</p>

<p>6. En las Áreas Naturales Protegidas, se deberán incluir rutas, corredores biológicos y senderos interpretativos.</p>	<p>El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.</p>
<p>Manejo y Conservación de Recursos Naturales</p>	
<p>1. En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que el proyecto no corresponde a la expansión de áreas urbanas.</p>
<p>3. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.</p>	<p>El proyecto no pretende el cambio de uso de suelo.</p>
<p>4. En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo.</p>
<p>5. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio. Además, declara que a pesar de que el proyecto se encuentra dentro de un ANP, se encuentra en zonas viables para el proyecto.</p>
<p>6. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir las zonas núcleo y la zona de amortiguamiento del área natural protegida correspondiente.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que en este capítulo se demuestra la viabilidad del proyecto con la zonificación de las ANPs.</p>
<p>7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo.</p>
<p>8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>9. Quienes realicen en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.</p>	<p>El promovente se sujetará a este criterio, cabe señalar que la zona del proyecto no se encuentra en este tipo de predios.</p>
<p>10. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompe vientos, así como forestación.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que no se contempla la construcción de ningún tipo de obra.</p>
<p>11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y la vegetación en los terrenos colindantes.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que no se contemplan actividades de limpieza del terreno.</p>

12. Para la realización de carreras fuera de camino u “off road” se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.	No aplica.
13. La realización de carreras fuera de carretera u “off road”, se sujetará a las rutas establecidas y a las disposiciones que establezcan las autoridades competentes.	No aplica
14. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.	No aplica.
15. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.	No aplica.
16. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como en la Ley.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
17. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Restauración	
1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.
2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	El proyecto no contempla el desmonte de ninguna zona.
4. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

Unidad de Gestión Ambiental.

En consideración a las definiciones establecidas para los términos aprovechamiento sustentable y protección, en el Artículo 3ro, fracciones III y XXVII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en el POEBC (2005), las políticas ambientales definidas para el Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado son las siguientes: a) Aprovechamiento sustentable, b) Protección, y c) Conservación. En el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional, se enlistan trece Unidades de Gestión Ambiental, que incluye las claves de cada UGA, sus respectivos polígonos, los rasgos de identificación, las claves de las Unidades de Paisaje que

conforman a cada UGA, y la política ambiental aplicable. El sitio del proyecto se ubica en la *Unidad de Gestión Ambiental No. 12* con clave de unidad de paisaje *3.2.Qp.4.4.c-5* y rasgo de identificación *Bocana Ojo de Liebre* cuya política ambiental es de *Protección*.



Figura III.1. Plano de Localización del proyecto (estrella roja) dentro de la UGA12 con la Política Ambiental de Protección en el POEBC.

Política Ambiental de Protección.

La política tiene por objeto resguardar aquellas unidades de gestión ambiental con ecosistemas que, dada su enorme riqueza biótica de especies endémicas de flora y fauna, su grado de fragilidad y conservación requieren contar con las medidas técnicas y normativas necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales.

Se permite el uso y el manejo sustentable de los recursos naturales existentes, siempre y cuando se aplique la normatividad para prevenir el deterioro ambiental y se promueva la restauración de algunos sitios dañados. También puede aplicar en aquellas zonas con riesgos naturales altos y muy altos.

Aplica en unidades de gestión ambiental con ecosistemas de relevancia ecológica, que cuentan con recursos naturales únicos y de importancia económico regional que ameritan ser salvaguardados.

El uso consuntivo y no consuntivo de los recursos naturales requieren contar con estudios técnicos, y realizarse bajo programas de manejo integral, y en las Áreas Naturales Protegidas de acuerdo a lo establecido en su declaratoria y en su Programa de Conservación y Manejo oficialmente decretado.

Lineamientos ecológicos

Los lineamientos ecológicos aplicables al presente ordenamiento tienen por objeto enunciar los elementos del medio ambiente que se quieren conservar, proteger o mejorar, y de igual manera aquellos susceptibles de aprovechar de manera sustentable.

Los lineamientos ecológicos y/o metas del polígono con clave UGA 12 y corresponden al sitio del proyecto, se describen a continuación:

Polígono UGA-12	Lineamiento No.						
	1 Agricultura de riego	2 Agricultura de temporal	3 Asentamientos humanos	4 Acuicultura	5 Vegetación	6 Plantaciones forestales	7 Pastizales
12	El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso de suelo	El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.		Se mantiene La superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.		Se mantiene la superficie de pastizales.
Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)							
Superficie Ha UGA-12	% Agricultura a riego	% Agricultura a temporal	% Vegetación primaria y secundaria	% Pastizales inducidos/cultivados	% Plantaciones Forestales	% Acuícola	% Asentamientos humanos
2523445.15	0.001	0.21	99.16	0.08	0.00	0.53	0.01
Criterios de regulación ecológica: UGA: 12							
En las áreas naturales protegidas establecidas oficialmente, el desarrollo de obras y actividades se sujetará al decreto de creación y al programa de manejo vigente							
Observaciones particulares UGA-12:							
Superficie total: 2,324,711.55 hectáreas Cobertura vegetal: Matorral xerófilo, vegetación hidrófila, sin vegetación aparente, agrícola-pecuaria-forestal Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierras La Libertad-La Asamblea, Valle de los Cirios, El Vizcaíno-El Barril							

UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético)
Sitios Ramsar: Corredor La Asamblea-San Francisquito
Indicadores de diagnóstico: Riesgo: muy bajo, medio / Conflicto ambiental: muy bajo, bajo
Topoformas presentes: valles, bajadas, mesetas, llanuras, sierras, lomeríos, dunas

III.1.6. Plan Estatal de Desarrollo Baja California 2020-2024.

Este Plan Estatal de Desarrollo para el Eje Desarrollo Económico Sustentable presenta la apertura a la inversión pública y privada, para el desarrollo económico en el Estado; Identificando y promoviendo fuentes de financiamiento para proyectos de inversión pública y privada; gestionando antes fuentes de financiamiento privadas, nacionales e internacionales para la obtención de recursos y desarrollo de proyectos de inversión.

Se reconoce para el estado de Baja California más de 1,555 kilómetros de litorales, por el Pacífico 880 kilómetros y el Golfo 675 kilómetros, litorales, sólo en su parte continental. Gracias a esta característica, se identificaron más de 7 mil 581 personas se dedican a la pesca y la acuicultura, de las cuales 6 mil 406 personas están enfocadas en la captura y actividades acuaculturales, y el resto se desempeñan en sistemas controlados. Baja California ocupa el 3er. lugar en volumen pesquero y acuícola, así como el 7mo. en valor de la producción a nivel nacional.

Sector Acuícola

La acuicultura, en los últimos años, se ha convertido en una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del estado y crear fuentes permanentes de empleo, así como un medio para disminuir la presión sobre los recursos pesqueros, en particular los de las riberas. La ubicación geográfica de la entidad, le confiere la condición de un estado libre de plagas y enfermedades propias de la acuicultura. Esto permite el cultivo de especies de elevado valor comercial entre los que destacan el camarón y el ostión, entre otras.

El volumen de la producción pesquera ascendió un 85%, comparando con el año 2008 donde se capturaron 101,474 toneladas, en 2017 el esfuerzo alcanzó las 188,064 toneladas, con un valor de la producción pesquera de 1 mil 699 millones 374 mil pesos, encontrando como principales especies en volumen: la sardina, anchoveta, túnidos, algas, variedades de escama, tiburón y cazón, en valor destacan el atún, lobina, langosta, sardina y erizo.

De acuerdo con el anuario de la CONAPESCA, 2017, hay 746 empresas pesqueras registradas en la entidad, de las cuales 406 son de captura, 76 de acuicultura, 56 de industrialización y 207 de comercialización.

El Gobierno Estatal, presenta como Objetivo Específico: Impulsar el manejo sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas en beneficio de los trabajadores del sector y sus familias, mediante el ordenamiento, aprovechamiento, producción y comercialización de los productos.

ESTRATEGIAS

Entre las estrategias para el Desarrollo Sustentable de la pesca y acuicultura, dentro del Plan Estatal de Desarrollo, se encuentran:

- Impulsar acciones que promuevan el ordenamiento pesquero y acuícola sustentable en el Estado.
- Impulsar la infraestructura y equipamiento para fortalecer las cadenas de valor en la pesca y acuicultura.
- Impulsar las medidas de sanidad acuícola, para controlar, combatir y erradicar, enfermedades y plagas que puedan afectar las especies.
- Impulsar el desarrollo y transferencia de tecnología en el sector pesquero y acuícola.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Gestionar ante la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) una mejora regulatoria que permita agilizar los permisos y concesiones, así como su seguimiento, para darle certeza jurídica y económica a la inversión.
- Elaborar el Programa Estatal de Pesca y Acuicultura Sustentable.
- Promover la acreditación de un laboratorio para el procesamiento y análisis de muestras en materia de sanidad e inocuidad.
- Gestionar el otorgamiento de facultades a los oficiales estatales en materia de inspección y supervisión, así como revisión de los productos acuícolas y pesqueros provenientes de otras regiones para evitar contingencias sanitarias que afecten el desarrollo de la acuicultura y la pesca.
- Promover nuevas artes de cultivo y pesca para generar mayor competitividad y un bajo impacto de especies protegidas.
- Promover la investigación en técnicas de cultivo acuícola y proyectos de mejora pesquera.

III.2. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos.

III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo 28.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la

obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

El presente Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de noviembre de 2000 con última reforma publicada DOF 21-05-2014. En su Artículo I menciona que es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la Federación.

De la administración de las Áreas Naturales Protegidas menciona en el Artículo 4o.- La administración de las áreas naturales protegidas se efectuará de acuerdo a su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en la Ley, el presente Reglamento, el Decreto de creación, las Normas Oficiales Mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Por su parte en el título sexto de los Usos, Aprovechamientos y Autorizaciones Capítulo I de los Usos y Aprovechamientos Permitidos y de las Prohibiciones menciona el Artículo 80 que ‘Para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y establecerá las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga correspondientes, de conformidad con los métodos y estudios respectivos. Para la elaboración de los métodos y estudios que permitan establecer las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, la Secretaría podrá solicitar la colaboración de otras dependencias del Ejecutivo Federal, así como de organizaciones públicas o privadas, universidades, instituciones de investigación o cualquier persona con experiencia y capacidad técnica en la materia. Artículo reformado DOF 28-12-2004’

Mientras que en su Artículo 82 menciona que el uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrá llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida, y siempre que:

- I.- No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas;
- II.- Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;
- III.- Promueva la educación ambiental, y
- IV.- La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del área protegida.

En su Capítulo II de las Autorizaciones para el Desarrollo de Obras y Actividades en las Áreas Naturales Protegidas el Artículo 88 menciona que 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:

- VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;
- XII. Actividades comerciales, excepto las que se realicen dentro de la zona de asentamientos humanos.

En su CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LAS AUTORIZACIONES el Artículo 89 menciona que la Secretaría a través de sus distintas unidades administrativas, podrá otorgar los permisos, autorizaciones, licencias y concesiones que se requieran para la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en las áreas naturales

protegidas, en términos de lo establecido por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Las autorizaciones comprendidas en las fracciones X, XI, XII y XIII del artículo anterior, se tramitarán ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, conforme a los procedimientos establecidos en el presente Capítulo.

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

De acuerdo al **Artículo 5º**. “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

S) Obras en áreas naturales protegidas.

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.”

III.2.2. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

Esta ley 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, los municipios y, en su caso, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, 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.

En el Artículo 2 de esta ley se disponen los siguientes objetivos:

- I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;
- II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola;

- III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos;
- IV. Fijar las normas básicas para planear y regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo, en aguas marinas, continentales o salobres, así como en terrenos del dominio público o de propiedad privada;
- V. Procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de la presente Ley, de los lugares que ocupen y habiten;
- VI. Establecer las bases y los mecanismos de coordinación entre las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios, para el mejor cumplimiento del objeto de esta Ley;
- VII. Determinar y establecer las bases para la creación, operación y funcionamiento de mecanismos de participación de los productores dedicados a las actividades acuícolas;
- VIII. Apoyar y facilitar la investigación científica y tecnológica en materia de acuicultura;
- IX. Establecer el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuicultura;
- X. Establecer las bases para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad de recursos pesqueros y acuícolas;
- XI. Establecer las bases para la certificación de la sanidad, inocuidad y calidad de los productos pesqueros y acuícolas, desde su obtención o captura y hasta su procesamiento primario, de las actividades relacionadas con éstos y de los establecimientos e instalaciones en los que se produzcan o conserven;
- XII. Establecer el Sistema Nacional de Información de Pesca y Acuicultura y el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura;
- XIII. Establecer las bases para la realización de acciones de inspección y vigilancia en materia de pesca y acuicultura, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes;

- XIV. Establecer las infracciones y sanciones correspondientes por incumplimiento o violación a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que deriven de la misma, y
- XV. Proponer mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos.

III.2.3. Reglamento de la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables

El Reglamento de la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables en su Artículo 16 menciona que: La Secretaría, en coordinación con las dependencias competentes, realizará, auspiciará y promoverá, las actividades siguientes: II. La conservación, fomento, captura, repoblamiento y cultivo de especies acuáticas.

El Título Tercero de este mismo reglamento se refiere a la Acuicultura, y su Capítulo I, menciona dentro de las disposiciones generales los siguientes artículos:

Artículo 101.- Acuicultura es el cultivo de especies de la fauna y flora acuáticas mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado en todo estadio biológico y ambiente acuático.

Artículo 102.- La Secretaría, aplicando criterios de sustentabilidad, regulará el crecimiento ordenado de la acuicultura, en coordinación con las autoridades competentes y los gobiernos estatales y municipales, atendiendo principalmente a las zonas con potencial para desarrollar esta actividad, mediante la expedición de concesiones, permisos o autorizaciones por especie o grupos de especies.

III.2.4. Programa Nacional de Pesca y Acuicultura 2020-2024

La política pública de pesca y acuicultura nacional para el sexenio 2020-2024, estará dirigida en apego a los objetivos de política nacional y a los principios y disposiciones de los instrumentos de jurídicos correspondientes.

En este marco, la formulación y conducción de los Objetivos, Metas, Estrategias y Líneas de Acción del PNPAS 2020-2024, se encuentran alineadas al PND 2019-2024; tal y como se establece en la Ley; así como también se observan las disposiciones contenidas en la LGPAS.

En términos del PND, el objetivo y estrategias establecidas en el PNPAS, se enmarcan en el apartado 3 “Economía”, particularmente en los sub-apartados de:

- “Autosuficiencia Alimentaria y Rescate al Campo”

- “Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo”
- “Detonar el crecimiento”
- “Ciencia y tecnología”

De manera particular por lo que se refiere al sub-apartado de “Autosuficiencia Alimentaria y Rescate al Campo”; se desprenden programas que incluyen las siguientes disposiciones a los que los objetivos y estrategias del PNPAS contribuyen:

- Impulsar prácticas sustentables para la conservación del agua, el suelo, y la agrobiodiversidad. (Producción para el Bienestar).
- Elevar la productividad del campo, promover la industrialización y la comercialización, dentro y fuera del país. (Creación del Organismo Seguridad Alimentaria Mexicana).
- Promover la creación de micro, pequeñas y medianas empresas asociadas a la comercialización de productos alimenticios. (Creación del Organismo Seguridad Alimentaria Mexicana)
- Promover tareas de investigación científica y desarrollo tecnológico. (Creación del Organismo Seguridad Alimentaria Mexicana).

Asimismo, en los apartados “1 Política y Gobierno” y “2 Política Social”, se encuentran disposiciones adicionales que complementan el rumbo del sector pesquero y acuícola con orientaciones relacionadas a:

- Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad (1. Política y Gobierno)
- Política Exterior: Recuperación de los principios (1. Política y Gobierno)
- Migración: Soluciones de raíz (1. Política y Gobierno)
- Construir un país con bienestar. (2 Política Social)
- Desarrollo sostenible. (2 Política Social)
- Salud para toda la población. (2 Política Social)

ACCIÓN PUNTUAL	VINCULACIÓN
Objetivo prioritario 1. Contribuir como actividad de pesca y acuicultura a la seguridad alimentaria prioritariamente a la población ubicada en zonas rurales.	
Estrategia prioritaria 1.2 Fomentar el crecimiento y diversificación de la Acuicultura, para contribuir en la reducción de importaciones de insumos y productos pesqueros y acuícolas.	
1.2.1 Promover la producción de insumos de calidad (crías y alimentos) a precios accesibles.	El promovente se encuentra comprometido en la producción de ostión que cumpla con estándares internacionales, manteniendo

	los precios accesibles que se manejan en la región.
1.2.2 Fomentar y desarrollar el cultivo de especies de bajo costo y con artes de cultivo de bajo impacto ambiental.	El ostión mexicano se encuentra considerado de bajo costo y el sistema long-line se caracteriza por ser de bajo impacto al ser un sistema que disminuye la fuga de especies.
Estrategia prioritaria 1.3 Impulsar el consumo responsable de pescados y mariscos mexicanos para disminuir el hambre y desnutrición en la población mexicana y desarrollar hábitos de consumo alimenticio responsable.	
1.3.1 Promover el consumo responsable de los productos pesqueros y acuícolas, a través de campañas y eventos.	El promovente se compromete a apoyar en con la participación y organización de dichos eventos.
1.3.2 Promover el mejoramiento nutricional de la población mexicana, especialmente el de grupos vulnerables, a través de campañas de promoción de una correcta divulgación de las ventajas alimenticias de los productos pesqueros y acuícolas nacionales.	El promovente se compromete a apoyar en con la participación y organización de dichas campañas.
1.3.3 Promover la creación de un programa de puntos de venta estratégicos de pescados y mariscos mexicanos para ampliar su accesibilidad y su disponibilidad.	El promovente se compromete a apoyar en fomentar la creación de dichos puntos, por medio de la distribución del producto y la venta directa.
1.3.4 Impulsar la creación de las Unidades de Logística Acuícola como nodos de acopio, procesamiento y comercialización que permitan la transformación hacia los valores agregados y el aprovechamiento integral de los productos pesqueros y acuícolas.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues la actividad precisamente es la creación de una unidad acuícola.
1.3.5 Conformar en colaboración con las dependencias correspondientes un padrón de importadores de productos pesqueros y acuícolas para verificar el cumplimiento y observancia de los requisitos propios de la actividad que aseguren una competencia leal y justa con los productos nacionales.	El promovente se compromete a colaborar con las dependencias competentes para asegurar la competencia leal y justa con los productos nacionales.
Estrategia prioritaria 1.4 Promover la transformación de productos pesqueros y acuícolas alargando la vida de anaquel y facilitando su consumo.	
1.4.1 Fortalecer el equipamiento a plantas y puntos de venta para facilitar los procesos de transformación de productos pesqueros y acuícolas.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues la actividad precisamente fortalecerá el equipamiento acuícola.
Estrategia prioritaria 1.6 Fomentar el uso de sistemas intensivos, en espacios reducidos, altamente eficientes, sustentables, adaptables y accesibles a las condiciones de cada población y/o comunidad, para incrementar la disponibilidad de productos acuícolas para el consumo humano.	

1.6.1 Promover el desarrollo de unidades demostrativas de producción acuícola instaladas en predios municipales y operadas por los habitantes locales.	El promovente se compromete a apoyar con esta acción de manera activa.
1.6.2 Incentivar la creación y mejora de unidades de producción acuícola unifamiliares.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues la actividad precisamente es la creación de una unidad acuícola.
Objetivo prioritario 2. Mejorar el ingreso y reducir la pobreza de comunidades pesqueras y acuícolas.	
Estrategia prioritaria 2.1 Promover el desarrollo ordenado de la actividad pesquera y acuícola para mejorar las condiciones de vida del sector.	
2.1.1 Impulsar el ordenamiento pesquero y acuícola para el establecimiento de unidades de producción que apoyen la economía de los habitantes de pequeñas comunidades	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues la actividad precisamente es la creación de una unidad de producción que apoyará e impulsará la economía de los habitantes de las comunidades cercanas.
2.1.2 Fomentar y coordinar acciones de capacitación a productores para su empoderamiento respecto del establecimiento y desarrollo de proyectos acuícolas, así como conocimiento de medidas para el manejo responsable y medidas regulatorias para el desarrollo de la acuicultura sustentable	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues la actividad precisamente es la creación de una unidad acuícola. Además, se compromete a participar activamente en el fomento y coordinación de capacitación del personal, así como de interesados en la región.
Estrategia prioritaria 2.2 Desarrollar, mantener y mejorar la infraestructura en las comunidades pesqueras para el fortalecimiento de las actividades de producción, arribo, proceso y conservación, incidiendo en el mejoramiento de sus productos para la competitividad y comercialización.	
2.2.3 Promover la instalación de infraestructura para el procesamiento primario y conservación de los productos.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues la actividad contribuirá a la instalación de infraestructura acuícola.
2.2.4 Impulsar la construcción de infraestructura de uso común para atraque y botado de las embarcaciones.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues para la operación de la unidad acuícola, contribuirá en el mejoramiento de la infraestructura que se cuenta en la zona.
Estrategia prioritaria 2.3 Mejorar las embarcaciones pesqueras para disminuir los altos costos operativos y salvaguardar la integridad física de los tripulantes.	
2.3.1 Mejorar físicamente las embarcaciones para ampliar la vida útil y su seguridad en el mar	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues para la operación de la unidad acuícola se contarán con embarcaciones nuevas y de buena calidad. Además, dichas embarcaciones estarán recibiendo servicio constante para mantenerse en óptimas condiciones.

<p>2.3.2 Promover el cambio a motores marinos modernos para optimizar el consumo de combustible.</p>	<p>El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues para la operación de la unidad acuícola se contarán con embarcaciones nuevas y de buena calidad. Además, los motores estarán recibiendo servicio constante para optimizar el consumo de combustible.</p>
<p>2.3.4 Apoyar con tecnologías de información y comunicación innovadoras para garantizar la seguridad de las embarcaciones en la navegación y auxilio de los tripulantes.</p>	<p>El promovente se compromete en garantizar la seguridad de las embarcaciones y los tripulantes.</p>
<p>2.3.5 Eficientar los espacios de las embarcaciones para el manejo de producto a bordo y conservación.</p>	<p>El promovente se compromete en eficientar dichos espacios de las embarcaciones.</p>
<p>Estrategia prioritaria 2.4 Fortalecer el posicionamiento de los productos pesquero y acuícolas mexicanos en el mercado, para consolidar la producción y el consumo de pescados y mariscos mexicanos.</p>	
<p>2.4.1 Promover la capacitación de pescadores y acuicultores en las Buenas Prácticas de Producción Acuícola y de Manufactura que permita conservar las características de calidad e inocuidad como ventaja competitiva y en apoyo a la seguridad alimentaria.</p>	<p>El proyecto aplicará y difundirá las Buenas Prácticas de Producción Acuícola y de Manufactura, por medio de capacitación del personal.</p>
<p>2.4.2 Incentivar la diferenciación entre productos silvestres y acuícolas para promover las ventajas de cada sector y la creación de marcas colectivas.</p>	<p>El promovente se compromete en trabajar activamente en la capacitación del personal, así como de interesados en la región, sobre este tema.</p>
<p>2.4.3 Promover una marca o sello distintivo respaldado por las Buenas Prácticas de Producción Acuícola y las de Manufactura avalando la sustentabilidad, generando confianza en el consumidor mexicano.</p>	<p>El promovente cuenta con su propia marca y se compromete a trabajar siempre bajo las Buenas Prácticas de Producción Acuícola y las de Manufactura avaladas.</p>
<p>2.4.4 Generar estudios de prospección e inteligencia de mercados para las especies con más potencial de penetración, tanto en los mercados nacionales como en los internacionales.</p>	<p>El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues el ostión es una especie con mucho potencial no solo en la acuicultura nacional si no también internacional.</p>
<p>2.4.5 Apoyar con incentivos para el asesoramiento a las empresas pesqueras y acuícolas que quieran entrar al mercado de exportación.</p>	<p>El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues el ostión es una especie con mucho potencial en el mercado internacional.</p>
<p>2.4.6 Apoyar la presencia de las empresas pesqueras y acuícolas con interés en entrar al mercado de exportación en ferias internacionales para promover los productos mexicanos</p>	<p>El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues el ostión es una especie con mucho potencial en el mercado internacional.</p>

2.4.7 Promover la certificación como requisito fundamental de la calidad ofertada al mercado nacional e internacional.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues las aguas de la laguna se encuentran certificadas nacional e internacionalmente.
Estrategia prioritaria 2.5 Impulsar al sector social de la pesca y acuicultura con acciones que les permitan ser más eficientes en su actividad.	
2.5.1 Incentivar la adquisición de embarcaciones y equipos para conservación de sus productos.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues realizará la adquisición de embarcaciones y equipo nuevo y de buena calidad.
2.5.2 Incentivar la adquisición de equipos e infraestructura basado en un diagnóstico en el uso de producción más limpia y eficiente.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues realizará la adquisición de equipo e infraestructura nueva y de buena calidad.
2.5.3 Promover la entrega de apoyos económicos directos a los trabajadores de la pesca y de las unidades de producción acuícola.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
2.5.4 Impulsar la aplicación de buenas prácticas para el manejo de productos pesqueros y acuícolas.	El promovente se compromete a aplicar y trabajar siempre bajo las Buenas Prácticas para el manejo de productos pesqueros y acuícolas.
Estrategia prioritaria 2.7 Coordinar esquemas de desarrollo entre los tres órdenes de gobierno para la inversión en servicios básicos en donde se desarrolle la acuicultura.	
2.7.1 Gestionar ante las instancias correspondientes la ampliación de la red de distribución de la CFE hacia zonas rurales en las que haya unidades de producción acuícola	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
2.7.2. Gestionar ante las instancias correspondientes la ampliación de obras hidráulicas que puedan beneficiar al desarrollo de la acuicultura.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Objetivo prioritario 3. Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas de interés comercial.	
Estrategia prioritaria 3.1 Promover el ordenamiento eficiente de la actividad pesquera y acuícola, para impulsar que su desarrollo se lleve a cabo de forma responsable y sustentable.	
3.1.1 Actualizar y mejorar los procesos administrativos y de coordinación con el sector productivo, para atender de forma eficiente y oportuna la demanda de emisión, modificación y prórroga de títulos de permisos y concesiones de pesca y acuicultura.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.1.2 Implementar acciones de ordenamiento pesquero a través de la actualización y depuración de la base de datos de unidades económicas, títulos de permisos y concesiones de pesca comercial.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.

3.1.6 Promover la reconversión productiva vía el desarrollo de la pesca deportiva y la acuicultura, como oportunidades de ordenamiento del sector pesquero tradicional.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.1.8 Impulsar e incentivar el uso de tecnologías verdes en el suministro de energía requerida en las instalaciones de producción acuícola.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Estrategia prioritaria 3.2 Impulsar las acciones y desarrollo de herramientas de gestión de la información, que permitan el acopio, evaluación y manejo de datos precisos y oportunos acerca de la actividad pesquera y sus resultados.	
3.2.1 Impulsar acciones de investigación, así como establecimiento de medidas administrativas, de manejo y regulatorias, que permitan contar con datos de producción a nivel de especie de las diferentes pesquerías y cultivos acuícolas.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.2.3 Promover la presentación adecuada de avisos de arribo y de producción acuícola, así como bitácoras de pesca, impulsando el uso del internet, para el acopio oportuno y de calidad de la información generada.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a presentar dicha información en tiempo y forma.
3.2.7. Colaborar para la actualización de la Carta Nacional Pesquera y Carta Nacional Acuícola.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Estrategia prioritaria 3.3 Incrementar los esfuerzos de investigación e innovación para la acuicultura en todas sus áreas, los que deberán estar enfocados y respaldados por las instituciones gubernamentales.	
3.3.1 Fomentar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica, dirigida a buenas prácticas en el sector acuícola	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues fomenta la investigación, desarrollo e innovación tecnológica, aplicando las buenas prácticas en el cultivo.
3.3.2 Colaborar en la conversión de la ciencia aplicada en todas las líneas de investigación de cultivo de peces marinos derivada de la inversión federal.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues buscará de manera activa estar siempre a la vanguardia en la investigación sobre el cultivo de ostión y estarse actualizando constantemente.
3.3.3 Fomentar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica de ciencia aplicada que realice la academia y el sector productivo nacional en métodos de cultivo que permitan un uso sostenible del agua en acuicultura.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción, pues buscará de manera activa la participación de las principales instituciones de investigación para estar siempre a la vanguardia.
3.3.5 Fomentar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica de ciencia aplicada que realice la academia y el sector productivo nacional en materia de cambio climático y su impacto en la acuicultura.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.

3.3.8. Establecer un estatus diferenciado de las especies objetivo de la acuicultura nacional consideradas como exóticas y/o invasoras, mediante trabajo coordinado con la CONABIO.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.3.9. Contribuir al desarrollo de análisis de riesgo de especies Exóticas y/o Invasoras que puedan ser objetivo de acuicultura a nivel nacional.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Estrategia prioritaria 3.4 Prevenir la comisión de actos sancionados por la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables para desalentar y disminuir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.	
3.4.1 Promover una cultura de cumplimiento normativo y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.4.2 Impulsar la colaboración del sector pesquero y acuícola para vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en la materia	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Estrategia prioritaria 3.5 Verificar el estado de derecho en materia de pesca y acuicultura, para garantizar el cumplimiento de las disposiciones en materia de pesca, de conformidad con la legislación nacional, así como con los acuerdos internacionales vigentes de los que México es parte contratante.	
3.5.1 Llevar a cabo acciones de inspección y vigilancia pesquera y acuícola para el cumplimiento de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Estrategia prioritaria 3.6 Mantener las condiciones de los sistemas lagunares costeros para la conservación de zonas de crianza y reproducción de especies de interés comercial para la pesca ribereña, así como para el establecimiento de infraestructura física para el desarrollo de la acuicultura.	
3.6.1 Realizar el diagnóstico del estado actual de los sistemas lagunares costeros, para determinar las necesidades prioritarias de infraestructura	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.6.2 Realizar estudios de factibilidad, técnica, económica, social, proyectos ejecutivos y manifestaciones de impacto ambiental, para desarrollar obras de rehabilitación y mantenimiento de los sistemas lagunares costeros.	El proyecto se vincula positivamente con esta acción al presentar esta manifestación de impacto ambiental para su evaluación.
3.6.3 Impulsar la ejecución de obras para la rehabilitación y mantenimiento de los sistemas lagunares costeros.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
3.6.4 Realizar acuerdos de colaboración interinstitucionales para la conservación y aprovechamiento de los sistemas lagunares costeros	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
Estrategia prioritaria 3.7 Homologar criterios entre dependencias competentes en materia de uso de agua y resolutive de impacto ambiental para el sector acuícola.	

3.7.1. Contribuir en la identificación de especies, zonas, artes de cultivo, que se usen en materia acuícola las cuales no representen un impacto ambiental considerable para ser candidatas de exención.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que coadyuvará para la aplicación del mismo.
---	---

III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico del Norte

Este programa es el resultado de la colaboración de los representantes de dependencias de la Administración Pública (CFE, PEMEX, SAGARPA, SEMARNAT, SE, SEDESOL, SCT, SECTUR, SEGOB, SEMAR), del gobierno de Baja California y de los sectores de acuicultura, conservación y turismo (BC) quienes presentaron los proyectos, problemas o conflictos regionales que consideran se deben atender en este proceso de ordenamiento ecológico. En lo que respecta al sector de la acuicultura la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, plantea la meta en lograr un sector pesquero y acuícola ordenado, que duplique su contribución a la producción nacional de alimentos, claramente superavitario y capaz de crecer a tasas tales que le permitan contribuir significativamente a la generación de empleos. Para lograr esta meta, se plantean los tres ejes estratégicos siguientes:

TRES GRANDES NECESIDADES

- ❖ Ordenación para corregir problemas estructurales siguientes:
 - Sobre-capitalización
 - Sobre-explotación
 - Sobre- ocupación
- ❖ Crecimiento para poder aprovechar:
 - Recursos potenciales
 - Acuicultura (muy significativo)
- ❖ Competitividad para seguir creciendo a través de esquemas:
 - Sistema-Producto
 - Eco-eficiencia

Lo cual implica implementar las acciones prioritarias siguientes:

PROGRAMAS INTEGRALES DE ORDENAMIENTO

- ❖ Plan de manejo acuícola y pesquero
- ❖ Programas de fomento
- ❖ Ordenamiento
- Reglamentación del esfuerzo
- Regionalización

ORDENAMIENTO RIBEREÑO

- ❖ Automatización de expedición de permisos y concesiones
- ❖ Manejo integral de pesquerías en sistemas costeros

❖ Regionalización de permisos y concesiones.

Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente (PND 2019-2024) por lo que una de las zonas con mayor concentración pesquera como es la zona Pacífico Norte que colinda con la península de Baja California requiere de esfuerzos de planeación ambiental para llevar a cabo tal aprovechamiento.

III.2.5. Programas de manejo de áreas naturales protegidas

El proyecto consta de tres principales elementos, los cuales son:

Sistema de cultivo en el área marina para el cultivo de moluscos bivalvos; así como canales de acceso y navegación: consiste en la instalación del sistema de cultivo ostrícola en una superficie de 54,709.6259 m² (5.47 Ha), en el medio marino.

Plataforma de manejo de ostión; para la recepción de producto, limpieza, clareos y otros procesos mecánicos y manuales con los organismos cultivados

El sistema de cultivo, así como las plataformas de manejo de ostión serán colocadas en aguas nacionales, mismas que se encuentran en el Área Natural Protegida (ANP) Reserva De La Biosfera Complejo Lagunar Ojo De Liebre.

RESERVA DE LA BIOSFERA COMPLEJO LAGUNAR OJO DE LIEBRE

El polígono solicitado por nosotros para realizar acuicultura de fomento está dentro de la Laguna Guerrero Negro (en la parte que corresponde al Estado de Baja California) misma que forma parte del Área Natural Protegida (ANP) Reserva de la Biósfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre (CLOL). Por lo tanto, el sitio del proyecto pertenece del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, ubicada en el estado de Baja California, específicamente en la Laguna Guerrero Negro (LGN): esta área comprende el centro del CLOL. Esta zona abarca una superficie de 10 mil 931.157446 hectáreas y se localiza en el extremo suroeste del municipio de Ensenada, Baja California.

En el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de junio de 2000, mediante el cual se dota con una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de áreas naturales protegidas emitidas por el Ejecutivo Federal se menciona: “La Zona de Refugio para ballenas y ballenatos del área de la ‘Laguna Ojo de Liebre’, establecida mediante Decreto en las aguas del área de la Laguna Ojo de Liebre, ubicadas en el estado de Baja California Sur, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día

14 de enero de 1972 y su modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de marzo de 1980 en donde se declara como Zona de Refugio para ballenas y ballenatos las aguas del Complejo Lagunar Ojo de Liebre, que comprende la Laguna del mismo nombre, así como las lagunas denominadas Manuela y Guerrero Negro, tendrá el carácter de RBCLOL. En virtud de lo anterior, en lo subsecuente a la Zona de Refugio para ballenas y ballenatos, se le denominará Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre. Sin embargo, está regulada en una política de uso y manejo, orientada al desarrollo de actividades de protección, conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales y sus elementos. Permitiendo el desarrollo de actividades de educación ambiental, científicas recreativas y turísticas de bajo impacto ambiental. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetarán a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LGVS, sus respectivos reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables. Las actividades que se realizan actualmente en esta zona, podrán continuar desarrollándose siempre y cuando éstas se lleven a cabo de conformidad con los términos de los instrumentos legales aplicables.

La operación, el manejo y la administración de la RBCLOL están encaminados a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y sus elementos que alberga, manteniendo una presencia institucional permanente y contribuyendo a solucionar su problemática con base en labores de protección, manejo, gestión, investigación y difusión; todo ello en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el PND.

Para esto se crearon subprogramas que están integrados en diferentes componentes, mismos que prevén objetivos específicos, metas y resultados esperados, así como las actividades y acciones que se deberán realizar. Así, como ejes rectores de política ambiental en el ANP se propuso la siguiente estructura:

1. Subprograma de Protección
2. Subprograma de Manejo
3. Subprograma de Restauración
4. Subprograma de Conocimiento
5. Subprograma de Cultura
6. Subprograma de Gestión

SUBPROGRAMA DE MANEJO

El aprovechamiento permanente de los recursos naturales históricos y culturales por parte de las comunidades localizadas dentro del polígono del Área Natural Protegida requiere un proceso de planeación que considere la aplicación de diversas formas de utilización de dichos recursos, dentro

de un contexto de sustentabilidad, de tal manera que se logren la conservación y preservación de los mismos.

Este programa plantea esquemas que permitan lograr el manejo y el aprovechamiento sustentable de los recursos del área, promoviendo que estas prácticas sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma y que se traduzcan en la preservación de los recursos, sin dejar de utilizarlos, dentro de un sistema sustentable.

Objetivo general

Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación de la RBCLOL, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.

Estrategias

- Impulsar el uso sustentable de los recursos naturales.
- Promover la regulación de las actividades productivas dentro de la RBCLOL y su reconversión productiva hacia sistemas sustentables.
- Establecer acciones de manejo para las especies de importancia económica.
- Generar apoyo para la realización de proyectos productivos sustentables.

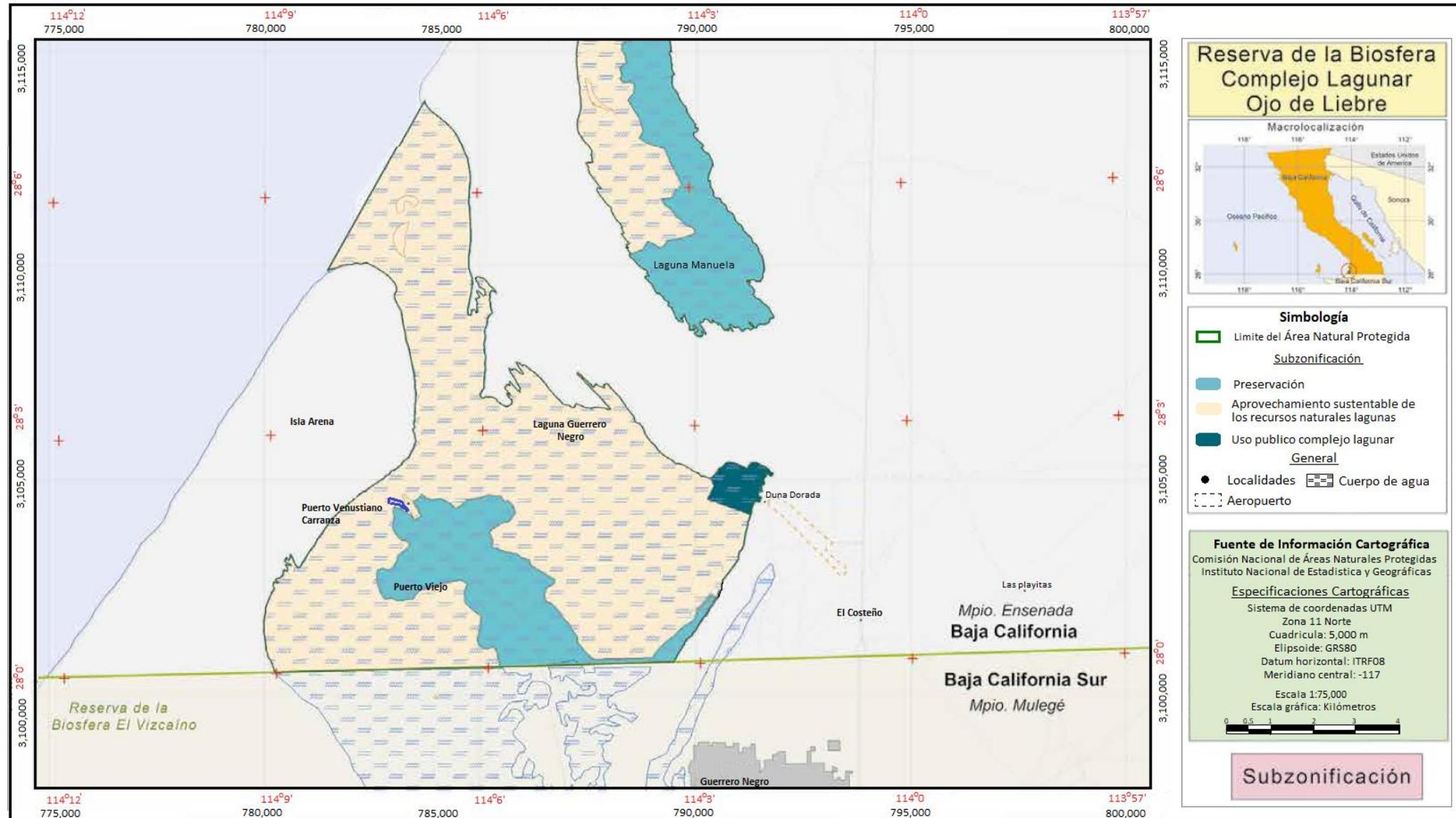


Figura III.2. Plano de Localización y Subzonificación de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, ubicando el área de Estudio rectángulo azul.

Componente de manejo y uso sustentable de pesquerías y arrecifes

La pesca es una de las principales actividades económicas en la RBCLOL, por encontrarse en una región pesquera muy importante. Presenta una abundancia de recursos de alto valor y gran demanda en los mercados internacionales.

Se deben definir las capacidades de carga y los límites de cambio aceptables de las poblaciones de importancia pesquera y del ecosistema en sí, para asegurar la sustentabilidad y rentabilidad de la actividad. Se deberá diseñar bajo un esquema de manejo participativo y adaptativo que promueva la organización y capacidad de los pescadores y organizaciones pesqueras en torno a la pesca responsable y sustentable.

Objetivo específico

- Fomentar la recuperación, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros de la RBCLOL en coordinación con la autoridad competente.

Metas y resultados esperados

- Gestionar, a mediano plazo, ante la autoridad competente la elaboración de un Programa de Ordenamiento Pesquero para el Complejo Lagunar de la Reserva de la Biosfera.
- Establecer a mediano plazo, en conjunto con la autoridad competente, un padrón de pescadores del complejo lagunar.

Actividades y acciones.

- Coordinar acciones con la autoridad competente para el ordenamiento y manejo pesquero del complejo lagunar
- Promover el establecimiento de un único punto de arribo y desembarco para las embarcaciones en cada una de las lagunas ante la autoridad competente
- Gestionar la realización de un padrón de pescadores del complejo lagunar
- Realizar las gestiones necesarias ante la autoridad competente para la realización de un padrón de pescadores del complejo lagunar
- Ejecutar acciones para aumentar la cultura de pesca responsable
- Gestionar la realización de un estudio del estado de salud de la Laguna Ojo de Liebre

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus

ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial. Asimismo, la subzonificación, consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que es utilizado en el manejo de las ANP, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas.

Para establecer la Subzonificación de la RBCLOL se consideró el marco definido por la LGEEPA, específicamente los Artículos 47 BIS y 47 BIS 1, los cuales asignan una subzonificación determinada de acuerdo a la categoría de manejo. Las subzonas establecidas para la RBCLOL son las siguientes: Subzona de Preservación Complejo, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Lagunas y Subzona de Uso Público Complejo Lagunar.

La zona del proyecto se encuentra en una en la Subzona II de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, la cual abarca una superficie de siete mil 592.435478 hectáreas y comprende un total de dos polígonos: Polígono 1 Laguna Manuela y Polígono 2 Laguna Guerrero Negro. El Polígono 2 Laguna Guerrero Negro comprende una superficie de cinco mil 660.843264 hectáreas y se localiza al centro y sur de la RBCLOL. Esta laguna presenta la mayor actividad de acuicultura, además cabe señalar que los cultivos de bivalvos de esta subzona se encuentran certificados por la calidad del agua de las lagunas, motivo por el cual es necesario que no se modifiquen las condiciones físico-químicas de las mismas. Por lo que la actividad pesquera se podrá llevar a cabo siempre y cuando no se utilicen métodos o artes de pesca que impliquen el bombeo de aire o agua.

Tabla IV. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Lagunas

Actividades Permitidas	Actividades no Permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Acuicultura, exclusivamente con especies de bivalvos nativos de la Reserva y de ostión japonés (<i>Crassostrea gigas</i> y <i>C. gigas kumamoto</i>)</u> 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Colecta científica de recursos biológico forestales 4. <u>Construcción de obra pública y privada de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a la acuicultura y a la administración y manejo de la Reserva</u> 5. Educación ambiental 6. Fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre 2. Alterar o remover pastos marinos 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres 4. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o a cuerpos de agua 5. Construcción de obra pública o privada, salvo de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a la acuicultura y a la operación de la Reserva

7. Instalación de infraestructura artificial con fines de refugio de langosta	6. Interrumpir, desviar, rellenar, represar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua
8. Investigación científica y monitoreo del ambiente	7. Introducir especies exóticas, incluyendo las invasoras
9. <u>Mantenimiento de infraestructura y caminos existentes</u>	8. Realizar actividades de dragado o de cualquier naturaleza que remuevan los pastos marinos, generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas fangosas o limosas
10. Pesca, sin utilizar métodos o artes de pesca que implique el bombeo de aire o agua, provoque la suspensión de sedimentos o el enmallamiento de ballenas	9. Uso de redes de arrastre
11. Señalización con fines de administración y manejo de la Reserva	10. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento pesquero u observación de ejemplares de la vida silvestre, salvo colecta, investigación científica y monitoreo del ambiente
12. <u>Tránsito de embarcaciones</u>	11. Utilizar métodos o artes de pesca que implique el bombeo de aire o agua, provoque la suspensión de sedimentos o el enmallamiento de ballenas.
13. Turismo de bajo impacto ambiental	

Tabla V. Vinculación con reglas administrativas, capítulo I, disposiciones generales:

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN
Capítulo I: Disposiciones Generales	
Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras y/o actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, ubicada frente a las costas de los Estados de Baja California, con una superficie total de 10,931.157446 hectáreas, que comprende las lagunas.	El proyecto se sujeta a las reglas administrativas aplicables a la actividad acuícola
Regla 2. La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con lo previsto en el Decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, el presente Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.	El proyecto se sujeta además de las reglas que corresponde a este programa de manejo a los demás ordenamientos aplicables
Regla 3. Refiere a los términos o conceptos como efectos de las Reglas Administrativas.	El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se ajustara a dichos lineamientos.
Regla 4. Para efectos de las presentes reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetarán a las disposiciones establecidas en la	No aplica

<p>LGEEPA, LGVS, sus respectivos reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.</p>	
<p>Regla 5. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y en general todo usuario de la Reserva de la Biosfera, deberá cumplir además de lo previsto en las reglas correspondientes, con las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;</p> <p>II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos por la Dirección;</p> <p>III. Respetar la señalización y la subzonificación de la Reserva;</p> <p>IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección, relativas a asegurar la protección y conservación de sus ecosistemas;</p> <p>V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de SEMAR, PROFEPA, CONAPESCA y CONANP realicen labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia;</p> <p>VI. Hacer del conocimiento de la Dirección y/o de la PROFEPA, las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en la Reserva.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se ajustara a dichos lineamientos.</p>
<p>Regla 6. Cualquier persona que realice actividades dentro de la Reserva que requieran autorización, permiso o concesión por parte de SEMARNAT, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida ante SEMAR, PROFEPA, CONAPESCA y la Dirección.</p>	<p>Aplica al proyecto en requerir la concesión para realizar las actividades que corresponden a la acuacultura comercial</p>
<p>Regla 7. La Dirección podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se indica, con la finalidad de brindarles información o hacer recomendaciones en materia de residuos sólidos y protección de los elementos naturales existentes en la Reserva:</p> <p>a) Descripción de las actividades a realizar;</p> <p>b) Tiempo de estancia;</p> <p>c) Lugares a visitar, y</p> <p>d) Origen del visitante.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Regla 8 Todos los usuarios y visitantes deberán recoger y llevar consigo los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades, y depositarlos fuera de la Reserva en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se ajustara a dichos lineamientos.</p>
<p>Capítulo II De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos</p>	

<p>Regla 9-12 Refieren a los requerimientos para los permisos para las actividades que se hacen mención en la Regla 5.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se ajustara a dichos lineamientos.</p>
<p>Regla 13. Con la finalidad de proteger los recursos naturales de la Reserva y brindar el apoyo necesario, previamente el interesado deberá presentar a la Dirección un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, para realizar las siguientes actividades:</p> <p>I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;</p> <p>II. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;</p> <p>III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo;</p> <p>IV. Filmaciones, actividades de fotografías, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines científicos, culturales o educativos que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y</p> <p>V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de la LGVS.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Regla 14. Se requerirá de autorización emitida por la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas, para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:</p> <p>I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;</p> <p>II. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, y</p> <p>III. Obras y actividades de competencia federal que requieren someterse al procedimiento de impacto ambiental, en todas sus modalidades.</p>	<p>Debido a que el proyecto es una actividad de competencia federal que requiere autorización de impacto ambiental, se entrega este documento para ser evaluado y así obtener dicha autorización.</p>
<p>Regla 15. Para la obtención de los permisos, autorizaciones, avisos y prórrogas correspondientes que se refieren en el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>Se presenta este documento para su evaluación, considerando que cumple con los términos y requisitos para su autorización ambiental.</p>
<p>Capítulo III De los prestadores de servicios turísticos y de las actividades turísticas Reglas 16-20</p>	<p>No aplica</p>
<p>Capítulo IV De las embarcaciones</p>	

<p>Regla 21. Todas las embarcaciones que ingresen a la Reserva deberán cumplir con las disposiciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente, así como con las especificaciones de la Capitanía de Puerto local. Tratándose de embarcaciones extranjeras éstas deberán cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que todas las embarcaciones a utilizar cumplirán con la reglamentación necesaria.</p>
<p>Regla 22. Las embarcaciones que ingresen a la Reserva deberán respetar la señalización, boyas o balizas, debiendo hacer del conocimiento a la Dirección de la Reserva cualquier daño a las mismas.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se respetara todo señalamiento. Además de que se le dará la debida capacitación a sus trabajadores para que cumplan con lo establecido en dicho lineamiento.</p>
<p>Regla 23. Dentro de la Reserva no podrán realizarse actividades de limpieza de las embarcaciones y ningún tipo de achicamiento, con el fin de evitar alteración en el equilibrio ecológico del Área Natural Protegida. El abastecimiento de combustible deberá realizarse en el lugar destinado para tal fin, y en el mismo deberán existir barreras de contención tipo bahía, como manera preventiva en caso de un incidente por derrame de hidrocarburos.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se tendrá estricto control sobre este lineamiento y no se les dará ningún mantenimiento a las embarcaciones dentro de la reserva. Teniendo lugares establecidos para dicho propósito.</p>
<p>Regla 24. Las embarcaciones que ingresen a la Reserva deberán evitar la dispersión de hidrocarburos en los cuerpos de agua, por lo que podrán traer a bordo material absorbente.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se tendrá estricto control sobre este lineamiento.</p>
<p>Regla 25. Las y los dueños o poseedores de embarcaciones y las y los prestadores de servicios que circulen dentro del polígono de la Reserva 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 el Área Natural Protegida.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se tendrá estricto control sobre este lineamiento.</p>
<p>Regla 26. Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de las y los propietarios, usuarios y prestadores de servicios descargar las aguas residuales fuera de la Reserva, en los sitios que para tal efecto destinen las autoridades competentes.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se tendrá estricto control sobre este lineamiento.</p>
<p>Regla 27. Las embarcaciones no se podrán acercar a una distancia menor de 200 metros de las colonias y sitios de anidación de aves marinas durante la temporada de anidación. La</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que respetara dichos límites.</p>

velocidad máxima al aproximarse a estos sitios será de hasta cuatro nudos.	
Capítulo V De la observación de ballena Reglas 28-33	No aplica
Capítulo VI. De los visitantes Reglas 34-35	No aplica
Capítulo VII De la investigación científica Reglas 36-41	No aplica
Capítulo X De los usos y aprovechamientos	
Regla 42. En la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Lagunas, podrán continuar realizándose las actividades pesqueras, de acuacultura y turísticas que cuenten con autorización expedida por la autoridad competente, así como aquellas emprendidas por las comunidades aledañas, mismas que deberán ser compatibles con los objetos, criterios, programas y proyectos de aprovechamiento sustentable y la vocación del sitio.	El promovente se da por enterado de dicho termino y debido a esto se presenta este documento para su evaluación, considerando que cumple con los términos y requisitos para sula obtención de la autorización en materia de impacto ambiental y así poder obtener las siguientes autorizaciones.
Regla 43. Dentro de los límites de la Reserva, las actividades de pesca se llevarán a cabo de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, su reglamento, las normas oficiales mexicanas aplicables y respetando la subzonificación del presente programa de manejo. Así mismo, las actividades referidas en el párrafo anterior, se sujetarán a lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se ajustará y dará cumplimiento a dichos lineamientos.
Regla 44. Las trampas pesqueras que se utilicen dentro de la Reserva deberán tener mecanismos biodegradables en los dispositivos de amarre y contener dispositivos de escape.	El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que el proyecto no contempla la utilización de trampas.
Regla 45. Las actividades de pesca se podrán llevar a cabo siempre que los aprovechamientos pesqueros no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo, ni el volumen de captura incidental sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, salvo que la SEMARNAT y la SAGARPA conjuntamente establezcan tasas, proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, así como las condicionantes para un volumen superior de captura incidental en relación con la especie objetivo, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica

<p>Regla 46.- Para garantizar la conservación de las especies en riesgo existentes en la Reserva, sólo se permitirá el uso de artes de pesca de alta selectividad de especies.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se ajustara a dichos lineamientos.</p>
<p>Regla 47. La actividad de pesca no deberá interferir con el comportamiento de las ballenas grises, lobos marinos, aves y tortugas marinas.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que tendrá estricto cuidado en el cumplimiento de este lineamiento.</p>
<p>Regla 48. Queda estrictamente prohibida la pesca de tiburones y aquellas especies que no pueden ser capturadas o retenidas, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que no tiene intención de realizar dicha actividad y tendrá estricto cuidado en que sus trabajadores no lo hagan.</p>
<p>Regla 49. Los aprovechamientos pesqueros y acuícolas podrán realizarse siempre y cuando no impliquen daños al hábitat, en especial a sitios de reproducción, alimentación o crianza de especies.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que tendrá estricto cuidado en su cumplimiento. Además, declara que el cultivo de ostión se encuentra dentro de los cultivos autorizados en la zona.</p>
<p>Regla 50. Para las actividades de acuicultura de bivalvos sólo se podrá utilizar semilla obtenida a partir de individuos nativos de la Reserva, así como cumplir con las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que tendrá estricto cuidado en su cumplimiento y utilizar solo semillas de laboratorios autorizados.</p>
<p>Regla 51. Para el cultivo del ostión japonés (<i>Crassostrea gigas</i> y <i>C. gigas kumamoto</i>) las semillas utilizadas deberán cumplir con las certificaciones de la autoridad competente de conformidad con las disposiciones legales aplicables, y a fin de evitar la fertilidad y reproducción de la especie, deberán ser triploides.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que tendrá estricto cuidado en su cumplimiento. Esto adquiriendo la semilla solo en laboratorios certificados y cuidando que cumplan con las especificaciones adecuadas.</p>
<p>Regla 52. El aprovechamiento de langosta se realizará de acuerdo con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-PESC-1993 para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Regla 53. Durante la temporada de avistamiento de ballena gris dentro de la Laguna Manuela, la pesca se podrá realizar siempre y cuando las artes utilizadas no provoquen el enmallamiento de ballenas. De igual manera, los canales de navegación de las ballenas deberán estar libres de trampas langosteras.</p>	<p>No aplica</p>

<p>Regla 54. En la Reserva sólo se permitirán actividades con OGMs para fines de biorremediación, en los casos en que aparezcan plagas o contaminantes que pudieran poner en peligro la existencia de especies animales, vegetales o acuícolas, y los OGMs hayan sido creados para evitar o combatir dicha situación, siempre que se cuente con los elementos científicos y técnicos necesarios que soporten el beneficio ambiental que se pretende obtener, y dichas actividades sean permitidas por la SEMARNAT en los términos de la LBOGM.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que no se realizarán actividades con OGMs.</p>
<p>Regla 55. Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar en las subzonas que así lo permitan, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad a lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.</p>	<p>Se presenta este documento para su evaluación, considerando que cumple con los términos y requisitos para su autorización ambiental.</p>
<p>Capítulo XI De la subzonificación</p>	
<p>Regla 56. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en la Reserva, así como de delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de la misma, se establecen las siguientes subzonas:</p> <p>I. Subzona de Preservación Complejo. Abarca una superficie de 2,748.583965 hectáreas y comprende un total de dos polígonos;</p> <p>II. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Lagunas. Abarca una superficie de 7,592.435478 hectáreas y comprende un total de dos polígonos, y</p> <p>III. Subzona de Uso Público Complejo Lagunar. Abarca una superficie de 590.138003 hectáreas y comprende un total de tres polígonos.</p>	<p>El proyecto se encuentra en la Subzona II de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Lagunas, mismo que permite las actividades de: Acuacultura, exclusivamente con especies de bivalvos nativos de la Reserva y de ostión japonés, así como la construcción de obra pública y privada de apoyo a la acuacultura y a la administración y manejo de la Reserva.</p>
<p>Regla 57. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la Regla anterior, será de acuerdo a lo previsto en el apartado denominado Subzonificación del presente instrumento.</p>	<p>Dentro de las actividades permitidas en la subzona II se encuentra la <i>Acuacultura, exclusivamente con especies de bivalvos nativos de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre y de ostión.</i> Por lo que el proyecto es compatible con lo establecido.</p>
<p>Capítulo XII De la inspección y vigilancia</p>	
<p>Regla 58. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas, corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA en coordinación con la SEMAR y SCT, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.</p>	<p>El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se apegara a lo que las dependencias encargadas dispongan.</p>

Regla 59. Toda persona que tenga conocimiento de alguna violación, infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Reserva, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA, o de la Dirección del Reserva para que se realicen las acciones y gestiones correspondientes.	El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que tendrá estricto cuidado en su cumplimiento.
Capítulo XIII De las sanciones	
Regla 60. Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, sin perjuicio de la responsabilidad de carácter penal que, de ser el caso, se determine por las autoridades competentes en los términos que establece el Código Penal.	El promovente se da por enterado de dicho termino y declara que se apegara a lo que las dependencias encargadas dispongan.

III.2.6. Regiones prioritarias

En esta sección se analizaron otros instrumentos de regionalización para la conservación, los cuales, si bien no constituyen instrumentos formales de regulación ambiental, nos permite identificar las áreas de interés para la conservación.

Regiones Marinas Prioritarias

En la Figura III.3 se muestran las Regiones Marinas Prioritarias establecidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) y la sobre posición del polígono del área de estudio. El predio se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No 2. Conocida como *Región Vizcaíno*, se encuentra en un polígono delimitado entre las latitudes 285736 a 264724 y longitud 11610 48 a 113 43 48, presenta una extensión de 35,678 km².

El Clima de la zona es semicálido árido, con lluvias en invierno, con una temperatura media anual de 18.22°C y fenómenos climáticos como huracanes y frentes fríos. La geología de la zona se caracteriza por estar sobre la placa del Pacifico; con presencia de rocas ígneas y una plataforma ancha.

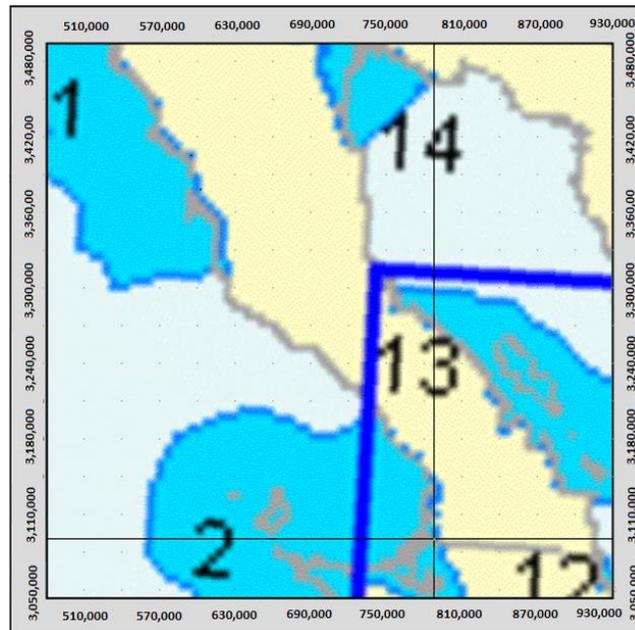


Figura III.3. Regiones Marinas Prioritarias establecidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

En el área se encuentran zonas de marismas, dunas costeras, lagunas, playas, islas, zona oceánica. Dentro de la región se dan los fenómenos de surgencias. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento y concentración de nutrientes, turbulencia giros oceánicos, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Es una región altamente diversa, con la presencia de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria del ganso de collar, playeros y mamíferos marinos como lobo marino de California (*Zalophus californianus californianus*), foca común (*Phoca vitulina richardsi*), elefante marino (*Mirounga angustirostris*), ballena gris (*Eschrichtius robustus*), jorobada (*Megaptera novaeangliae*), azul (*Balaenoptera musculus*), picuda de Baird (*Berardius bairdii*) y delfines comunes (*Delphinus delphis* y *D. capensis*). Área de reproducción de mamíferos marinos como ballena gris, foca de puerto, elefante marino, lobo marino de California. Endemismo de plantas y peces.

La zona presenta alta actividad pesquera tipo artesanal y cooperativas con explotación de peces, abulón, langosta y *Gelidium*. Además, se dan actividades de ecoturismo por la observación de ballenas. Otra de las actividades importantes de la zona es el aprovechamiento de los recursos mineros y de sal.

Problemática:

- ❖ Contaminación: descarga de aguas residuales.

- ❖ Uso de recursos: presión pesquera sobre abulón, langosta y escama. Ha disminuido la frecuencia de ballenas. Explotación minera.
- ❖ Desarrollos: actividades industriales y mineras a gran escala en la Reserva. Existe conflicto de conservación (sobre todo de especies migratorias marinas y costeras) por desarrollo industrial (expansión de la industria salinera).
- ❖ Regulación: pesca ilegal de abulón y langosta. Falta de criterios para identificar el desarrollo adecuado para la zona de amortiguamiento de la Reserva, así como normas que regulen actividades dentro de la zona.

Dentro de la zona se busca la conservación del área costera por medio de la Reserva de la Biosfera, la cual habría que extenderla a Cedros y Benitos. Además de ser necesario un programa de manejo para la reserva referente particularmente a la zona oceánica.

Regiones Terrestres Prioritarias

En la Figura III.4 se muestran las Regiones Terrestres Prioritarias establecidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) y la sobre posición del polígono del área de estudio. El predio se encuentra dentro de la Región Terrestre No 5, conocida como El Vizcaíno-El Barril. Se encuentra dentro de las coordenadas 26° 26' 24" a 28° 39' 00" Latitud N y 112° 13' 48" a 115° 04' 48" Longitud W, con una superficie: 26,310 km² (<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>).

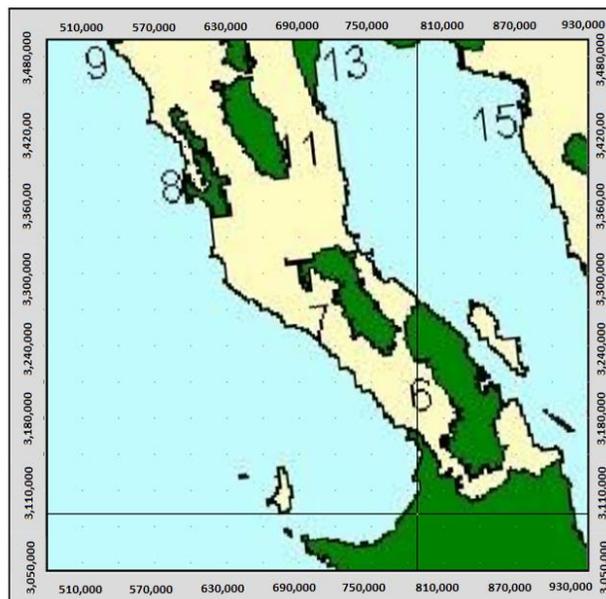


Figura III.4. Regiones Terrestres Prioritarias establecidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

Esta región está ubicada en la provincia fisiográfica de la planicie costera de Baja California e incluye la RB más grande del país (El Vizcaíno), decretada como ANP en 1988, además de una porción al norte del límite estatal de Baja California Sur. A estos sistemas lagunares del Pacífico llega la ballena gris para completar su ciclo reproductivo. Existen especies vegetales endémicas del Vizcaíno. Contiene una gran diversidad de accidentes geográficos: al oeste se localizan las sierras de San José de Castro y de Santa Clara y al centro se encuentra el desierto del Vizcaíno. En la costa oeste abundan bahías, lagunas, cabos y canales, que constituyen zonas núcleo de la reserva; la costa este es más regular. Las altas temperaturas que se registran permiten la existencia de ambientes hipersalinos que, aunque inhiben a la biodiversidad, son propicios para que en las lagunas proliferen una gran cantidad de microorganismos eurihalinos como ciertas especies de algas, protozoarios, cianobacterias y bacterias. En general, el área no cuenta con agua superficial y el único arroyo con caudal permanente es el de San Ignacio. La vegetación predominante en la parte occidental de la región es de vegetación halófila, de desiertos arenosos y matorral sarcocaulé, mientras que al oriente es básicamente este último tipo el que se presenta.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

Como se muestra en la figura No. III.5 el sitio de interés para realizar actividades relacionadas a la acuicultura se encuentra fuera de cualquier Región Hidrológica Prioritaria establecida por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la biodiversidad (CONABIO).

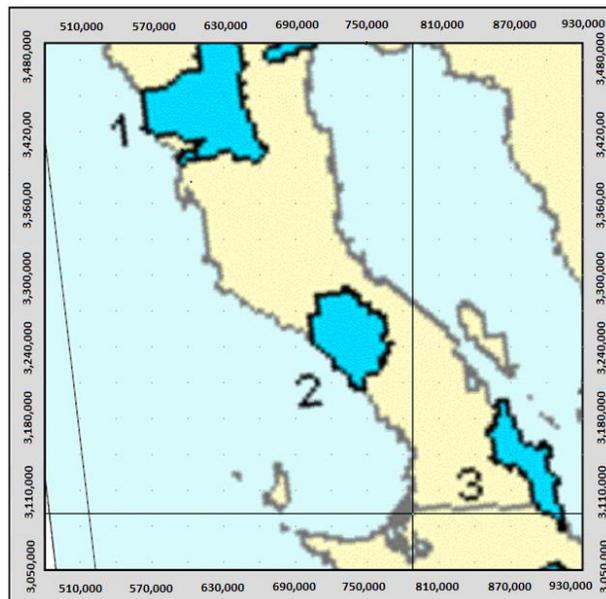


Figura III.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias establecidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

Áreas de importancia para la Conservación de Aves.

En la Figura III.6. se muestran las Áreas de importancia para la Conservación de Aves (AICAS) establecidas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) y la sobre posición del polígono del área de estudio. Como se podrá observar, el área de estudio se encuentra en la AICA NO-12 (No.101 en el mapa), denominada Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

la AICA NO-12, Complejo Lagunar Ojo de Liebre se encuentra en una laguna costera de cerca de 360 km². Es en su mayor parte poco profunda (6-12 m), con canales que alcanzan hasta 16 m de profundidad. En su interior se encuentran 5 pequeños islotes. La mayor parte de la laguna tiene su costa cubierta por Matorral Halófilo. Cerca de la laguna existe un centro de población con aproximadamente 10,000 habitantes (Guerrero Negro). Esta AICA fue establecida debido a que la Laguna es uno de los cuatro humedales de la costa occidental de Baja California de mayor importancia por la concentración de aves acuáticas residentes y migratorias. Cerca de 16 especies de aves acuáticas anidan en los islotes e inmediaciones de la laguna. Algunas de las especies residentes anidan en números relativamente altos en la costa occidental.

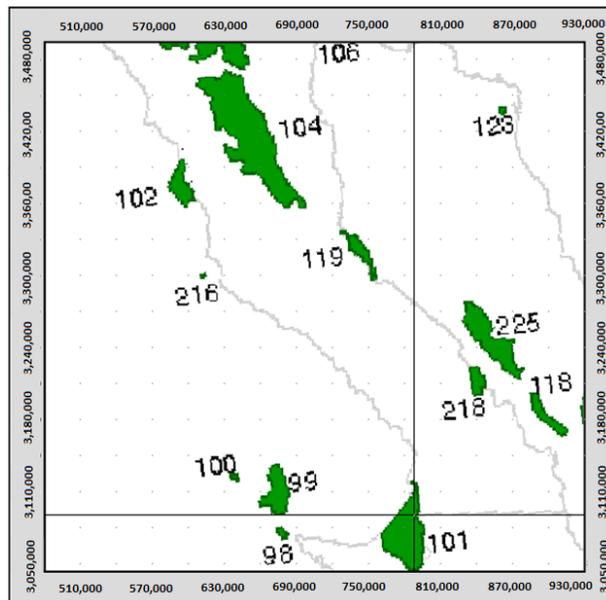


Figura III.6 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) establecidas por la CONABIO.

La CONABIO señala que existe una serie de planes federales y estatales destinados a impulsar el aprovechamiento de los recursos pesqueros, turísticos y mineros de la península. Cada programa debe analizar en el contexto de su manifestación de impacto ambiental respectivo con el propósito de contribuir a los objetivos centrales de conservación de la reserva.

III.2.8. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

En el marco de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, a partir de 1993, mediante la instalación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable, se han elaborado las siguientes disposiciones jurídicas que permiten el desarrollo armónico de la acuicultura, de las cuales están vigentes las siguientes:

NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas a efecto de prevenir la de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos vivos destinados a la acuicultura y el ornato. (DOF 16/06/94)

NOM-020-PESC-1994, acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato. (DOF 07/12/1994).

NOM-022-PESC-1994, que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas. (DOF 26/01/1995)

Acuerdo por el que se establece el módulo de requisitos en materia de sanidad para la importación de especies acuáticas, sus productos y subproductos, así como de los productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para el uso o consumo de dichas especies (DOF: 25/05/2012)

Los instrumentos anteriores son parte de un conjunto de mecanismos incluidos en la legislación y las normas específicas cuya aplicación incluye disposiciones prohibitorias en casos de riesgo notorio para el medio ambiente, la salud humana y en general para la calidad de vida. Su potencialidad se logra cuando los productores encuentran el beneficio propio al aplicarlas a la realización de sus propios proyectos, es entonces cuando se logra inducir un cambio en las conductas productivas o del consumo que afectan al ambiente (RED-ARPE, 1999).

III.2.8. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.

El sitio del proyecto en el cual se llevarán a cabo las actividades, es empleado ocasionalmente como sitio alternativo para las actividades pesqueras de la comunidad. No se reporta algún otro uso. Esta área muestra cierto grado de perturbación a la actividad.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El área de estudio se localiza dentro del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera “Complejo Lagunar Ojo de Liebre”, región desértica de la costa occidental del estado de Baja California. El proyecto se centra en territorio marino, al interior de la Laguna Guerrero Negro, ubicándose a 7 km al oeste de la línea de costa, 2.41 km al suroeste del Aeropuerto Regional de Guerrero Negro y a 4.32 km al noroeste del Paralelo 28, tomando como referencia las coordenadas del punto central del área de estudio. El polígono seleccionado para las actividades de cultivo cuenta con una longitud aproximada de 150 m y un ancho de 300 m, con las coordenadas centrales 783,172.19 m E y 3,104,301.38 m N (UTM, 11R).

Gracias a la gran extensión de territorio que la presente Reserva de la Biosfera “Complejo Lagunar Ojo de Liebre” (siendo 79,328-97-66.31 Hectáreas), abarca una porción territorial en el estado de Baja California y el resto en el estado de Baja California Sur, según los datos reportados por parte del Diario Oficial de la Federación en el año 2016 (Tabla IV.I).

Tabla IV.I. Porcentajes de territorio que ocupa la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre (Diario Oficial de la Federación, 2016).

Marco Geoestadístico 2014 versión 6.2	Superficie en la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre (superficies redondeadas)	
	HA	%
Estado		
Baja California	10,913.86	13.76
Baja California Sur	68,415.12	86.24
TOTAL	79,328.98	100



Figura IV.1. Ubicación del área de estudio (estrella amarilla), resaltando la cobertura territorial de la Reserva de la Biósfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre (Diario Oficial de la Federación, 2016).

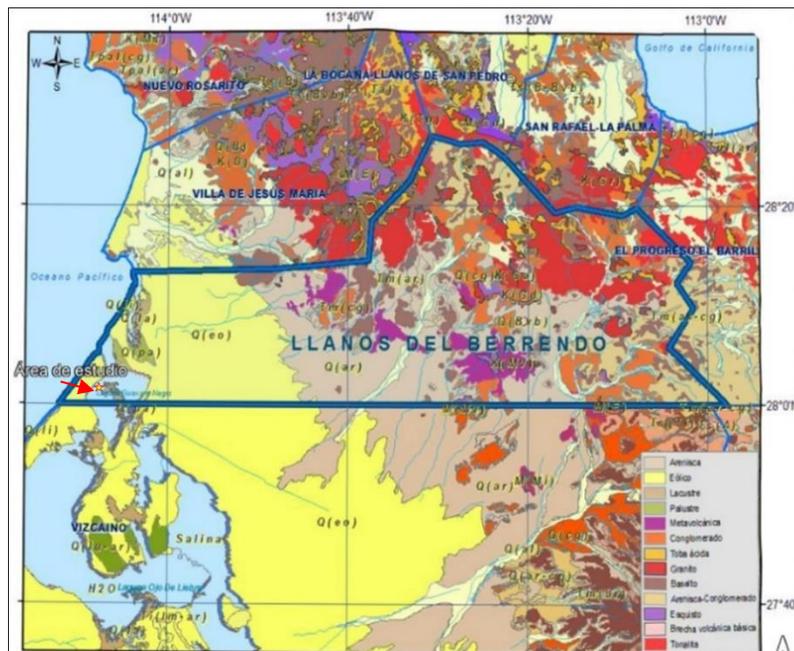


Figura IV.21. Ubicación del área de estudio (estrella amarilla) dentro del Acuífero Llanos del Berrendo, (Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Llanos del Berrendo (0228), Estado de Baja California, 2020).

Generalidades sobre el Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre

La Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre (RBCLOL) abarca una superficie de 10,931.157446 hectáreas y se localiza en el extremo suroeste del municipio de Ensenada, Baja California. Limita al sur con la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y al norte con el Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios.

La Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre presenta condiciones ambientales (batimetría, temperatura y salinidad de las lagunas) óptimas para la migración y arribo anual de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), con el fin de llevar a cabo los comportamientos de apareamiento, nacimiento y crianza de ballenatos. *Eschrichtius robustus* es considerada como especie emblemática de la Reserva, así como de los estados de Baja California y Baja California Sur.

Mediante Decreto Presidencial expedido el 6 de diciembre de 1971 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1972, se declaró zona de refugio para las ballenas y ballenatos las aguas del área de la Laguna Ojo de Liebre, al sur de la Bahía de Sebastián Vizcaíno, B.C. en el litoral del Océano Pacífico, con la finalidad de preservar la existencia ballenera. Dicho decreto fue modificando el 28 de marzo de 1980 para agregar las Lagunas Guerrero Negro y Manuela dentro de la Reserva (DOF, 2016).

Gracias a la categoría de ANP en la que se encuentra la zona, abarcando prácticamente la totalidad de este complejo lagunar, no hay presencia de asentamientos urbanos ni rurales cercanos, dejando solo el desarrollo pesquero (de importancia comercial para especies como la langosta roja, callo de hacha, almeja chocolate, almeja mano de león, almeja catarina, pulpo, pata de mula y caracol panocha, entre otras) y turístico sostenible de bajo impacto ambiental, con la finalidad de evitar que interfieran con el hábitat e historia de vida de la ballena gris.

Además, en la Reserva se han reportado 130 especies de aves, de las cuales 79 se han identificado en ambientes acuáticos naturales y antrópicos. La ballena gris no es la única especie presente en esta zona que cuenta con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo los pelícanos café, pardo, moreno y gris, y el ganso de collar, correspondientes a las especies con categoría de amenazadas, y el halcón peregrino, es estado de protección especial.

Presenta una escasa diversidad de tipos de vegetación, entre los que destaca el matorral xerófilo, la duna costera y vegetación hidrófila-halófila. Así mismo, presenta zonas sin registro de vegetación aparente (INEGI, 2016).

El área de estudio dentro de la Reserva, pertenece a la región hidrográfica RH02 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno), cunca San Miguel-A. del Vigía, subcuenca L. Scammon (Cuenca B, subcuenca b97), acuífero Llanos del Berrendo (0228). La hidrología del área de estudio se caracteriza por presentar terrazas marinas grava, arena y limos, como también depósitos aluviales y lacustres. Cuenta con un coeficiente de escurrimiento de 0-5%, de suelos con fase salina. No presenta cuerpos de agua importantes.

Presenta suelos cuaternarios, conformados principalmente por regosoles arénicos hipersódicos (RGarsoh), con carácter secundario se encuentran los Arenosoles hiposálicos sódicos, todos ellos de textura fina (ARszwsol/1), junto con una pequeña porción de suelo gleysol sílico molihumico (GLslhum/2). Se considera que la fisiografía del área es una discontinuidad del desierto de Sebastián Vizcaíno. No presenta sistema montañoso ni accidentes geográficos y se destaca por presentar una topomorfa de tipo llanura.

El clima, en su generalidad, corresponde a muy seco templado, con una precipitación menos a los 100 milímetros por año.

Específicamente el proyecto de cultivo comercial de ostión que aquí se propone comprende actividades en tierra y actividades en el medio marino.

Área de influencia

Desde el punto de vista ambiental, la construcción y operación del proyecto acuícola plantea desarrollar actividades del sector primario (acuicultura) en una zona localizada y delimitada de una región costera. Los impactos al ambiente que se generen durante la etapa de operación se mantendrán básicamente confinados dentro de los límites de las hectáreas del proyecto.

Por otro lado, desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia del proyecto se puede considerar que es mucho más amplia. La provisión de insumos, materiales para la construcción, adquisición de equipos, mano de obra para todas las etapas del proyecto, así como la parte comercial (venta de productos acuícolas) determinan que la influencia de este proyecto comprende los niveles geográficos: local, regional, nacional e internacional.

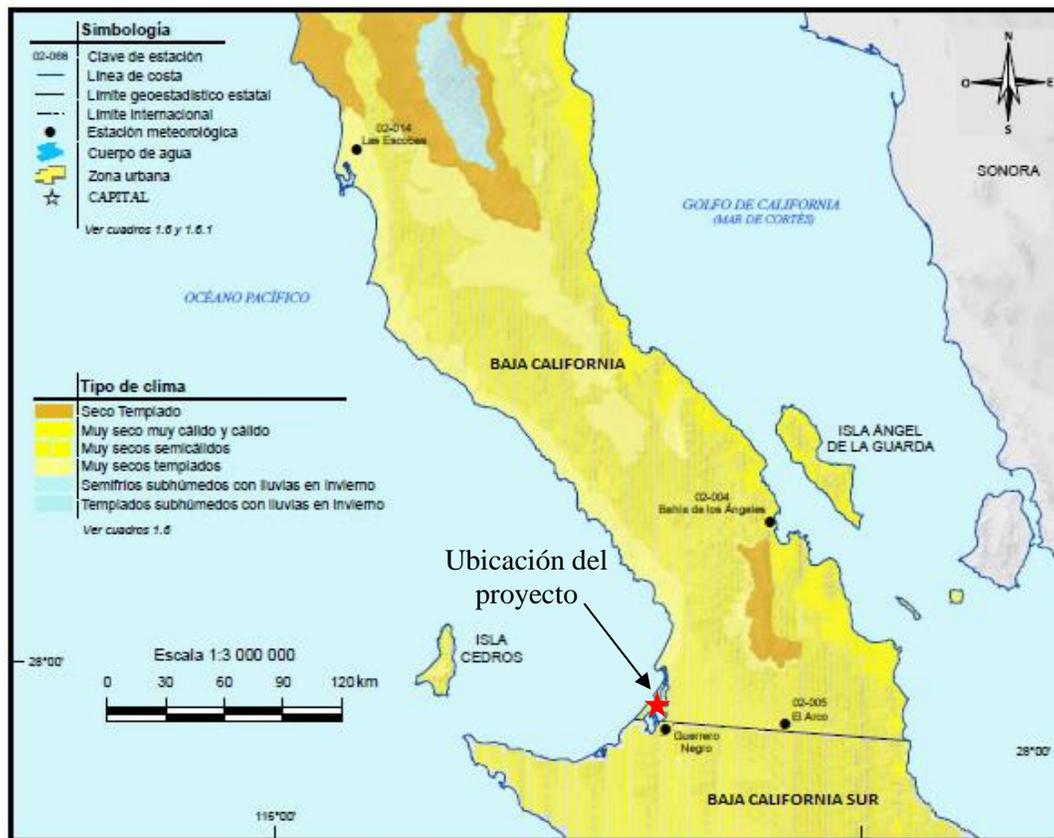
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

La región de estudio se ubica en un área que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por E. García para México, los tipos de clima que predominan en el área de estudio corresponde a muy seco semicálido (Fig. IV.3), con una temperatura media anual mayor entre 18 y 22 °C, con inviernos frescos donde la temperatura del mes más frío es menor a 18 °C. Los dos subtipos son parte del grupo de climas secos/lluvias de verano. En esta agrupación queda incluida la mayor parte de la región:

- BWhs (x') Tipo Seco con lluvias en invierno, porcentaje de precipitación invernal <36 Invierno fresco.
- BWhw (x') Subtipo muy seco, semicálido con lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal >10.2 Invierno fresco.



Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, Escala 1: 1 000 000, serie I.

Figura IV.3. Climatología en la región aledaña a la zona del proyecto (estrella roja).

Temperatura media

Utilizando la información y registros obtenidos de la estación climatológica Guerrero Negro (No. 3174) de la CONAGUA, la cual es la estación más cercana al área, se determinaron las siguientes temperaturas para la zona:

Estacion	3174
NOMBRE	GUERRERO NEGRO
ESTADO	BAJA CALIFORNIA SUR

Temp Min (°C)					
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	-5.0	7.8	16.0	3.2	
FEB	0.5	9.4	17.0	2.9	
MAR	0.0	11.1	18.5	2.5	
ABR	5.5	12.9	19.5	1.9	
MAY	6.0	14.1	19.5	1.4	
JUN	10.0	15.3	23.5	1.6	
JUL	11.0	17.6	25.0	2.2	
AGO	12.0	18.9	27.0	2.1	
SEP	12.0	19.0	25.0	2.4	
OCT	7.0	16.0	23.0	2.7	
NOV	3.0	11.6	19.0	3.0	
DIC	0.0	7.5	18.0	3.3	
Total general	-5.0	13.4	27.0	4.6	

Temp Max (°C)					
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	10.0	23.5	36.5	4.1	
FEB	12.5	24.1	35.0	4.0	
MAR	15.5	25.2	36.5	3.7	
ABR	18.0	25.9	41.5	3.4	
MAY	17.0	26.1	41.0	3.7	
JUN	18.0	27.5	40.0	3.8	
JUL	20.0	30.6	42.0	4.1	
AGO	22.0	31.7	45.0	4.3	
SEP	20.0	31.8	43.0	4.6	
OCT	19.5	29.5	42.5	4.5	
NOV	16.0	26.2	41.0	4.5	
DIC	11.0	23.1	36.5	4.3	
Total general	10.0	27.1	45.0	5.1	

Precipitación promedio anual

La precipitación total anual en la región de estudio es de 200 a 100 mm. Las lluvias presentes de mayo a octubre corresponden entre 250 a 325 mm de precipitación, mientras que noviembre a abril es de 0 a 25 mm de precipitación

Estación	3174
NOMBRE	GUERRERO NEGRO
ESTADO	BAJA CALIFORNIA SUR

Lluvia (mm)					
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	0.0	0.4	37.0	2.4	
FEB	0.0	0.4	25.0	2.2	
MAR	0.0	0.2	30.0	1.6	
ABR	0.0	0.1	19.5	0.8	
MAY	0.0	0.0	4.0	0.2	
JUN	0.0	0.0	19.0	0.6	
JUL	0.0	0.0	35.5	1.1	
AGO	0.0	0.1	28.0	1.4	
SEP	0.0	0.3	78.5	3.3	
OCT	0.0	0.2	47.0	1.8	
NOV	0.0	0.3	58.0	2.5	
DIC	0.0	0.8	58.0	3.9	
Total general	0.0	0.2	78.5	2.1	

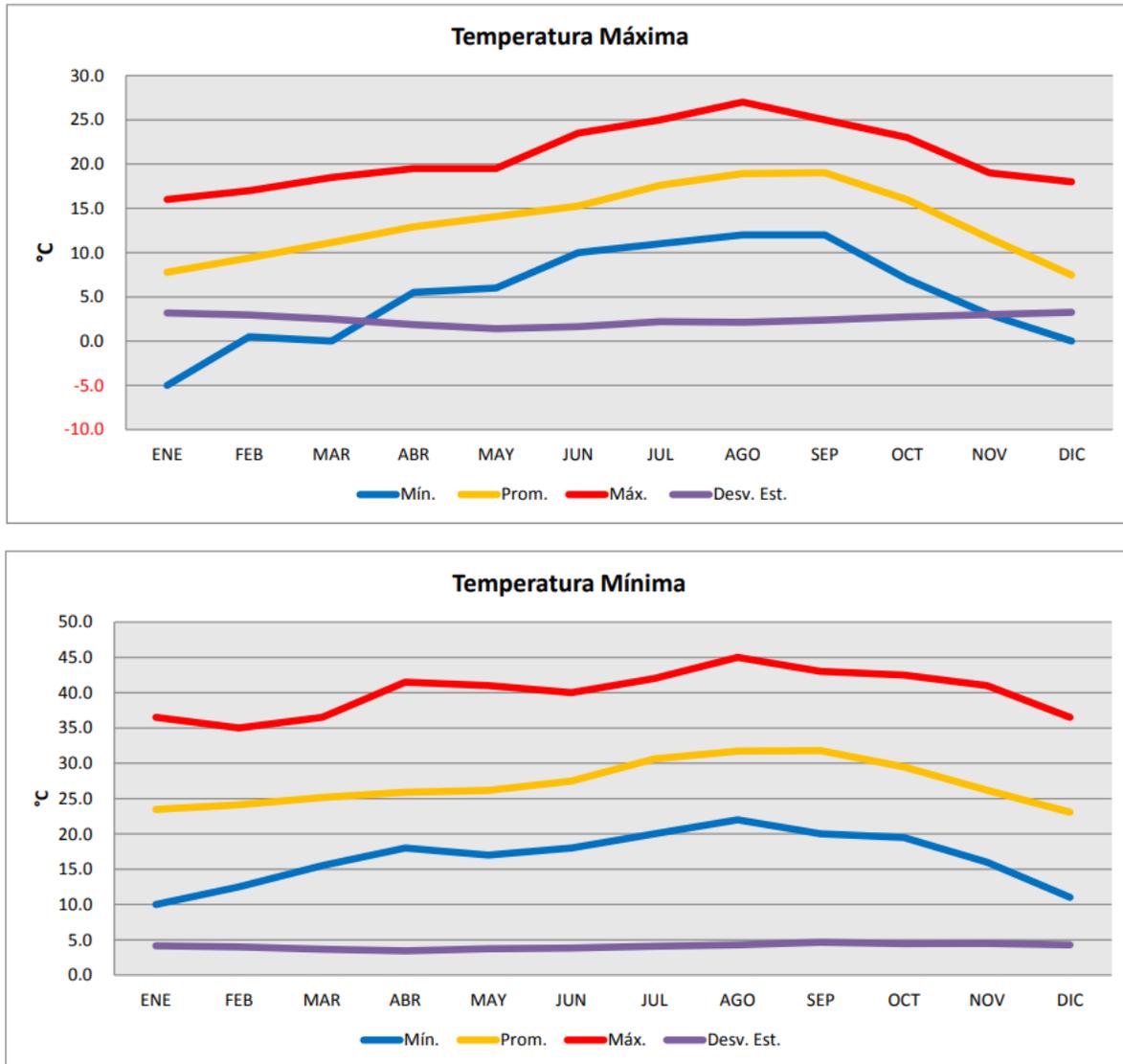


Figura IV.4. Temperaturas Promedios históricos mensuales en la región de estudio (1984-2017).

Fenómenos climáticos.

Toda la región, está sujeta a la influencia directa de huracanes sin embargo debido a la localización geográfica la actividad ciclónica de la zona, es de poca ocurrencia. Ocasionalmente y dependiendo de las condiciones atmosféricas y oceanográficas algunos huracanes alcanzan a llegar a la zona, sin embargo, su afectación no es tan severa.

Vientos dominantes

En general la región de estudio no presenta corrientes importantes de vientos, pero pueden ocurrir con alguna frecuencia los efectos de tempestades de tipo desértico. A grandes rasgos, la mayor

parte del territorio que rodea al área de estudio se encuentra bajo la influencia de los vientos alisios que penetran desde el este y el norte.

En el año 2001, se realizó la estimación del viento en Punta Eugenia, siendo el punto de estudio más reciente y cercano a la zona del presente proyecto, donde se reportó que el viento tiene tendencia hacia el Sureste con magnitud máxima de 6.00 m/s. (Hernández, *et al.*, 2004).

En la zona de LGN se puede apreciar el efecto de los fuertes vientos dominantes del noroeste sobre las dunas. Los vientos presentan una estacionalidad bien definida. Durante el verano soplan solamente de mar a tierra mientras que en invierno de mar a tierra durante el día y de tierra a mar por la noche (Inman *et al.*, 1966), y alcanzan entre los 30 y 40 km/h. Una característica importante es el efecto que estos vientos tienen en el movimiento de las grandes dunas que caracterizan a las barras de arena y que eventualmente transportan todo el sedimento al interior de las lagunas para luego ser expulsado por las corrientes de marea (Villa Guerrero, 2019).

Humedad relativa

La región de estudio, mantiene un rango de variación entre 81.53% y 91.58%. Un poco más al sur, en la región del desierto de Vizcaíno se observan valores promedio de 70% de humedad relativa, que ocasiona la presencia frecuente de rocío (INEGI, 2016).

Evaporación

Los valores climatológicos de evaporación muestran una variación que varía estacionalmente según el patrón de radiación solar, alcanzando valores máximos de evaporación durante junio y julio. La evaporación promedio es de alrededor de 3 mm por día alcanzando los 5 mm al día en el verano boreal y excede a la precipitación por un orden de magnitud.

b) Geología y geomorfología

En la región que abarca la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, sólo se identifica un tipo de característica geomórfica: suelo eólico. Presenta una fisiografía compuesta por campos de dunas con topomorfismo de campo de duna, asociado con cañadas. No presenta sistema montañoso ni accidentes geográficos y se destaca la llanura como su topografía.

El relieve del área es característico al de la duna costera, en la costa se presentan materiales generados a partir de la erosión.

Características geomorfológicas del área

Esta zona presenta una geomorfología típicamente de un valle de río inundado; se presentan principalmente a lo largo de planicies costeras anchas y de bajo relieve. Desde el punto de vista

edafológico, la subcuenca presenta en gran medida suelos de tipo Regosol (tipo de suelo presente en el área del proyecto), seguido por el tipo Gleysol.

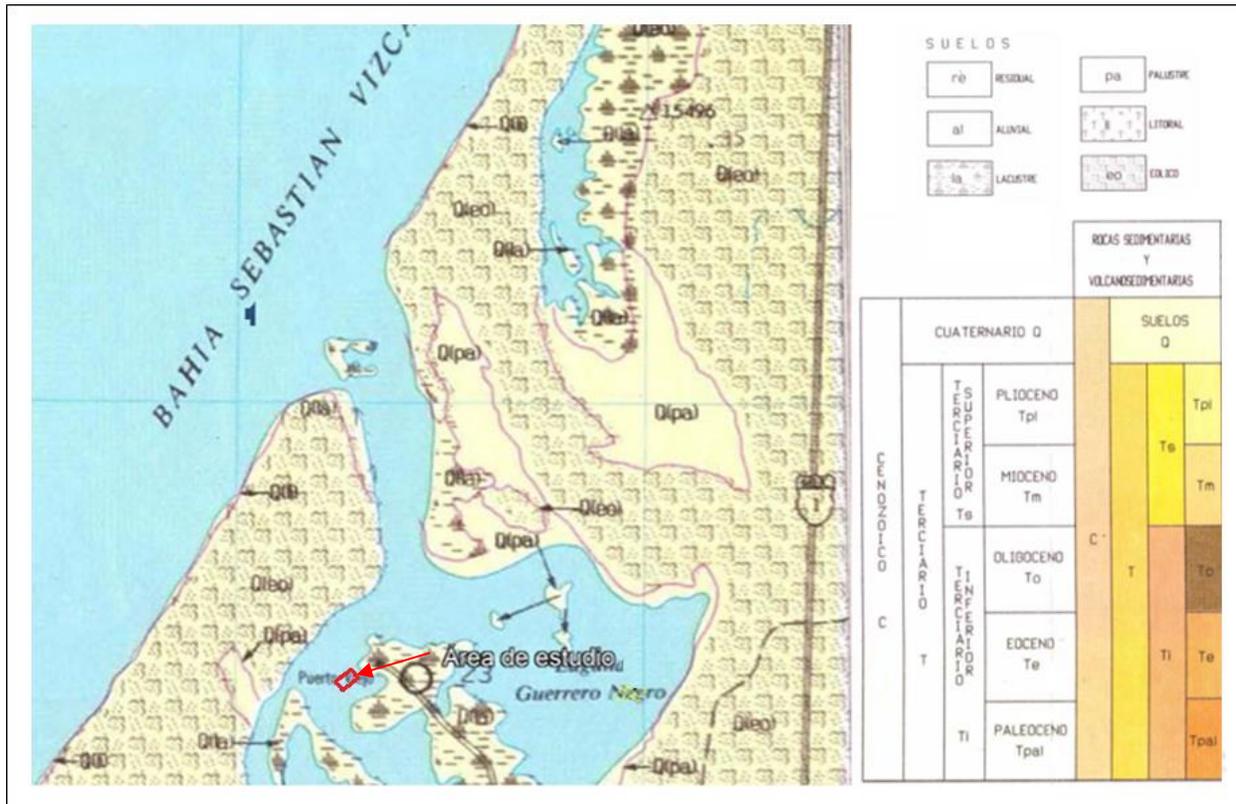


Figura IV.5. Se muestra la geología y la edafología del área de influencia del área de estudio.

Zona de playa

El Complejo Lagunar Ojo de Liebre, forma un sistema de lagunas compuesto por las lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro en conjunto con la laguna Manuela, que se encuentran divididas por grandes extensiones de dunas, siendo la acción eólica el principal causante del transporte de material desde la barra arenosa, atravesando las lagunas hasta llegar al continente. Las dunas no presentan una elevación más allá de los 6 m de altura.

En las bocas de las lagunas, en particular en la Laguna Guerrero Negro se lleva a cabo una movilidad importante de sedimentos, como arena, la cual da forma a las barreras e islotes (Marinone y Lizárraga, 1982).

Dentro del cuerpo lagunar de la laguna de Guerrero Negro (donde se pretende llevar a cabo el proyecto), se presenta las zonas de canales que constituyen su sistema de drenado, zonas de planicies intermareales (incluyendo las planicies lodosas), seguidas por una franja de marismas que se

desarrollan bordeando el cuerpo lagunar y una zona de transición dominada por dunas y vegetación costera (Johnson, 1977).

Sismicidad

El proyecto se ubica en la zona B de la regionalización sísmica de la República Mexicana (Figura IV.6) considerada al igual que la zona C, como zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.



Figura IV.6. Ubicación del proyecto, en la Regionalización sísmica de la República Mexicana (www.ssn.unam.mx).

Deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca

De acuerdo a las características topográficas y geomorfológicas, el área de estudio no está sujeta a este tipo de riesgos.

Suelos

Presenta suelos cuaternarios, conformados principalmente por regosoles arénicos hipersódicos (RGarsoh), con carácter secundario se encuentran los Arenosoles hiposálicos sódicos, todos ellos de textura fina (ARszwsol/1), con una pequeña porción de suelo gleysol, sílico molihumico (GLslhum/2).

Regosol (del griego Rheros: manto, cobija; relativo a la capa de material suelto que cubre la roca). Son suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto, muy semejante a la roca de la cual se originó; dependiendo del tipo de clima sustentan cualquier tipo de vegetación.

Gleysol (deriva del vocablo ruso "gley" que significa masa fangosa)). El material original está constituido por materiales no consolidados, principalmente por sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía alcanza niveles tanto ácido o alcalino. Suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo

Arenosol (del vocablo latino "arena" que significa arena). Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo vegetación herbácea muy clara y, ocasionalmente, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro.

c) Hidrología superficial y subterránea

Con base a las cartas de INEGI, se reporta que el área de estudio se encuentra en una zona con material no consolidado, con posibilidades bajas a medias (Fig. IV.8).

Con base a las cartas de INEGI, se reporta que presenta un coeficiente de escurrimiento del 0-5%, suelos con fase salina (Fig.IV.9).

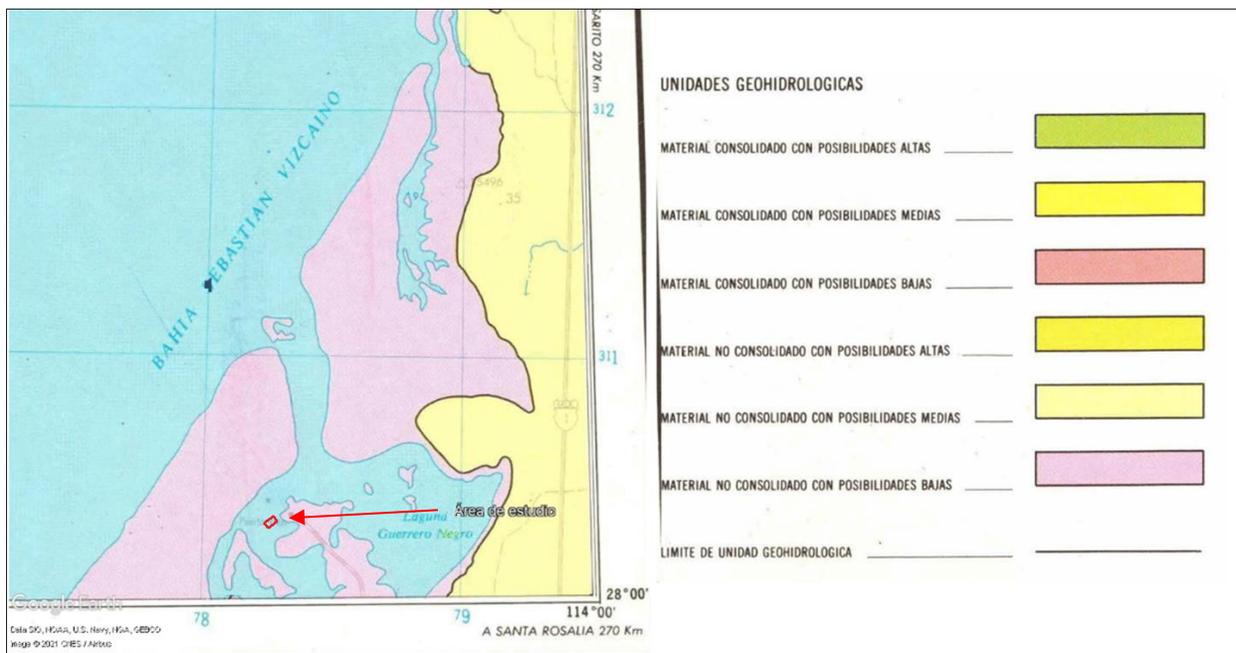


Figura IV.8. Ubicación en carta aguas subterráneas del área de interés de actividad acuícola

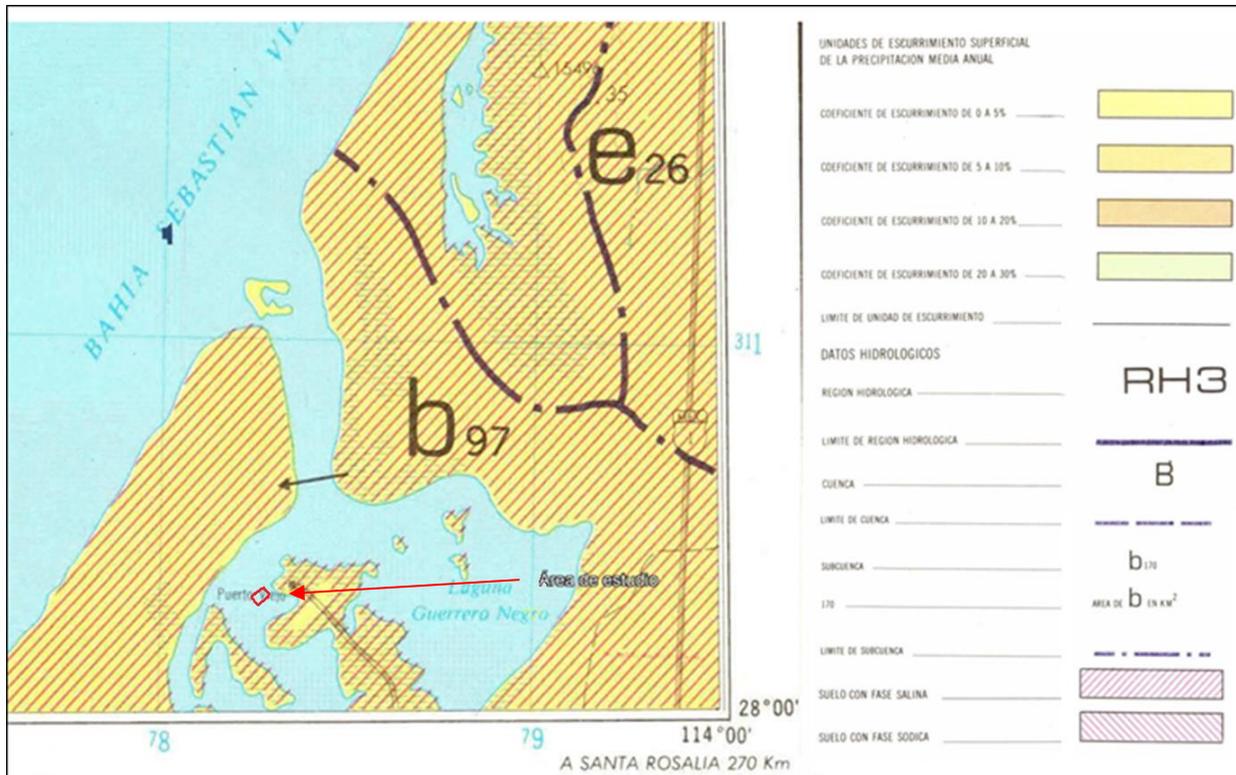


Figura IV.9. Ubicación en carta aguas superficiales del área de interés de actividad acuícola

d) Aspectos hidrográficos (zona marina)

Descripción del ambiente costero

La Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre está constituida por las lagunas Guerrero Negro, Manuela y la Laguna Ojo de Liebre conforman un complejo lagunar, conectadas mediante un canal de mareas. Este canal tiene baja profundidad, pero permite el paso de ballenas y embarcaciones. La LGN se encuentra en la costa del Océano Pacífico, está dividida por el paralelo 28°N en dos.

Con base en la clasificación de Klein (1985) y Kjerfve (1986), la LGN es una laguna de tipo macromareal restringida, mientras que Lankford, en 1977, la categoriza dentro de la categoría del tipo I erosión diferencial, que agrupa lagunas costeras, que son depresiones formadas por procesos no marinos durante el descenso del nivel del mar. Presenta una boca de 1,7 km que alimenta un canal principal con orientación norte-sur y una profundidad máxima de 12 m sobre el nivel medio del mar (NMM), presenta una bifurcación en la boca por un conjunto de bajos arenosos (Burrola-Sánchez et al., 2004). La batimetría y formas del área son variables, modificada por procesos de

la zona litoral (mareas, acción del viento, olas); la geomorfología es típicamente de un valle de río inundado; presente principalmente a lo largo de planicies costeras anchas, de bajo relieve.

Parte de estas lagunas costeras se diferencian por constituir valles inundados con barrera, escurrimiento ausente a poco frecuente, energía propiciada principalmente por corrientes mareales, alta en los canales y ensenadas y baja en bajos arenosos; frecuentemente zonas con salinidades gradientes hipersalinos y pudiendo presentar salinidad normal (Lankford, 1977)

Masas de agua

La laguna Guerrero Negro, se caracteriza por presentar una lámina de agua que se extiende bajo condiciones de marea media sobre superficies del orden de las 6,600 y 1,250 hectáreas, respectivamente. Las profundidades medias resultan de 2.1 m y 1.4 m, caracterizando como lagunas someras con profundidades máximas registradas de 12.4 metros y siete metros, respectivamente, extendiéndose en zonas localizadas. La boca presenta dominancia del flujo oceánico adyacente y tiene fuerte influencia en el canal principal, particularmente evidente en el flujo de marea. El canal principal tiene una longitud aproximada de 1,7 km, una profundidad máxima de 12 m y mínima de 4 m (NMM) (Burrola-Sánchez et al., 2004).

Sobresale, principalmente, que las aguas que encuentran a lo largo de la línea de costa de las lagunas se encuentran a muy poca profundidad y debido a la variación del nivel del mar producto de las mareas dan lugar a zonas inundables, que corresponden a cayos arenosos, islotes o áreas con vegetación costera.

De manera general, la laguna Guerrero Negro es una laguna somera, con un ancho 20 veces mayor que su profundidad. Sus mayores profundidades se presentan en el centro de los canales principales que la conforman, con un gradiente de profundidad de la boca de intercomunicación hacia la cabecera. La zona de mayor profundidad es de 8.41 m y se localiza frente a los gaviones del Puerto Venustiano Carranza (ECODES, 20000).

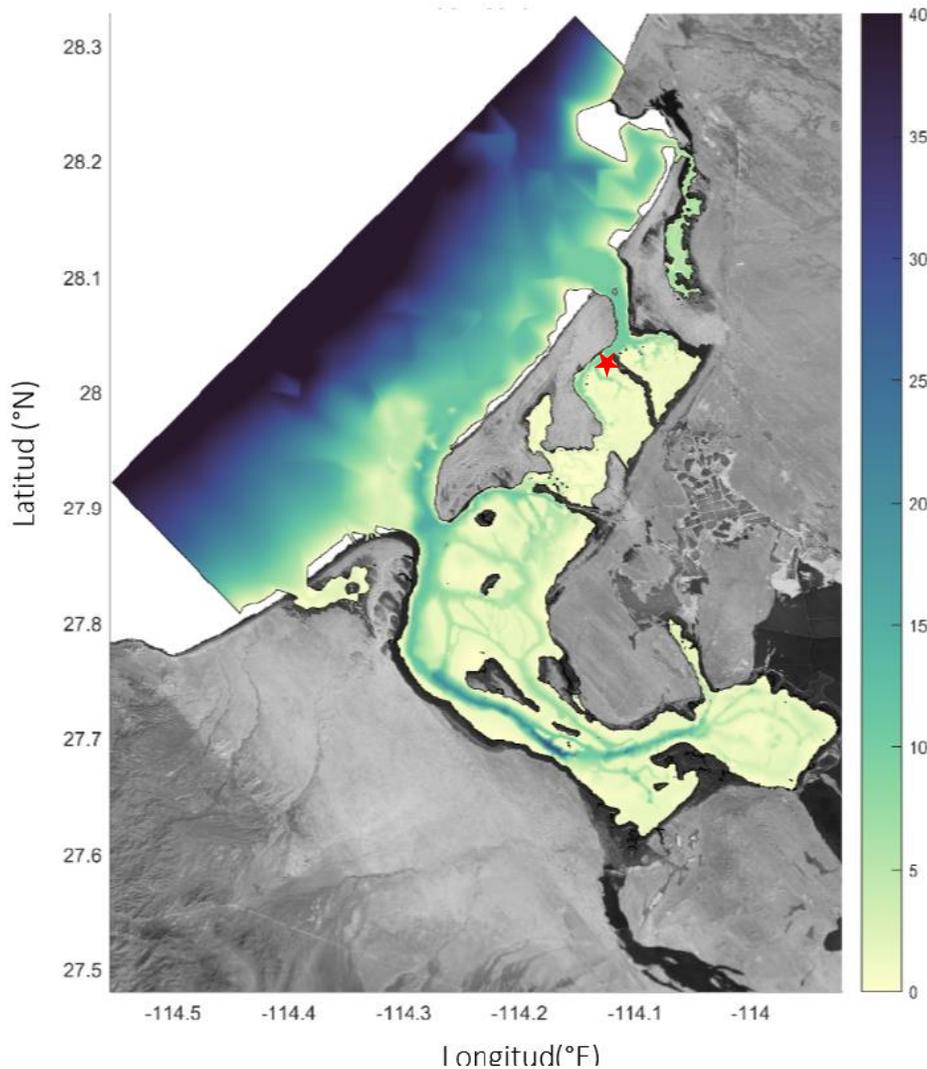


Figura IV.10. Batimetría del sistema lagunar Ojo de Liebre – Guerrero Negro (FUENTE: Villa Guerrero, 2019).

Transporte litoral

La LGN está compuesto por un canal de entrada que se divide para alimentar a un brazo de aproximadamente 6 kilómetros de longitud, extendiéndose hacia el este con tres divisiones, y un brazo de aproximadamente 12 kilómetros de longitud que se extiende hacia el oeste y del cual se desprenden cuatro canales. Los canales internos más angostos se ubican rodeados de marismas y planicies lodosas cubiertos casi en su totalidad por pasto marino. En este sistema lagunar el transporte de sedimento es muy dinámico tanto en las lagunas que lo conforman como en la zona litoral, incluyendo las barras de arena que las separan.

El sedimento es transportado hacia la LGN principalmente por la acción del viento sobre las dunas y es distribuido por las corrientes de marea. El depósito de dicho sedimento ocurre en las planicies de inundación y en las zonas de marismas durante el flujo de la marea, mientras que durante el

reflujo existe un efecto de purga de las planicies de inundación y de las vertientes del canal (Phlegerm 1965; Eberhardt, 1966).

En la zona de acción oblicua de oleaje sobre la línea de costa se inducen cambios en el transporte litoral tanto en sentido transversal como longitudinal. Se sucede erosión en la parte interna del perfil de playa y depósito hacia la zona sur de la ensenada y el mar adyacente. El transporte litoral obedece al fuerte patrón estacional del oleaje y durante eventos de oleaje extremo (principalmente en verano) el perfil de playa se erosiona perdiendo la zona de berma del perfil y erosionando en consecuencia la zona de terraplén del sitio de estudio.

El aporte de material litoral hacia la zona de proyecto está limitado por los bajos en sus límites hacia el norte y sur. El transporte en la extensión de 400 m de este frente costero, tiene un sentido hacia el norte durante eventos de verano y hacia el sur en eventos de invierno, en sentido longitudinal. En sentido transversal el movimiento de arena inducido por oleaje se concentra en la zona de rompiente y hacia el límite de la zona de surf; a partir de esta zona existe una combinación con los efectos de la corriente verticalmente integrada sobre la columna de agua y el subir y bajar de la onda de marea (Villa Guerrero, 2019).

La mayor capacidad de transporte de sedimento por tracción de marea en el sistema lagunar se localiza en la vecindad de la boca de Ojo de libre, con capacidad de expulsar ~24,000 metros cúbicos de sedimento en un ciclo de mareas, mientras que en la boca de Guerrero Negro la capacidad de expulsar sedimento es de ~8,000 metros cúbicos por ciclo de mareas.

Los sedimentos del fondo de la LGN consisten en partículas de arenas mezcladas con sedimentos orgánicos y, ocasionalmente afloramientos fósiles finos (Phlegerm 1965; Eberhardt, 1966). En un estudio se determinó que el sedimento va de las 2.2 phi a casi 2.8 phi, con un gradiente suave de arenas finas a muy finas (ECODES, 2000)

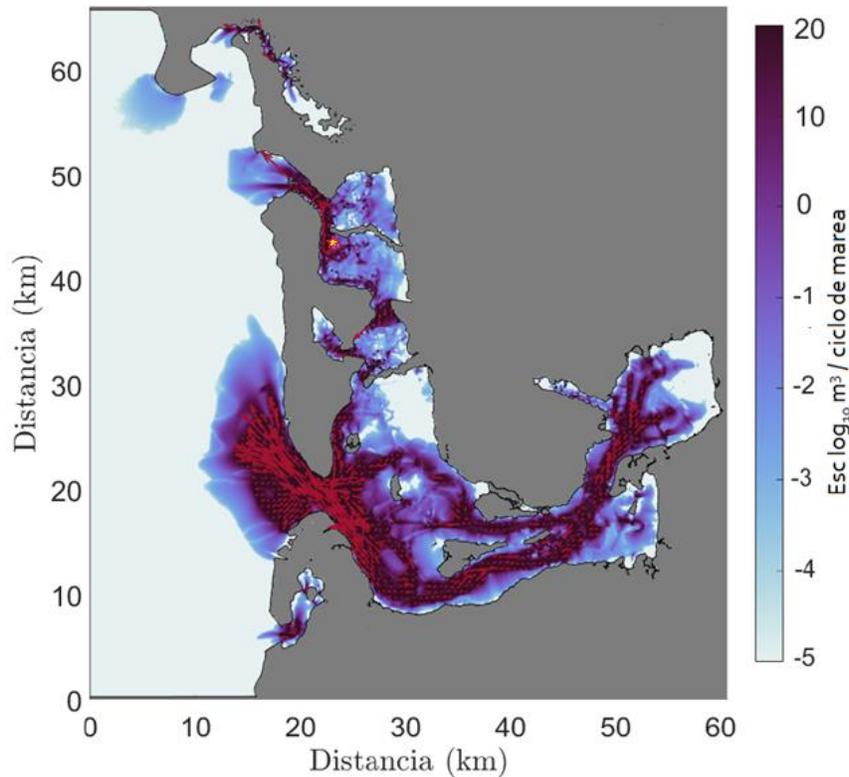


Figura IV.11. Capacidad de transporte de sedimento en un ciclo de mareas en el sistema lagunar en su configuración actual (FUENTE: Villa Guerrero, 2019).

El sistema lagunar tiene gran capacidad de autodragado por tracción de marea. Cabe hacer notar que, en el canal principal de Ojo de Liebre, existe una divergencia en el transporte de sedimento que impide la acumulación de sedimento en esta zona conocida localmente como “la fosa de las ballenas”, donde la profundidad es de ~ 40 m. En el resto de los canales de marea la capacidad de transporte es sustancialmente menor que en las bocas, sin embargo, es suficiente para impedir que se acumule el sedimento, “barriéndolo” hacia las bocas.

Corrientes

La zona adyacente a la costa se ve influenciada por regímenes de corrientes costeras asociadas a los vientos. La corriente costera generalmente va hacia el sur y se intensifica con los vientos del noroeste. Desde principio de primavera hasta finales de verano, ocurriendo una corriente superficial de aproximadamente 20 cm/s, debido principalmente por la influencia del viento que sopla paralelo a la costa. La disminución de la intensidad del viento provoca una inversión en dirección de la circulación hacia el norte comúnmente en las tardes (Álvarez, 1982).

La escasa precipitación en la región de la vertiente pacífica de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre se refleja en la inexistencia de corrientes de agua superficiales siendo la corriente por marea la de mayor importancia en el sistema lagunar

Por el hecho de ser una laguna costera comunicada con el mar por una boca y no presentar un aporte constante de agua dulce, las corrientes dominantes en la LGN son inducidas por la marea. Estas se establecen como resultado de la presión hidrostática que ejerce la onda de marea en la boca de intercomunicación del cuerpo lagunar, generando un flujo hacia su interior a medida que la oscilación es en el sentido ascendente, para establecer un refluo en dirección contraria, desde la pleamar, para su fase de descenso (bajamar). Las corrientes por el hecho de ser inducidas por la marea, siguen la dirección de los ejes de los canales principales de la laguna y se invierten según se presenta el flujo y refluo de la marea. Este tipo de corrientes son sumamente importantes en las lagunas costeras no estuarinas pues aportan la energía necesaria para que se lleven a cabo los procesos de mezcla y condicionan la intensidad con la que se lleva a cabo el intercambio de propiedades entre del sistema marino y lagunar (Vetter, 1978).

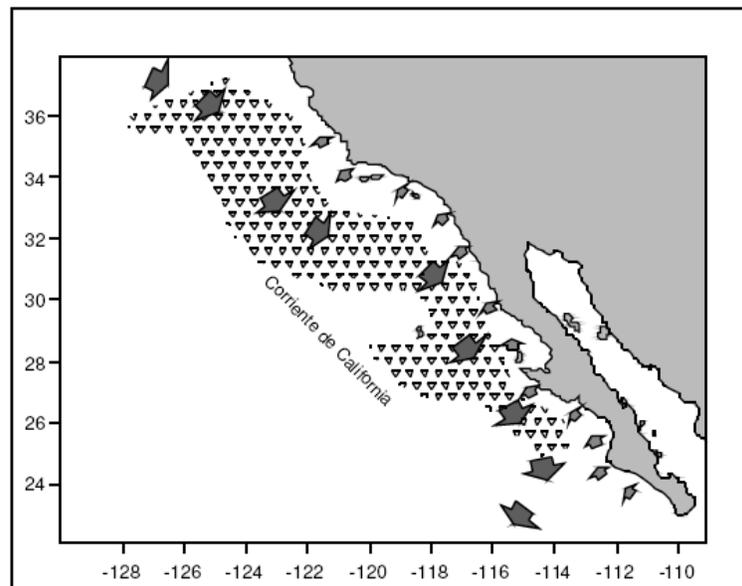


Figura IV.12. Área geográfica de la Corriente de California (punteado) y la Contracorriente costera.

Oleaje

El oleaje que llega a la costa no es destructivo debido a la presencia de una barrera de aluvión localizada frente a la costa donde se disipa sustancialmente la energía del oleaje evitando que este erosione la playa y propiciando el apilamiento de arena sobre la berma de la barra de arena. El

oleaje local tiene un período de 14 segundos aproximadamente, y es muy frecuente que se presenten oleajes extraordinarios de campo lejano con periodos de 20 s (Redmar CICESE).

Dentro de los límites del cuerpo LGN, no existe registro considerable de corriente de retorno, ya que el tipo de circulación que se presenta de manera exclusiva de la playa, presentando un oleaje que rompe dentro de la zona de playa.

Ciclo de mareas

En el complejo lagunar, la circulación está determinada por la acción de las mareas que generan un movimiento de flujo y reflujo del agua hacia el mar, que alcanzan mayores magnitudes en la boca de la laguna y en los canales más profundos, disminuyendo en las regiones de poca profundidad. La densidad y el viento son dos factores que también intervienen en la circulación.

El ciclo de maneras que se presenta en el área es del tipo semidiurno, que es caracterizado por un patrón de dos oscilaciones de marea por un promedio de 24 h (dos pleamares y dos bajamares) con un rango promedio de 2 m y una asimetría con dominancia de reflujo. La amplitud máxima de marea en verano es de 2.7 m aproximadamente, con un rango de oscilación entre -0.45 m y +2.28 m. La amplitud mínima es de menos de 0.60 m y su amplitud promedio se mantiene alrededor de 1.21 m a 1.52 m. En cuanto al tiempo de retirada de la marea dentro del conjunto lagunar es de 3 h, aproximadamente.

Las corrientes de marea son fuertes con intervalos de 0,01 a 0,92 m s⁻¹, alineadas con la morfometría del canal principal. El flujo de marea dentro del canal principal es de 8000 m³ s⁻¹ y un tiempo de residencia de 12 h (Burrola-Sánchez *et al.*, 2004).

Existe un retraso en la marea entre la boca y la cabeza de la laguna que es de aproximadamente 3 horas y está asociado a la profundidad de la laguna, la rugosidad del fondo y el ancho de los canales. En marea alta el agua cubre aproximadamente 70 km², de los cuales 12 km² son los suficientemente profundos como para ser usados por las ballenas (Bryant *et al.*, 1984)

Temperatura promedio del agua

Las aguas costeras de esta región mantienen temperaturas frías la mayor parte del año cuyo rango de variación va de los 10 a los 19°C con un promedio anual de 15°C. Mientras que en los rangos de temperatura para la LGN son de entre los 21.58 a los 23.35 °C (Postma, 1965).

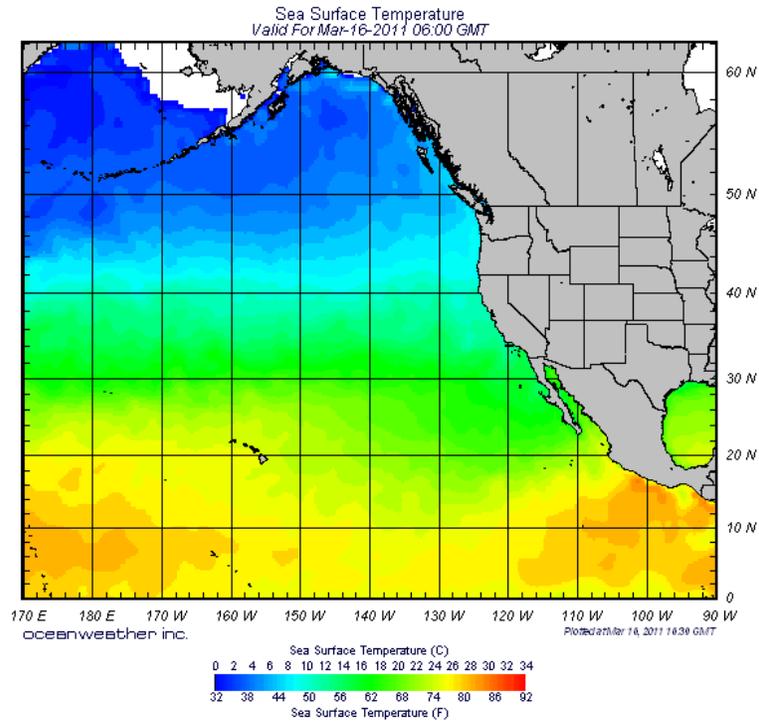


Figura IV.132. Temperatura de la superficie del mar de las aguas colindantes a la zona del proyecto (océano Pacífico).

Salinidad

Con temperaturas templadas y viento considerable se tiene una evaporación extraordinariamente alta que propicia la productividad de las salinas. El sistema lagunar es hipersalino con extensos campos de sal en la cabeza de Ojo de Liebre en áreas que se inundan durante las mareas vivas. Los rangos de salinidad para la LGN son de entre los 34.17 a los 35.62 PSU, por lo que la estratificación no es muy grande (Postma, 1965).

Circulación.

La característica más importante en el sistema lagunar Ojo de Liebre – Guerrero Negro, es la existencia de una circulación residual con un flujo neto de ~12 millones de metros cúbicos en un ciclo de mareas de 15 días, equivalente a un flujo neto del 6 % del volumen total de la laguna de Guerrero Negro por ciclo de mareas, entrando por Guerrero Negro y saliendo por Ojo de Liebre. Esta circulación residual mantiene ventiladas a ambas lagunas, evitando el sobrecalentamiento y la concentración de sal en particular en la cabeza de Guerrero Negro.

El origen o forzamiento de la circulación residual se debe al gradiente de presión que se genera entre ambas lagunas a la altura del terraplén que las divide. Mientras que en la vecindad del terraplén la marea en Ojo de Liebre está aproximadamente en fase con la marea en la boca de Guerrero Negro, la marea llega a la cabeza de Guerrero Negro en contra fase de ambas, motivo

por el que se genera el gradiente de presión entre Ojo de Liebre y la Cabeza de Guerrero Negro que fuerza al flujo de agua en dirección de Ojo de Liebre, permitiendo que la Laguna de Ojo de Liebre actúe como sifón, bombeando agua durante cada día mareal en su recorrido hacia la bajamar.

Este gradiente de presión no es tan pronunciado debido a la comunicación que hay entre ambas lagunas a través del estrecho que queda entre el terraplén y la barra de arena. Sin embargo, debido a que la marea entra con más facilidad en Ojo de Liebre por lo ancho de su boca, esta tarda más en entrar hasta la cabeza de Guerrero Negro, esto por lo estrecho de su boca y por la obstrucción del terraplén que la bisecta, dando origen al desfase de la marea en la cabeza de Guerrero Negro y consecuentemente al gradiente de presión entre ambas lagunas. Por lo que el bombeo de agua es mayor hacia Ojo de Liebre debido a que su vaciado ocurre con mayor rapidez que el de Guerrero Negro

d) Certificación sanitaria en el sitio propuesto para el cultivo

En Baja California las áreas de cultivo para el ostión, se encuentran ubicadas en tres zonas, según la nomenclatura del Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California A.C. (CESAIBC. A.C.), como se observa en la siguiente Figura



Figura IV.14 3. áreas de cultivo para el ostión en Baja California (FUENTE: CESAIBC. A.C.),

Zona III. Las zonas de Laguna Manuela y Guerrero Negro, han demostrado ser aptas para el cultivo de ostión, cuyos cuerpos de agua, están clasificados para la exportación del producto cultivado.

Todos los cuerpos de agua donde se realiza el cultivo de ostión japonés en el Estado de Baja California se encuentran dentro de las áreas aprobadas para el cultivo de moluscos bivalvos por el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos en apego a los lineamientos del National Shellfish Sanitation Program Guide for the Control of Molluscan Shellfish de la Food and Drugs Administration de los E.U.A. con el certificado sanitario No. MX0203MC (1985).

Aunado a lo anterior se mantiene un programa de monitoreos mensuales de calidad de agua y de producto de cada una de las zonas certificadas a efecto de detectar cualquier anomalía que ponga en riesgo al consumidor y a la producción de larvas y semillas en laboratorio, existiendo actualmente laboratorios calificados en el estado para emitir certificados de sanidad tanto de agua, de producto y de larvas y semillas, siendo estos los laboratorios con que cuenta el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE) y el Instituto de Sanidad Acuícola (ISA).

e) Fuentes de contaminación

No se registran fuentes de contaminación significativa que pudieran impedir o afectar el desarrollo del proyecto acuícola, ni en el medio terrestre ni en el medio marino. Por el contrario, el ecosistema lagunar y la costa en la zona de cultivo mantienen una altísima calidad ambiental, lo que garantizará la calidad sanitaria de los productos. A su vez, como se demostrará en el apartado V, la actividad propuesta no pone en riesgo ni contribuye a dañar ningún elemento ambiental.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

La comunidad vegetal es pequeña y las variaciones en su composición y distribución se encuentran sujetas a los niveles de marea. La laguna Guerrero Negro es la que presenta mayor área de marisma. El tipo de vegetación terrestre para la zona de estudio se define como vegetación hidrófila, particularmente halófila-hidrófila, se encuentra. Es una asociación que agrupa especies con un alto nivel de tolerancia a la salinidad y alcalinidad del suelo. La característica principal de las especies de esta zona es la halo-tolerancia. La parte norte de la laguna se caracteriza por tres tipos de vegetación dominante a lo largo de toda la costa norte: *Monanthochloe littoralis* (cedro salado), *Salicornia virginica* (pickleweed) y *Spartina foliosa* (yerba cordón).

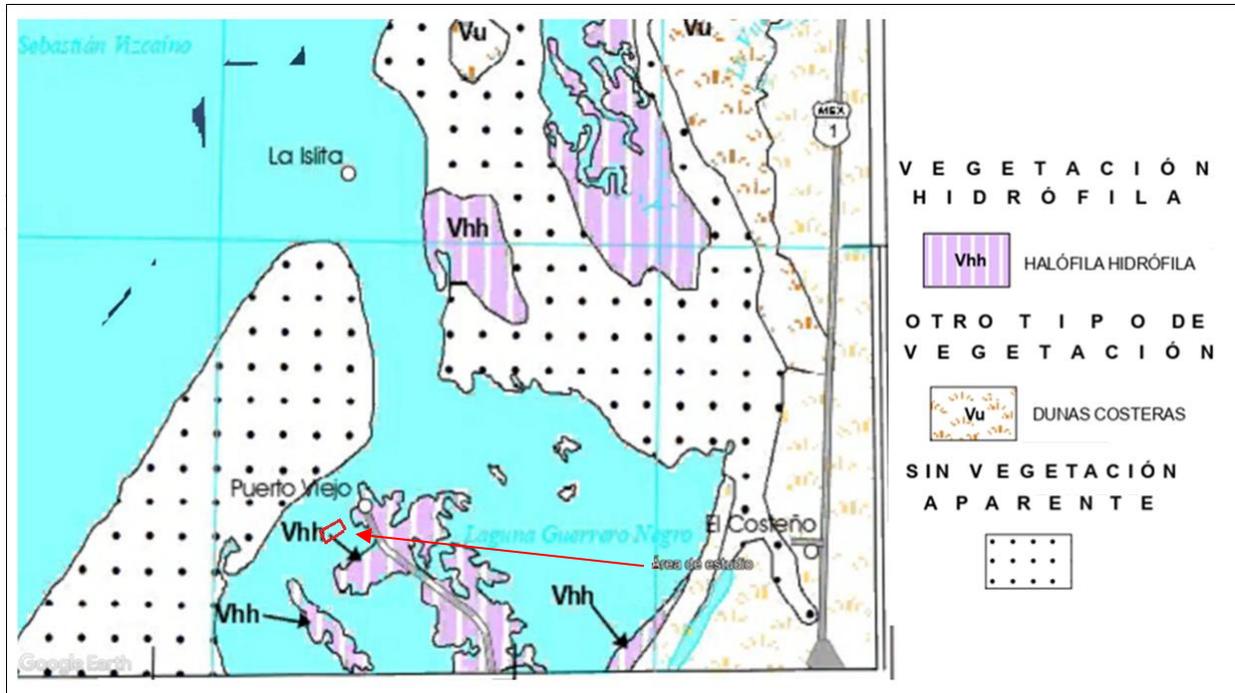


Figura IV.15. Se muestra la vegetación presente en el área de influencia, donde se ubica el área de estudio.

De acuerdo Rzedowski (1977) la zona de estudio se encuentra ubicada en la región Neotropical, dentro de la región Xerofítica Mexicana y, en particular, en la Provincia Florística de Baja California. En el primer caso, además de tratarse del límite entre la región Neotropical (al Norte) con la Holártica (al Sur), la elevada concentración de endemismo vegetales no permite una coincidencia plena con las líneas de demarcación de climas y comunidades vegetales que existe en cada una de estas regiones, por lo que esta zona se convierte en áreas de especial interés fitoflorístico.

La vegetación terrestre que es posible observar en algunos sitios que bordean los cuerpos de agua que constituyen la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, así como en los islotes, son matorrales halófilos de hasta 50 centímetros de altura dominados por ejemplares de chamizo (*Atriplex julacea*), saladillo (*Atriplex leucophylla*), liga o jumeton (*Euphorbia misera*), y *Salicornia spp.* Dependiendo del nivel de marea, esta vegetación constituye humedales en los que predomina pasto salado (*Spartina foliosa*), el cual es uno de los más abundantes en la frontera de las dunas y la zona de canales y *Salicornia spp.*, las cuales son observadas comúnmente en los bordes de los sistemas de transición.

Parte de la vegetación presente se encuentra ubicada en la duna, presentando altura media a baja, estos hábitats se encuentran por lo regular muy cercanos a las zonas de saladeras, aunque no

necesariamente de una manera sucesional, ya que muchas áreas de dunas costeras, y su respectiva vegetación, están de manera inmediata al océano. El suelo por ser de tipo arenoso presenta poca capacidad de campo, humus y grandes concentraciones de sal. Las plantas pueden ser postradas, de poca altura y suculentas, en algunas áreas de suelo estable, se desarrollan plantas a manera de matorral con alturas de hasta dos metros.

Aunque no se desarrollan plantas arbóreas en las dunas, se llegan a presentar especies del matorral costero vecino, como son *Simmondsia chinensis*, *Euphorbia misera*, *Aesculus parryi*, *Ambrosia chenopodifolia* y *Asclepias subulata*. En las partes más estabilizadas de las dunas, que se encuentran generalmente en las zonas más alejadas del mar, existen básicamente pastizales de suelo arenoso en donde, tanto la humedad como la cantidad de nutrientes en el suelo, son mayores que en zonas abiertas, en donde, además, como un efecto directo de la cobertura vegetal, hay poco movimiento de arena.

En las lagunas LOL y LGN y sus alrededores se reporta un aproximado de 93 especies, que se integran en 34 familias. Siendo su comunidad vegetal pequeña, con variaciones en composición y distribución.

La LGN tiene una mayor área de marismas hacia su parte sur, la cual presenta vegetación de poca altura, constituida principalmente por suculentas, especies muy similares a las de la Bahía de San Quintín. La parte norte de la laguna se caracteriza por tres tipos de vegetación: *Monanthochloe littoralis* (cedro salado), *Salicornia* y *Spartina foliosa* (yerba cordón).

Las dunas se componen por vegetación de altura media a baja, con la presencia de algunas suculentas y rastreras como *Mesembryanthemum sp.*, *Encelia ventorum* y el arbusto *Lycium brevipes*.

Por último, en la zona de matorral la vegetación es escasa y se compone principalmente por la especie *Atriplex julacea* y *Opuntia Sp.*

A continuación, se presenta un listado con las plantas para la zona de Guerrero Negro, incluyendo las áreas de marismas, el desierto del Vizcaino y las planicies de matorral halófilo:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Agaváceae	<i>Agave vizcainoensis</i> *	Agave	Aizoaceae	<i>Triathema portulacastrum</i>
Agaváceae	<i>Yucca valida</i>	Yuca	Amaryllidaceae	<i>Dichelostemma capitatum</i>
Aizoaceae	<i>Mesembrianthemum nodiflorum</i>	Hielito	Anacardiaceae	<i>Rhus microphylla</i>
Aizoaceae	<i>Mesembrianthemum cristallinum</i>	Hielito o cristalito	Asclepiadaceae	<i>Asclepia subulata</i>
Anacardiaceae	<i>Pachycormus discolor</i>	Árbol elefante	Asclepiadaceae	<i>Sarcostemma arenarium</i>
Asteraceae	<i>Ambrosia magdalena</i>	Hierba trapo	Asteraceae	<i>Chaenactis lacera</i>
Asteraceae	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba burro	Asteraceae	<i>Dyssodia anthemidifolia</i>
Batidaceae	<i>Batis maritima</i>	Varilla	Asteraceae	<i>Encelia ventorum</i>
Brassicaceae	<i>Dirthyrea californica</i> var. <i>Climata</i>		Asteraceae	<i>Helianthus niveus niveus</i>
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> var. <i>Oculatum</i>	Heliotropo	Asteraceae	<i>Isocoma menziesii vernonioides</i>
Bromeliaceae	<i>Tilandsia recurvata</i>	Tilandsia	Asteraceae	<i>Jaumea carnosa</i>
Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote	Asteraceae	<i>Nicolletia trifida</i>
Cactácea	<i>lophocereus schottii</i> var. <i>Lurida</i>	Viejito	Brassicaceae	<i>Dirthyrea californica</i>
Cactácea	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitaya	Burseraceae	<i>Bursera hindsiana</i>
Cactácea	<i>Opuntia choll</i>	Choya pelona	Cactácea	<i>Opuntia calmilliana</i>
Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens</i>	Matorral salado	Capparidaceae	<i>Atamisquea emarginata</i>
Chenopodiaceae	<i>Salicornia subterminalis</i>	Salicornia	Chenopodiaceae	<i>Allenrolfea occidentalis</i>
Chenopodiaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	Salicornia	Chenopodiaceae	<i>Atriplexbarclayana schottii</i>
Chenopodiaceae	<i>Salicornia pacifica</i>	Salicornia pacifica	Chenopodiaceae	<i>Atriplex hastata</i>
Chenopodiaceae	<i>Suaeda torreyana</i> var. <i>Ramosissima</i>		Chenopodiaceae	<i>Atriplex julacea</i>
Convolvulaceae	<i>Cressa truxilensis</i>	Cressa	Chenopodiaceae	<i>Atriplex leucophylla</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia (Chamaesyce) polycarpa</i>		Chenopodiaceae	<i>Suaeda esteroa</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Chenopodiaceae	<i>Suaeda moquimii</i>
Fabaceae	<i>Astransalus fastidius</i>	Hierba loca	Convolvulaceae	<i>Cuscuta salina</i>
Fouquieriaceae	<i>Frouquieria diguetii</i>	Palo Adan	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis serrata</i>
Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>	Frankenia de Palmer	Euphorbiaceae	<i>Croton californicus</i>
Frankeniaceae	<i>Frankenia salina (F. glandifolia)</i>	Yerba reuma	Euphorbiaceae	<i>Jathropa cinerea</i>
Juncaginaceae	<i>Triglochin maritimum</i>	Pasto de mar	Euphorbiaceae	<i>Pedilanthus macrocarpus</i>
Nyctaginaceae	<i>Abrinia carterae</i>	Verbena arenosa	Euphorbiaceae	<i>Stillingia linearifolia</i>
Nyctaginaceae	<i>Abrinia gracilis</i>	Verbena arenosa	Fabaceae	<i>Astransalus magdalenae</i>
Nyctaginaceae	<i>Abrinia maritima</i>	Verbena arenosa	Fabaceae	<i>Dalea (Psorhammus) maritima</i>
Nyctaginaceae	<i>Abrinia umbellata</i>	Verbena arenosa	Fabaceae	<i>Errazurizia megacarpa</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago hookeriana</i> var. <i>Californica</i>	Plantago	Fabaceae	<i>Lotus bryantii</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago insularis</i> var. <i>Insularis</i>	Plantago	Fabaceae	<i>Phaseolus filiformis</i>
Plumbaginaceae	<i>Limonium californicum</i> var. <i>Mexicanum</i>	Lavanda de mar	Hydrophyllaceae	<i>Nama demissum</i>
Poaceae	<i>Cenchrus palmeri</i>	Sanbur	Malvaceae	<i>Sapharalcea fulva</i>
Poaceae	<i>Bouteloua annua</i>	Gramma	Onagraceae	<i>Camissonia cardiophylla cedrosensis</i>
Poaceae	<i>Monanthochloe littoralis</i>	Cedro salado	Onagraceae	<i>Oenothera primiveris caulescens</i>
Poaceae	<i>Spartina foliosa</i>	Yerba cordón	Onagraceae	<i>Camissonia crassifolia</i>
Potamogetonaceae	<i>Ruppia maritima</i>	Pasto marino	Poaceae	<i>Distichlis spicaria</i>
Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Poaceae	<i>Distichlis stricta</i>
Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	Poaceae	<i>Muhlenberdia porteri</i>
Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	Frutilla	Polygonaceae	<i>Erigonum intricatum</i>
Solanaceae	<i>Lycium carolinianum</i>	Frutilla	Zosteraceae	<i>Phyllospadix scouleri</i>
Zosteraceae	<i>Zostera marina</i>	Pasto angula	Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>

Fuente: inventario de humedales de Baja California (Pro Esteros, 2000). *Especies con algún estatus de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001

Vegetación marina

La vegetación sumergida reportada para el sistema lagunar Guerrero Negro-Ojo de liebre se trata de praderas de pastos marinos de las especies *Spartina foliosa* que vegetación expuesta en los ciclos intermareales, el pasto angula (*Zostera marina*) crecen lejos como lo permite la marea y se le puede encontrar hasta 20 pies de profundidad en los canales. Son especies características de las zonas sumergidas, *Zostera marina*, *Phyllospadix scouleri* y *Ruppia maritima*.

Algas marinas

En la zona de estudio han sido reportadas una amplia variedad de algas de los grupos principales, asimismo, durante el trabajo de campo de inspección a los sitios seleccionados se observaron algunas otras, sobre todo en la zona intermareal, mismas que se mencionan a continuación:

- *Calothrix crustacea*
- *Chroodactylon ornatum*
- *Gelidium pusillum*
- *Pterocladia caloglossoides*
- *Gracilaria pacifica*
- *Gracilaria textorii*
- *Gracilariopsis lemaneiformis*
- *Spyndia filamentosa*
- *Dictyota flabellata*
- *Rosenvingeo intricata*
- *Enteromorpha clathrata*
- *Ulva lobata*
- *Chaetomorpha linum*
- *Zostera marina*
- *Ruppia marítima*

Las especies que se distribuyeron ampliamente en la laguna y estuvieron presentes en todas las épocas fueron:

- *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey,
- *Hypnea valentiae* (Turner) Montagne,
- *Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh,
- *Dasya Baillouviana* (Gmelin) Montagne,
- *Polysiphonia pacifica* Hollenberg y
- *Ectocarpus commensalis* Setchell y Gardner

Aunque cada una de ellas presentó una estacionalidad diferente.

La flora ubicada en el fondo de los canales es similar a la identificada en las planicies intermareales, dominada por *Spartina foliosa* (yerba cordón), siendo *Zostera marina* (pasto marino) la principal especie que queda expuesta durante marea baja, esto debido a que esta especie crece tan lejos como la marea lo permita, desarrollándose bajo el agua.

La zona del proyecto presenta un fondo arenoso-limoso, compuesto por sedimento fino. La vegetación que encontramos en el fondo es variable y se presenta en manchones. En algunas zonas se presenta con mayor densidad y en otras es casi inexistente. Esta vegetación está compuesta principalmente por de pasto marino (*Zostera marina*) (Foto IV.2.1.2).

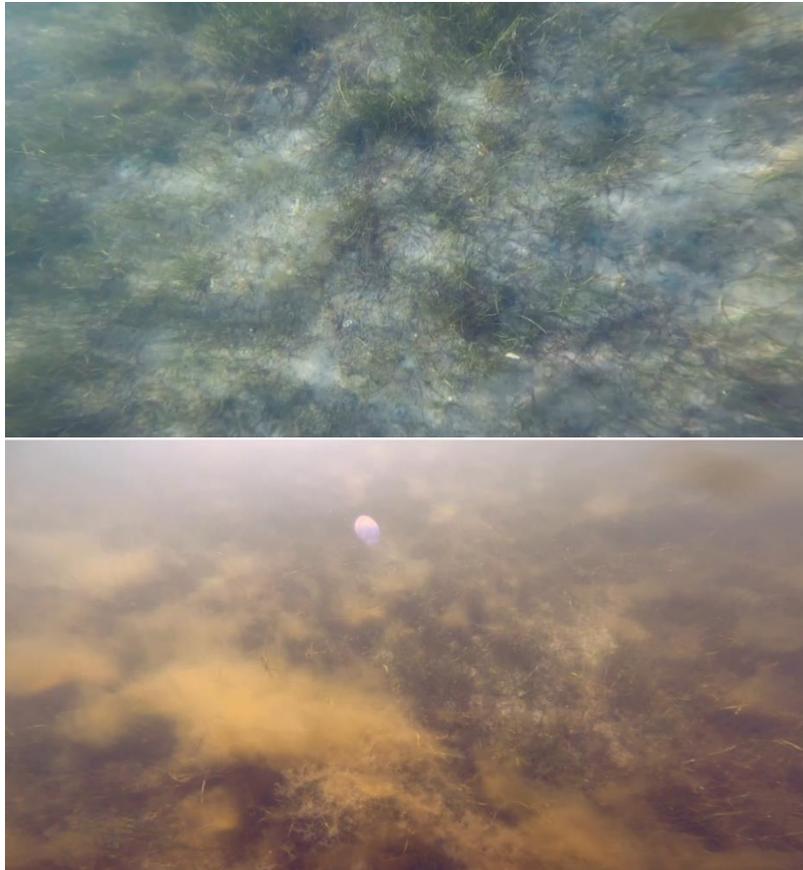


Foto IV.2. Vegetación observada en la zona del proyecto compuesta principalmente por de pasto marino (*Zostera marina*).

b) Fauna

De acuerdo con el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, debido a su posición geográfica, esta zona cuenta con una diversidad biológica representada por cinco especies de mamíferos marinos, 109 de aves, una de reptil, 102 de peces y 70 de invertebrados.

A continuación, se enlistan especies de fauna presentes en el área de estudio.

Aves marinas

El sitio de estudio, ubicado en el complejo lagunar, se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves. Esta área representa el hábitat de 95% de la población mundial de playero occidental (*Calidris mauri*). Se cuenta con un registro de 130 especies de aves compartidas entre La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, que representan el hábitat de especies con alguna categoría de riesgo con base a la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, por mencionar

algunos ejemplos como pelícano café, pelícano pardo, pelícano moreno o pelícano gris (*Pelecanus occidentalis californicus*) y ganso de collar (*Branta bernicla nigricans*), en categoría de especies amenazadas, por último al halcón peregrino (*Falco peregrinus*) en estado de protección especial. Particularmente para Guerrero Negro y Laguna Manuela los máximos observados sobrepasan las 120 mil aves (Carmona *et al.*, 2011; Carmona y Danemann, 2013, 2014), en otras palabras, aproximadamente 30% del total del complejo lagunar.

El Complejo Lagunar Ojo de Liebre representa el hábitat de invernada de *Calidris alpina*, *Limosa fedoa*, *Calidris mauri*, *Limnodromus griseus cairinus*, *Numenius americanus*, *Charadrius alexandrinus* y *Calidris canutus roselaari*. Cabe destacar que también se han registrado nidos de águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

Tabla IV.2. Especies de aves marinas presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	A
Costurero	<i>Limnodromus griseus cairinus</i>	
Ganso de collar	<i>Branta bernicla nigricans</i>	A
Picolargo americano	<i>Numenius americanus</i>	
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	
Playero dorso rojo	<i>Calidris alpina</i>	
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	P
Ostrero americano	<i>Haematopus palliatus</i>	P
Pacífico	<i>Calidris canutus roselaari</i>	
Pelícano gris	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	A
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	
Playerito occidental	<i>Calidris mauri</i>	
Playero dorso rojo	<i>Calidris alpina</i>	
Playero rojizo del Pacífico	<i>Calidris canutus roselaari</i>	
Ostrero negro	<i>Haematopus bachmani</i>	A

(P) En peligro de extinción, (A) Amenazada, (Pr) Sujeta a protección especial, (E) Probablemente extinta en el medio silvestre.

Aves acuáticas migratorias

Durante la temporada no reproductiva de aves, la Reserva funge como zona de alimentación gracias a la extensa marisma rica en alimento presente en el sitio. Las especies migratorias que son las más frecuentes en acudir a esta zona son: el playero dorso rojo (*Calidris alpina*), picopando canelo (*Limosa fedoa*), playerito occidental (*Calidris mauri*), costurero (*Limnodromus griseus cairinus*), picolargo americano (*Numenius americanus*) y el playero rojizo del Pacífico (*Calidris canutus roselaari*) (DOF, 2010)

Aves terrestres

Tabla IV.III. Especies de aves terrestres presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	A
Garceta rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	Pr
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Pr
Paiño cenizo	<i>Oceanodroma homochroa</i>	A
Paiño negro	<i>Oceanodroma Melania</i>	A
Paiño mínimo	<i>Oceanodroma microsoma</i>	A
Gaviota ploma	<i>Larus heermannii</i>	Pr
Charran mínimo	<i>Sterna antillarum</i>	Pr
Charran mínimo de Guerrero	<i>Sterna antillarum browni</i>	Pr
Charran elegante	<i>Sterna elegans</i>	Pr
Pardela mexicana	<i>Puffinus opisthomelas</i>	P
Rascón picudo de Arizona	<i>Rallus longirostris yumanensis</i>	A

(P) En peligro de extinción, (A) Amenazada, (Pr) Sujeta a protección especial, (E) Probablemente extinta en el medio silvestre.

Reptiles y Anfibios

Dentro de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre se cuenta con reportes de avistamientos de tortuga marina verde del Pacífico, llamada tortuga prieta (*Chelonia agassizi*), enlistada en a la Norma Oficial Mexicana 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. Esta especie usa las lagunas del complejo lagunar como zona de alimentación.

Tabla IV. IV. Especies de reptiles presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Tortuga marina caguama	<i>Caretta caretta</i>	P
Tortuga marina verde del Atlántico, tortuga blanca	<i>Chelonia mydas</i>	P
Tortuga marina de carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	P
Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	P
Tortuga marina laud	<i>Dermochelys coriacea</i>	P
Lagartija cachora	<i>Callisauruss draconoides</i>	A

(P) En peligro de extinción, (A) Amenazada, (Pr) Sujeta a protección especial, (E) Probablemente extinta en el medio silvestre.

Peces: Dentro de las familias que sobresalen en la zona se encuentran: *Gobiidea Gerreidae*, *Tetraodontidae*, *Ladridoniidae Cottidae*, *Kiphosidae*, *Serranidae Aterinidae*, *Bothidae*, *Blennidae*, *Sianidae*, entre otros.

Especie de valor ecoturístico

Tabla IV.VVI. Especies de peces presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Branta negra	<i>Branta bernicla nigricans</i>	A
Ballena gris	<i>Eschrichtius robustus</i>	Pr
Lobo marino	<i>Zalophus californianus</i>	Pr
Playero occidental	<i>Calidris Mauris</i>	-----

(P) En peligro de extinción, (A) Amenazada, (Pr) Sujeta a protección especial, (E) Probablemente extinta en el medio silvestre.

Mamíferos

Tabla IV.VI. Especies de mamíferos presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Ballena azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	Pr
Ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Pr
Delfín común de rostro largo	<i>Delphinus delphis</i>	Pr
Ballena gris	<i>Eschrichtius robustus</i>	Pr
Lobo marino californiano	<i>Zalophus californianus</i>	Pr
Elefante marino	<i>Mirounga angustirostris</i>	A
Foca común	<i>Phoca vitulina</i>	Pr
Zifido (picuda) de baird	<i>Berardius bairdii</i>	Pr

(P) En peligro de extinción, (A) Amenazada, (Pr) Sujeta a protección especial, (E) Probablemente extinta en el medio silvestre.

Especies de valor comercial.

Tabla IV.VII. Especies con valor comercial presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre común	Nombre científico
Abulón	<i>Haliotis cracherodii</i> , <i>Haliotis rufescens</i> <i>Haliotis corrugata</i> <i>Haliotis fulgens</i>
Almeja pismo	<i>Tivela stultorum</i>
Almeja mano de león	<i>Lyropecten subnudus</i>
Almeja Catarina	<i>Argopecten circularis</i>
Camarón	<i>Penneus sp.</i>
Callo de haca	<i>Pinna rugosa</i>
Pulpo	<i>Octopus spp.</i>
Almeja chocolata	<i>Megapitaria squalida</i>
Jaiba	<i>Callinectes</i>
Langosta roja	<i>Panulirus interruptus</i>
Almeja roñosa	<i>Chione californiensis</i>
Almeja pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>
Caracol panocha	<i>Astraea unsoda</i>
Calamar gigante	<i>Docidicus gaxis</i>

Al presentar un fondo arenoso, durante la observación de campo se pudo apreciar una raya de espina (*Dasyatis brevis*) así como innumerables restos de conchas (Foto IV.2.1.3).



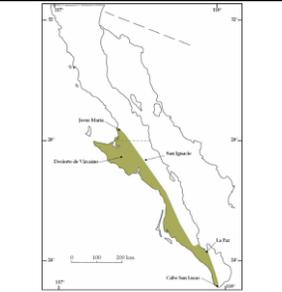
Foto IV.3. Especies de fauna observadas en la zona del proyecto a) raya de espina (*Dasyatis brevis*) y b) restos de conchas

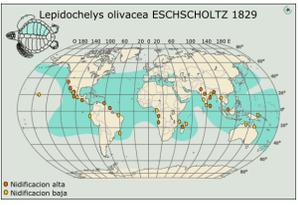
Especies amenazadas o en peligro de extinción

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, no existe registro de especies amenazadas o en peligro de extinción que se pudieran observar dentro del predio pero a continuación se mencionan las especies con alguna estatus que debido a su distribución se podrían encontrar en las zonas adyacentes a la Laguna Guerrero Negro

Tabla IV.VIII. Especies amenazadas o en peligro de extinción presentes en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Imagen	Hábitat
Mamíferos					
<i>Vulpes velox</i>	Zorrita del desierto	Amenazada			Asociada a zonas con vegetación de estepa o áreas desérticas, predominantemente con matorrales o pastos. Otro factor son los sustratos arenosos. Se encuentra en zonas planas y arenosas de suelos profundos, son cazadores nocturnos de pequeños vertebrados y ocasionalmente carroñeros. Obtienen el agua que necesitan para sobrevivir del rocío o de los líquidos corporales de sus presas, evitan el calor excesivo del día resguardándose dentro de sus madrigueras.
<i>Myotis evotis</i>	Murciélago pequeño	Protección especial			Presenta una preferencia por el matorral xerófilo y por el chaparral, con menor frecuencia ha sido capturado en los bosques de coníferas. Por lo general vuela en el estrato superior del dosel, muy cerca del estrato vegetal donde captura sus presas, son considerados insectívoros de sustrato. En menor frecuencia se le ha observado capturando insectos en el vuelo.
<i>Delphinus capensis</i>	Delfín común de rostro largo	Protección especial			En la costa occidental de la Península de Baja California, se encontró que se distribuye en áreas costeras, sobre la plataforma continental. Su distribución está muy relacionada con la de los peces sobre los cuales se alimenta, además de que su presencia también coincide con las zonas de surgencias. Es una especie vivípara y homeoterma, que prefiere habitar zonas costeras, con aguas más productivas, con alta salinidad, clorofila y biomasa zooplanctónica, <i>D. capensis</i> suele preferir aguas más someras y cálidas y generalmente se encuentra más cerca de la costa.
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común de rostro corto	Protección especial			Especie vivípara y homeoterma, que al parecer en el Pacífico nororiental cambia su distribución hacia el norte, durante años con agua más caliente que para la población del Pacífico Nororiental existe un cambio estacional e interanual en la abundancia, sugiriendo esto migraciones que varían de acuerdo a las condiciones oceanográficas. Dichos movimientos van de norte a sur y de cerca de lejos de la costa.
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Delfín de costados blancos del Pacífico	Protección especial			Su hábitat abarca la zona costera, particularmente sobre las puntas costeras de cañones submarinos profundos, sin embargo, pueden encontrarse en cualquier lugar en o dentro de los bordes de la plataforma continental.

<p><i>Tursiops truncatus</i></p>	<p>Delfín nariz de botella</p>	<p>Protección especial</p>			<p>Vive dentro de las aguas costeras de todos los continentes, alrededor de la mayoría de las islas y atolones oceánicos. Sin embargo, en el Atlántico noroccidental, en el Pacífico oriental tropical hay poblaciones pelágicas que se encuentran lejos de la costa (Rice, 1998). Suele ser básicamente costera, sin embargo, también se encuentra en aguas pelágicas, cerca de islas oceánicas y sobre la plataforma continental, especialmente sobre el borde de la misma</p>
<p><i>Eschrichtius robustus</i></p>	<p>Ballena gris</p>	<p>Protección especial</p>			<p>En el caso de las lagunas de reproducción, las hembras preñadas son las primeras en llegar. Las madres con cría permanecen un mayor tiempo dentro de la laguna, de 20 a 23 días en promedio, utilizándola como zona de parto y crianza, ocupando principalmente la porción norte de ésta, mientras que las ballenas solitarias la visitan como zona de apareamiento, permaneciendo principalmente en la zona inferior de ésta en un promedio de 4 a 6 días. Las ballenas grises tienden a presentar movimientos muy activos en toda esta laguna y largas estancias fuera de ella. Es posible que la estancia fuera de la laguna, para el caso de las madres con cría, constituya un entrenamiento para la cría, enfocado en la primera larga migración hacia las zonas de alimentación en los Mares de Bering, Chucki y Beaufort.</p>
<p>Reptiles</p>					
<p><i>Bipes biporus</i></p>	<p>Lagartija topo-cinco dedos</p>	<p>Protección especial</p>			<p>Habita en lugares con suelos sueltos y arenosos con vegetación arbustiva en las regiones del Desierto de Vizcaíno y las Planicies de Magdalena, en la península de Baja California. Especie fosorial y vive en madrigueras las cuales construye cavando con sus patas delanteras y ayudándose con movimientos similares a los de una oruga. Las madrigueras se encuentran en la base de matorrales y arbustos formando un elaborado sistema de madrigueras debajo de la superficie del suelo, y comúnmente van horizontalmente en distintas direcciones. Raramente se expone en la superficie, pero cuando las condiciones lo permiten, puede emerger para alimentarse entre la materia vegetal muerta</p>
<p><i>Chilomeniscus cinctus</i></p>	<p>Culebra arenera bandada</p>	<p>Protección especial</p>			<p>Esta especie vive en suelos arenosos, donde "nada" entre la arena. Siempre emerge a la superficie, excepto en la noche. Frecuenta los desiertos abiertos y arroyos de arena-grava en mesetas rocosas. Se le encuentra desde el nivel del mar, hasta los 910 msnm, aunque en Arizona, hubo un registro de un espécimen que se encontró a 1,180 msnm</p>

<p><i>Hypsiglena torquata</i></p>	<p>Culebra nocturna ojo de gato</p>	<p>Protección especial</p>			<p>Esta especie se distribuye desde casi el nivel del mar, hasta los 2200 m, en una gran variedad de hábitats que van desde los matorrales xerófilos en los desiertos, hasta las selvas tropicales de la costa del Pacífico</p>
<p><i>Callisaurus draconoides</i></p>	<p>Lagartija cachora</p>	<p>Amenazada</p>			<p>Esta especie se encuentra activa en porciones abiertas con arena, gravas y ocasionalmente en áreas rocosas con poca o sin cubierta vegetal.</p>
<p><i>Crotalus enyo</i></p>	<p>Vibora de cascabel</p>	<p>Amenazada</p>			<p>Esta especie usualmente frecuenta el desierto, pero también se puede encontrar en chaparral en la parte noroeste de este rango y se extiende dentro de bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino en la región del Cabo; esta serpiente es frecuentemente encontrada en áreas rocosas con vegetación que consiste en cactus y matorral espinoso.</p>
<p><i>Chelonia mydas</i></p>	<p>tortuga-marina verde-del Atlántico, tortuga blanca</p>	<p>Peligro de extinción</p>			<p>Habitan todas las aguas tropicales alrededor del mundo. La única vez que salen del agua es para poner los huevos. Los machos no salen del mar, la única vez que se encuentran fuera del agua es cuando nacen. Cuando es tiempo de buscar una pareja, migran cientos de kilómetros hasta llegar al lugar donde nacieron. Las hembras usan la misma playa para poner los huevos que su madre, abuela etc.</p>
<p><i>Lepidochelis olivacea</i></p>	<p>tortuga golfina, tortuga-marina escamosa-del Pacífico</p>	<p>Peligro de extinción</p>			<p>Al igual que la mayoría de tortugas marinas, esta tiene un complejo ciclo de vida que requiere un área geográfica con localidades separadas y múltiples hábitats. Se distribuye alrededor de los trópicos, criando en las aguas tropicales (exceptuando el Golfo de México); migra por zonas tropicales y algunas zonas subtropicales. Aunque los movimientos migratorios no están tan bien estudiados como los de otras especies, se sabe que utilizan las aguas costeras de más de 80 países.</p>

IV.2.3 Paisaje

La dinámica del paisaje a corto y medio plazo responde, normalmente, a las actuaciones que el hombre ejerce sobre el medio en que habita y éstas afectan, en mayor o menor medida, su aspecto perceptible al igual que pueden alterar a cualquier otro componente del medio ambiente. El paisaje integra un conjunto de fenómenos naturales y culturales que se dan en una extensión de terreno. Por un lado, la estructura del suelo (topografía, composición, cuerpos de agua, etc.) y su revestimiento vegetal y animal y, por otro, la aportación del elemento humano y cultural, constituyen los componentes (visibles y no visibles) esenciales del mismo. El paisaje es entonces un conjunto indisociable de todos esos elementos inherentes a un territorio, como un todo. Sus elementos constituyentes se interrelacionan, condicionándose recíprocamente, de tal forma que su función sólo se concibe dentro de un esquema dinámico integrado (Bertrand, 1968; Muñoz Jiménez, 1979).

La actividad se desarrollará en las aguas del Océano Pacífico, en el sistema Lagunar Ojo de Liebre, específicamente en la laguna costera Guerrero Negro. Esta zona tiene una afluencia importante de turistas durante la temporada de observación de ballena gris (*Eschrichtus robustus*), mientras que el resto del año disminuye considerablemente la afluencia.

Con la actividad del proyecto la principal modificación que se realizará en el área del proyecto es el cambio de las propiedades químicas del agua, con la producción de desechos de origen natural, por la depositación de las heces fecales de los ostiones. La modificación inicial afectará la columna de agua donde se localicen las líneas de cultivo, sin embargo, estas condiciones serán modificadas y diluidas en el corto tiempo por la dinámica del medio natural, como los son las corrientes de la zona.

En el medio marino las comunidades de fauna bentónica que se encuentren en el sitio del proyecto se verán afectadas por la realización de las actividades que implica la instalación de los sistemas de cultivo. Además, enriquecerá el área donde se coloquen los cultivos por la disposición de material de desecho orgánico proveniente de los organismos; sin embargo, debido a la escasa presencia de fauna en esta zona, no se presupone una modificación relevante sobre estas comunidades. Dado que la colocación de los cultivos se hará a nivel superficial y sólo serán enterrados los postes centrales y de cabecera al fondo, la afectación en el bentos será mínima. Los organismos pelágicos podrán esquivar los cultivos y desplazarse de un lado a otro. Se modificará la armonía visual con la introducción de los cultivos, ya que se colocarán en la superficie del mar,

los cuales estarán acompañados de boyas de delimitación para darle seguridad al área del proyecto de las embarcaciones para cosecha que navegaran cerca de la zona; sin embargo, no se consideran elementos que degrade la calidad visual.

A continuación, se analiza los criterios paisajísticos del sitio en que se llevará a cabo el desarrollo del proyecto:

Calidad visual: En el sitio del proyecto puede considerarse que existe una buena calidad visual del entorno, en el sitio se observan ya instalaciones de cultivos artesanales de ostiones y otros organismos.

Visibilidad: El proyecto se desarrollará en el mar, sin embargo, como se mencionó anteriormente, las actividades artesanales de cultivo de ostiones y demás organismo ya se llevan a cabo en la zona. Por lo que se considera que el proyecto no afecta la visibilidad ni el escenario de manera drástica.

Fragilidad del paisaje: La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. El paisaje actual en general se percibe con una baja fragilidad, en virtud de que, sobre él existe pocas alteraciones provocadas por actividades humanas que llegasen a fragmentar con facilidad el paisaje y causan modificaciones que puedan ser asimiladas por los elementos presentes en el sitio del proyecto. En el caso particular del proyecto y los paisajes aledaños al proyecto no se producirá un cambio drástico en los mismos, ya que la infraestructura se integrará al paisaje existente.

IV.2.4. Medio Socioeconómico

La zona del proyecto se encuentra en el municipio de San Quintín del estado de Baja California, sin embargo, el poblado más cercano a la zona del proyecto es el de Guerrero Negro, perteneciente al municipio de Mulegé, estado de Baja California Sur. Debido a lo anterior, para el análisis del medio socioeconómico se analizará de manera general la información perteneciente al municipio de San Quintín y de forma más específica la información que se tenga del poblado de Guerrero Negro.

a) Demografía: Población.

La población que tiene el Valle de San Quintín es de 58,364 habitantes con una densidad de población de 3.6 hab./km² y aproximadamente el 60% se concentra en dos delegaciones que forman el Valle de San Quintín; donde se presentan los fenómenos socioeconómicos y migratorios de más trascendencia, los cuales impactan socialmente el contexto la región.

Para el Valle de San Quintín (desde el Poblado Zapata hasta el Nueva Odisea), se estima una población total (población estable) de 47,095 hab., esta población se encuentra asentada sobre un área urbana total de 2,957-09-06.70 ha.

La esta estructura poblacional del Valle de San Quintín es de 50.8% son hombres (59,778 habitantes) y el 49.2% (57,790 habitantes) son mujeres. Siendo el municipio con la población más joven en el Estado con una mediana de 24 años de edad.



Figura IV.16. Estructura poblacional del municipio de San Quintín, B.C.

Por otro lado, el municipio de Mulegé cuenta con 64,022 habitantes con una densidad de población de 2 hab./km², lo cual representa el 8% de la población del estado. Dentro de las localidades con mayor población se encuentran: Santa Rosalía con 14,357 habitantes, Guerrero Negro con 13,596 habitantes y Villa Alberto Andrés Alvarado con 10,897 habitantes.



Figura IV.17. Estructura poblacional del municipio de Mulegé, B.C.S.

Según datos del censo 2010 la población del poblado de Guerrero Negro fue de 13,054 habitantes de los cuales 6,609 fueron hombres y 6,445 mujeres. Específicamente, dentro de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre no existen poblaciones humanas.

Ocupación.

El municipio de San Quintín tiene una población económicamente activa (PEA) de 67.3% de los cuales 61.0 % corresponde a hombres y 39.0 % es de mujeres (INEGI, 2020).

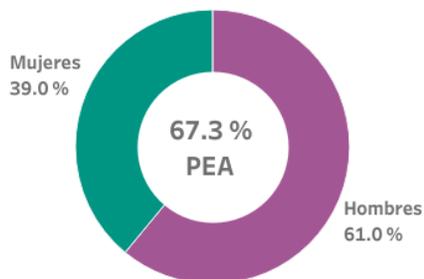
Entidad:
Baja California

Municipio:
San Quintín



Características económicas

Población económicamente activa (PEA)*



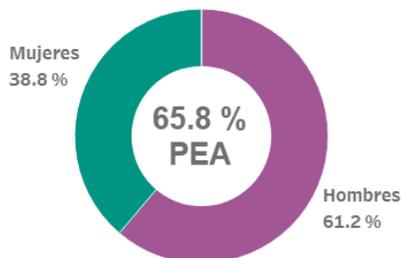
Porcentaje de PEA ocupada



*De 12 años y más.

Figura IV.18. Población Económicamente Activa del municipio de San Quintín, B.C.

El municipio de Mulegé tiene una población económicamente activa (PEA) de 65.8 % de los cuales 61.2 % corresponde a hombres y 38.8 % es de mujeres (INEGI, 2020).



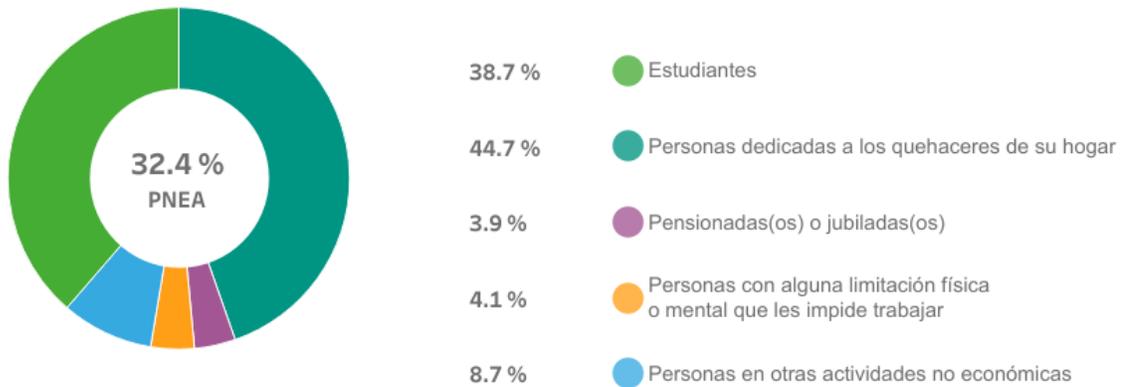
Porcentaje de PEA ocupada



*De 12 años y más.

Figura IV.19. Población Económicamente Activa del municipio de Mulegé, B.C.S.

El 32.4% es población no económicamente activa (PNEA). De los cuales las actividades más realizadas son dedicadas a los quehaceres del hogar (44.7%), estudiantes (38.7%) y personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar (4.1%).



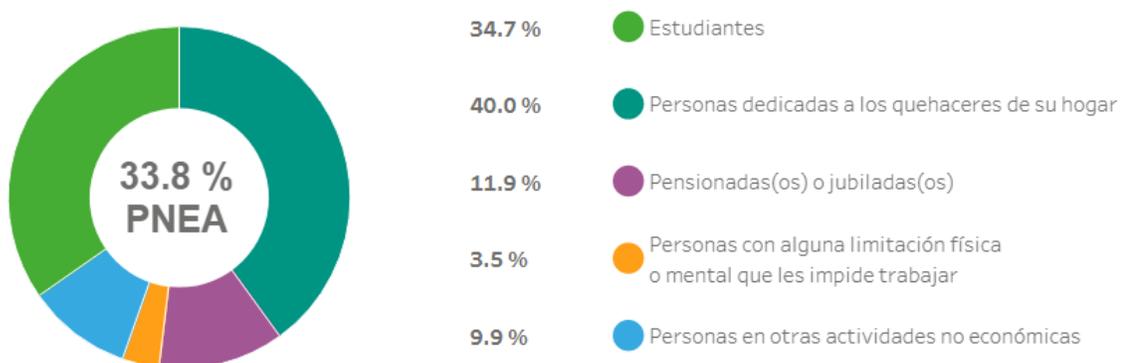
Porcentaje de la población con condición de actividad no especificada* 0.3%.

*De 12 años y más.

Figura IV.20. Población no Económicamente Activa del municipio de San Quintín, B.C

De las personas que presentan alguna limitación física o mental (5.4%) el mayor porcentaje se concentra en personas mayores a 60 años (23.3%).

El 33.8% es población no económicamente activa (PNEA). De los cuales las actividades más realizadas son dedicadas a los quehaceres del hogar (40%), estudiantes (34.7%) y personas pensionadas o jubiladas (11.9%).



Porcentaje de la población con condición de actividad no especificada* 0.4%.

*De 12 años y más.

Figura IV.21. Población no Económicamente Activa del municipio de Mulegé, B.C.S.

Vivienda.

El municipio de San Quintín tiene un total de viviendas particulares habitadas de 32,750 lo que representa el 2.9% del total estatal. Con un promedio de 3.6 de habitantes por vivienda, 1.2 ocupantes por cuarto y 4.3% de viviendas con piso de tierra.

Los servicios con los que más cuentan las viviendas de la zona son servicio sanitario (99.1%), energía eléctrica (94.2%) y drenaje (38.8%).

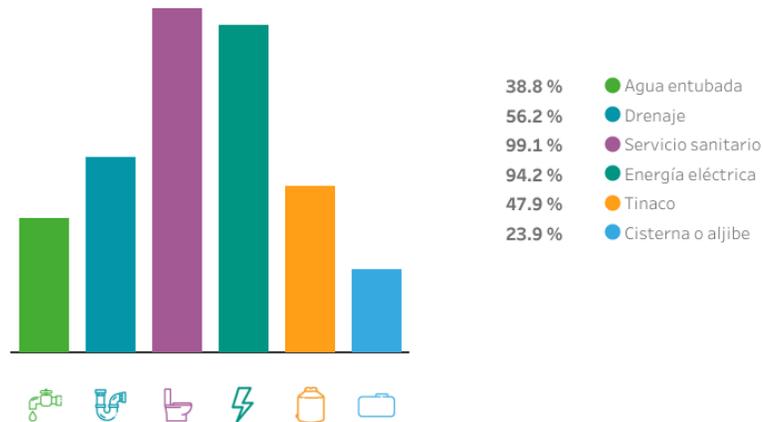


Figura IV.22. Disponibilidad de servicios y equipamiento del municipio de San Quintín, B.C.

Por su parte el municipio de Mulegé tiene un total de viviendas particulares habitadas de 19,402 lo que representa el 8.1% del total estatal. Con un promedio de 3.2 de habitantes por vivienda, 1 ocupante por cuarto y 3% de viviendas con piso de tierra.

Los servicios con los que más cuentan las viviendas de la zona son servicio sanitario (98.1%), energía eléctrica (97.5%) y drenaje (88.3%).

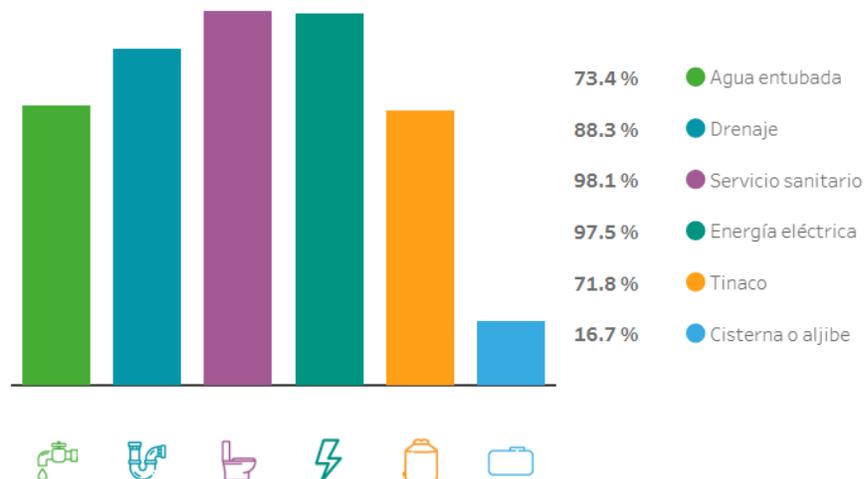


Figura IV.23. Disponibilidad de servicios y equipamiento del municipio de Mulegé, B.C.S.

Actividades económicas

A pesar de que en la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre no existen poblaciones humanas, dentro de ésta se realizan diversas actividades económicas por las comunidades adyacentes.

Sector Primario

Agricultura. El uso agrícola es el que más predomina en el valle, esto se debe a las grandes extensiones de hectáreas cultivadas para la producción hortícola, cuya superficie es de 25,563-76-43.70 ha (cultivo anual, temporal y áreas agrícolas sin sembrar), que representan el 37.15 % del total de la extensión del valle. La producción agrícola se basa en cultivos que son de exportación principalmente; tomate, fresa, calabacita, pepino, apio, cebollín, entre otros, dirigidos al mercado de los Estados Unidos. Los cultivos de temporal son en mayor cantidad en la estación de otoño-invierno, mientras que los cultivos de riego se incrementan en la estación de primavera-verano.

La producción agrícola en la Región San Quintín cuenta con 47,000 ha de tierras de cultivo, de las cuales 32,000 ha son de temporal y 15,000 ha de riego. Los cultivos se realizan principalmente en los campos que se encuentran entre los poblados de Camalú a El Rosario, y los mayores volúmenes de cultivos perennes y estacionales se producen en el Valle de San Quintín.

En el municipio de Mulegé la principal zona agrícola es el Valle de Vizcaíno. Es el segundo municipio productor en materia agrícola, que se especializa en la producción de hortalizas (tomate, chile, cebolla, pepino), aportando adicionalmente la mayor parte de los cultivos de fresa e higo del estado. La superficie total cosechada durante el período 2018-2019 fue de 3,150.7 hectáreas, mayor (12.7%) a la del ciclo anterior.

La superficie total cosechada durante el período 2018-2019 fue de 3,150.7 hectáreas, mayor (12.7%) a la del ciclo anterior. Lo que representa un volumen total de producción agrícola de 148,966.6 toneladas, cifra 7.9% mayor a la del ciclo previo. Dicho volumen significa el 17.8% del total estatal. Aproximadamente 1 de cada 5 toneladas de producto agrícola estatal se produce en este municipio.

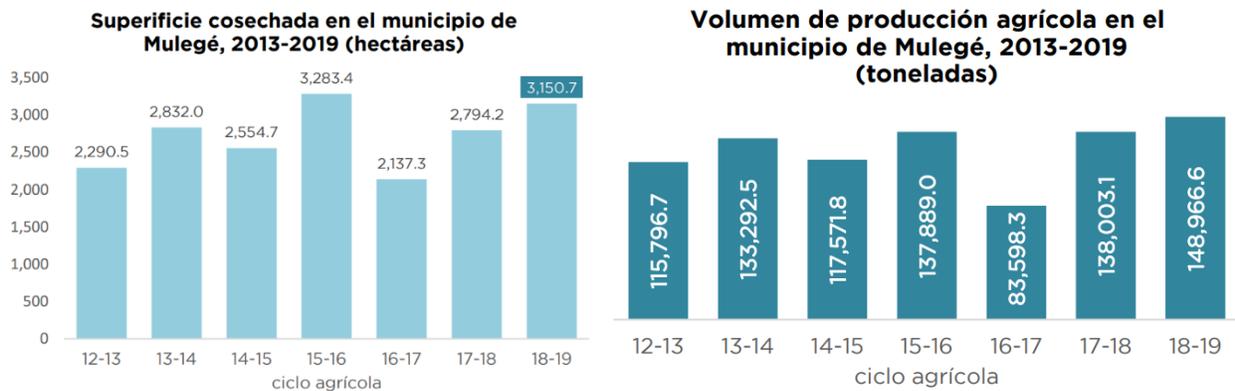


Figura IV.244. Datos de producción agrícola en el municipio de Mulegé, durante el periodo 2013-2019. FUENTE: SIAP.

Ganadería. La ganadería es un sector que no tiene un fuerte impacto en la economía regional. Las características naturales de la costa del estado son la base de actividad pecuaria extensiva e intensiva. En la zona costa se localiza el área de agostadero con un índice de 34 ha por cabeza de ganado.

Las actividades se concentran en el ganado bovino -principalmente de carne-, caprino, porcino, ovino y también avícola y apícola.

En el Valle de San Quintín se localizan las asociaciones locales de ganaderos Santo Domingo, Vicente Guerrero y San Quintín.

Hasta 1994, la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado (SFA), realizaba los censos ganaderos, con base en el trámite de revalidación anual de las Patentes Ganaderas que expide la SFA por productos y por Asociación Ganadera.

Aun cuando el municipio de Mulegé no es de los principales municipios productores de carne de bovino, su producción alcanzó las 590.3 toneladas en 2019, cuyo valor fue de 24.0 millones de pesos.

Acuacultura y pesca.

La zona Pacífico Norte está situada en la reserva pesquera más importante del país, y por ende, es considerada la principal región pesquera en el estado, misma que se complementa con la producción de la costa del Golfo de California.

De esta zona, se obtienen productos con un alto valor comercial, como la langosta y el abulón. La producción total en el año 2012 fue de 26,473 toneladas, que representan el 17.8% del volumen de producción estatal, y representa una producción bruta total de 513 millones 994 mil pesos.

La acuicultura se realiza específicamente en las bahías Falsa y San Quintín, ésta, abarca una superficie aproximada de 800 ha que representa el 23% del complejo lagunar y el producto principal es el ostión. Las especies que se manejan en ambas bahías tienen un alto valor económico y una excelente aceptación en el mercado internacional como: ostión, mejillón, abulón, y algas.

La laguna costera formada por las bahías Falsa y San Quintín, es única en su tipo, siendo la cuarta más productiva a nivel mundial, debido a las condiciones oceanográficas con que cuenta y aunado a las facilidades que la nueva Ley Federal de Pesca otorga para la participación del sector privado, la convierten en un lugar idóneo para el desarrollo de la maricultura.

Estudios realizados en la bahía, estiman que este cuerpo de agua tiene un potencial acuícola de 3,000 ha de las cuales, hasta el momento, solo se ocupan alrededor de 800 ha.

En 1973 se introdujo la especie *Crassostrea gigas* en el Estado de Baja California, utilizando la tecnología de balsas. Es importante mencionar que la zona del complejo lagunar está acreditada por el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos y la F.D.A. (Food and Drugs Administration de Estados Unidos Americanos), contando con frontera abierta para la exportación, destacándose en volumen la producción de bahías Falsa y San Quintín. Para el 2018 la situación del cultivo de ostion en el complejo lagunar era la siguiente:

- 14 granjas operando a nivel comercial
- dos granjas en etapa de proyecto
- una granja con participación extranjera en etapa de integrar proyecto o convenios de co-participación
- 448 toneladas (ton) de cosecha alcanzada en la temporada de 1995
- \$1'700,000.00 de valor comercial estimado de la cosecha y derrama económica producto de la compra de insumos y servicios entre Valle de San Quintín y Municipio de Ensenada
- 200 empleos directos o cabezas de familia que laboran en las diversas granjas acuícolas de la zona
- 800 empleos indirectos generados en cascada
- \$ 45.00 el salario promedio por día de las granjas acuícolas
- 5,000 ton de proyección de la producción comprometida
- \$ 30'000,000.00 de proyección de ingreso estimado y derrama económica para la región de San Quintín y Municipio de Ensenada

En el 2018 las empresas acuícolas que operaban en la región eran:

- Ostrícola Nautilus, S. de R.L. de C.V.
- Agromarinos S.A. de C.V.
- Litoral de B.C. S.P.R. de R.L.
- Ostiones del Noroeste S.de R.L.

- Ostiones Guerreros S.A. de C.V.
- Acuícola California S.P.R. de R.L.
- Juan Cota S.P.R. de R.L.
- Acuícola Chapala S.P.R. de R.L.
- Rosales Ledezma S.P.R. de R.L.
- Sesma Escalante S.P.R. de R.L.
- El Acuacultor S.P.R. de R.L.
- Productos Marinos S. de R.L.
- Bañaga del Mar S. de R.L.
- Brisa Marina S. de R.L.
- Acuícola San Quintín S.A. de C.V.

De estas empresas, ocho cuentan con concesión acuícola las restantes se encuentran operando con permiso por trámite de concesión. Se producen alrededor de 450 ton de ostión de las cuales se exportan aproximadamente 30 ton por año.

La pesca es ribereña, de mediana altura. La producción estatal pesquera se dirige principalmente hacia el mercado de exportación con especies como: atún, camarón, langosta, abulón, erizo, algas, sargazo y pepino de mar; en el mercado interno se comercializan el ostión, la almeja, cazón, peces de escama y otras especies utilizadas en la fabricación de harina de pescado, como la sardina, la anchoveta y macarela.

En términos de valor de la producción, el municipio de Mulegé es el de mayor aportación a nivel estatal, ya que para 2012 la producción pesquera alcanzó un valor de 418.1 millones de pesos, que equivalen al 43.1% del valor de la producción pesquera del estado.

Del municipio de Mulegé se obtienen productos de un alto valor comercial. Por el valor de la producción, este municipio es el segundo de mayor aportación en el estado. En 2019 la producción pesquera de Mulegé alcanzó un valor de 675.2 millones de pesos, que equivalen al 40.1% del valor de la producción pesquera total. Según datos del Censos Económicos del 2009, el municipio de Mulegé registró un total de 2,203 unidades económicas, que dieron empleo a 12,561 personas. Siendo los sectores con mayor personal ocupado son la pesca y la acuicultura con 25%, comercio con 23%, manufactura con 21%, servicios con 17%, minería con 10%, transporte correo y almacenamiento con 3% (estos datos excluyen información de las actividades agropecuarias y forestales).

Las especies que sobresalen, por el volumen de producción, son escama (40.1%) y sardina (11.5%). Complementan la producción las especies de tiburón, almeja, langosta y otras.

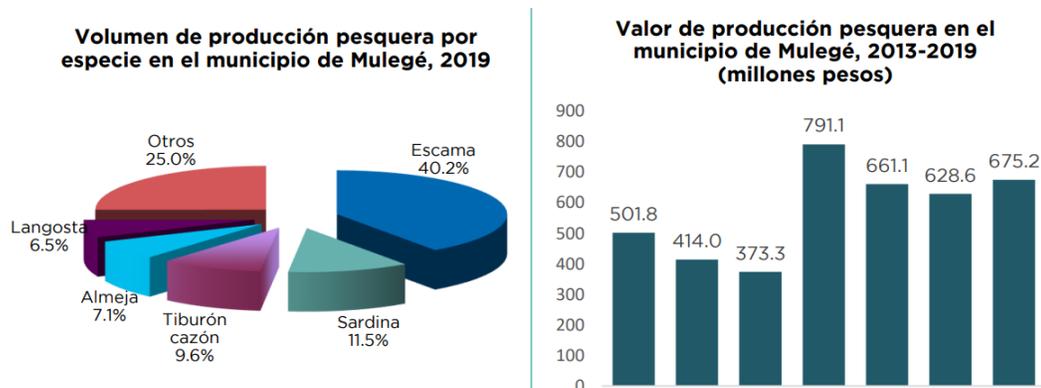


Figura IV.25. Datos de producción pesquera en el municipio de Mulegé, durante el periodo 2013-2019. FUENTE: SADER Y SIAP

Los cuerpos lagunares que integran la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre son un sitio importante de pesca, pues proporcionan producción de alimentos derivados de la pesca, que contribuye significativamente a la economía local, así como a su comercio. La obtención de estos alimentos se basa en la cosecha de animales silvestres, que dependen de la transferencia de energía entre los distintos niveles tróficos. Este cuerpo de agua se caracteriza por encontrar en la zona III, de los productores de ostión en Baja California México. La zona III incluye las zonas de Laguna Manuela y Guerrero Negro, las cuales han demostrado ser aptas para el cultivo de ostión, cuyos cuerpos de agua, están clasificados para la exportación del producto cultivado

Algunas de las especies de importancia comercial que se encuentran en esta área son: langosta roja (*Panulirus interruptus*), callo de hacha (*Pinna rugosa*), almeja chocolata (*Megapitaria squalida*), almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*), almeja catarina (*Argopecten circularis*), pulpo (*Octopus digueti*), pata de mula (*Anadara sp.*), caracol panocha (*Megastrea undosa*) entre otras. Con base en el Registro y Estadística Pesquera y Acuícola de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa)- Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (Conapesca), el volumen y valor de la producción pesquera disponible que corresponde al complejo lagunar en el periodo de 2006 a 2013 registró un promedio de mil 214.5 toneladas en peso desembarcado y un valor de 21.74 millones de pesos

La pesca se realiza prácticamente durante todo el año, pero de manera más frecuente durante el verano y el otoño. Se realiza principalmente desde la orilla utilizando líneas de mano con anzuelos o con cañas y las especies objetivo son las cabrillas areneras (*Paralabrax spp.*) y de roca (verdillo, cabrilla pinta, curricata, entre otras), lenguado de la familia Paralichthyidae, jurel (*Seriola spp.*),

sierra (*Scomberomorus* spp.), mojarras (*Haemulon* spp.). Cuando se tienen condiciones de baja marea también se realiza la extracción de almeja Catarina (*Argopecten ventricosus*), almeja chocolata (*Megapitaria squalida*), pata de mula (*Anadara tuberculosa*), callo de hacha (*Pinna rugosa*), pulpo (*Octopus digueti*), entre otras.

Por su parte la acuicultura se distingue de la pesca porque involucra actividades de manejo para la cosecha de estos alimentos. Los cuerpos de agua de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre también aportan alimento por esta vía de los servicios ambientales, que incluyen el cultivo directo de moluscos bivalvos con especies nativas e introducidas; pero además éstos se sustentan viables en la medida en la que los servicios ambientales del complejo lagunar se mantienen óptimos para los mismos.

La acuicultura se realiza en las lagunas Guerrero Negro y Manuela, administrada mediante Permisos de Acuicultura de Fomento y/o Concesiones de Acuicultura Comercial. De acuerdo al Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Baja California, estos cuerpos de agua están certificados para la exportación de productos marinos de cultivo, que garantizan la condición sanitaria óptima, tanto en la producción como en el manejo de sus productos.

La actividad principal consiste en el crecimiento y engorda de semilla de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Kumamoto (*Crassostrea gigas* var. *sikamea*) en la zona intermareal utilizando sistemas de preengorda en canastas sobre líneas madre y de engorda mediante cultivo en camas (sistema francés). El cultivo se lleva a cabo durante todo el año; la presentación y venta es fresco-vivo.

De acuerdo a la información disponible del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Baja California, en Laguna Manuela actualmente una unidad económica cultiva ostión japonés y ostión Kumamoto en una superficie de 58.5 hectáreas, y una segunda unidad económica cultiva solo ostión japonés en una superficie de 55.06 hectáreas. Para la Laguna Guerrero Negro se tiene una unidad económica que cultiva ostión japonés en una superficie de 171.3 hectáreas, y una segunda unidad económica que cultiva la misma especie en 5.61 hectáreas; esta última realiza la actividad mediante un permiso de acuicultura de fomento. (<http://www.cesaibc.org/sitio/>)

Con base en el Registro y Estadística Pesquera y Acuícola de Sagarpa- Conapesca, el volumen y valor de la producción por acuicultura disponible que corresponde al complejo lagunar en el periodo de 2006 a 2013 está representada en su totalidad por ostión japonés (*Crassostrea gigas*),

con un promedio anual de 165 toneladas en peso desembarcado y un valor de 3.914 millones de pesos. (http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consulta_especifica_por_produccion).

Las empresas productoras de ostión en la Zona III, son las siguientes:

- Morro Santo Domingo S.P.R. De R.L. en Laguna Manuela.
- Max Mar Mariscos S.A. de C.V. en Laguna Manuela.
- Intermareal S.A. de C.V. en la zona norte de la Laguna Guerrero Negro.
- SCPP Turismo y Acuícola Ostión del Pacífico S.C de R.L de C.V. en la zona norte de la Laguna Guerrero Negro.

Sector Secundario.

Agroindustria.

La industria ocupa 70-00-00.00 ha de las cuales, 2-72-88.04 ha que representa el 48% del total de la industria, se localiza en las áreas urbanas. En primer lugar, se destaca la zona de empaques en la Col. Vicente Guerrero que colinda con la zona residencial del poblado, lo cual permite establecer las incompatibilidades de usos que se han generado. Por otra parte, es notable la ubicación de empresas de alto riesgo diseminadas a lo largo de la carretera y de ranchos que están considerados por los gobiernos federal y estatal como generadores de residuos peligrosos.

Estas son las agroindustrias que se encuentran en el Valle de San Quintín:

- La Asociación Rural de Interés Colectivo-ARIC, está formada por ejidos y pequeños propietarios, cuenta con una deshidratadora, se encuentra en el Ejido Nuevo Baja California.
- Asociación Benito Juárez, cuenta con un deshidratador.
- Empaques Agrícolas, en total son 13 en el Valle de San Quintín
- Enlatadora en la Delegación San Quintín, pertenece a un particular y actualmente no funciona.

Minería Artesanal. Escoria Volcánica: el material de importancia económica es la ceniza gruesa, conocida como “morusa”, ubicada en el Volcán Kenton y Volcán Picacho Vizcaíno. En el Volcán Kenton se encuentra la ceniza roja, y en el Volcán Picacho Vizcaíno, la ceniza negra (SDE) en (SAHOPE, 1998).

RESERVAS: Las reservas calculadas son del tipo probable, a verificarse con estudios geológicos:

- Volcán Kenton (manto) 10'800,000 m³
- Volcán Kenton (Falda Sur) 1'200,000 m³
- Volcán Picacho Vizcaíno 81'000,000 m³

Precios de Mercado y Demanda: En el mercado norteamericano el metro cúbico se cotiza a \$ 18.20 dls, principalmente en el Estado de California. Se usa para la fabricación de estructuras ligeras de la industria de la construcción; en agroquímica para la elaboración de mejoradores de suelos; como material de ornamentación, en la cimentación de durmientes en las vías de ferrocarril y acotamiento de carreteras.

La explotación de la escoria tiene la capacidad económica para amortizar la totalidad de la inversión, en un plazo máximo de dos años.

Piedra Bola. La zona de explotación comprende 10 km. de zona costera de bancos de piedra bola que son extraídas de manera irregular, desde las playas de La Chorera hacia el norte hasta el Ejido Leandro Valle; en los Ejidos Zarahemla y Leando Valle se explota en pocas cantidades.

Piedra Laja. Este material es explotado en los Ejidos Chapala y Ampliación, El Papalote, y en las áreas aledañas a los ejidos. La reserva comprende un banco con capacidad de explotación de 500 m³/año, aproximadamente (Secretaría de Desarrollo Económico; citado en SAHOPE, 1998).

Piedra De Construcción. Se extrae en los ejidos Chapala y El Papalote, con una producción de 4,500 m³ por año, aproximadamente.

Los principales productos mineros que se obtienen en el estado de Mulegé es la sal en el municipio de Guerrero Negro, y yeso en la zona del Golfo de California, en Isla San Marcos, principalmente. Dicha actividad ha posicionado al estado como el primer productor a nivel nacional en esos minerales. Se complementa con la producción inicial de cobre, a partir de 2015. En 2020 la producción de sal y yeso fue de 6.5 y 1.7 millones de toneladas, respectivamente. El cobre empieza a despuntar con una producción anual de 17 mil toneladas.

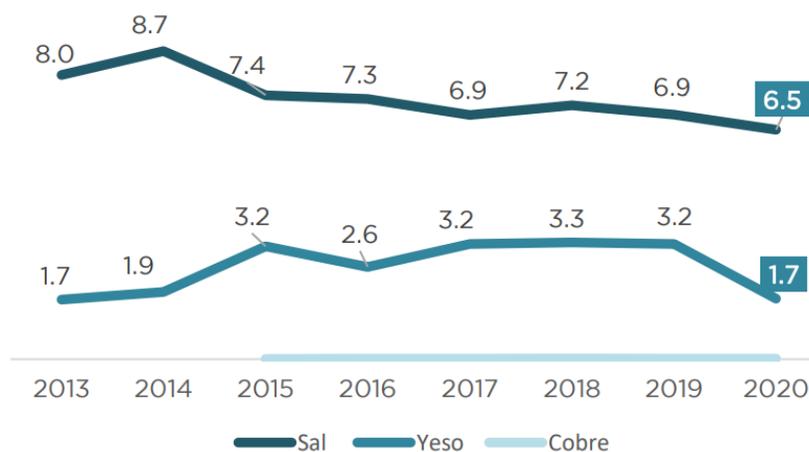


Figura IV.26. Volumen de producción minera (millones de toneladas) en el municipio de Mulegé, durante el periodo 2013-2020. FUENTE: SETUES Y Subsecretaría de Economía.

Salinas. Las salinas en la zona del Ejido Chapala, tienen una capacidad de explotación de 5,000 ton por año, se explota con la intervención del Ejido y la Cooperativa La Ponderosa, los que extraen 1,000 y 2,000 ton respectivamente, lo que hace un total de 3,000 ton/año.

En el municipio de Guerrero Negro La producción de sal y yeso representó en conjunto un valor de 1,732.9 millones de pesos.

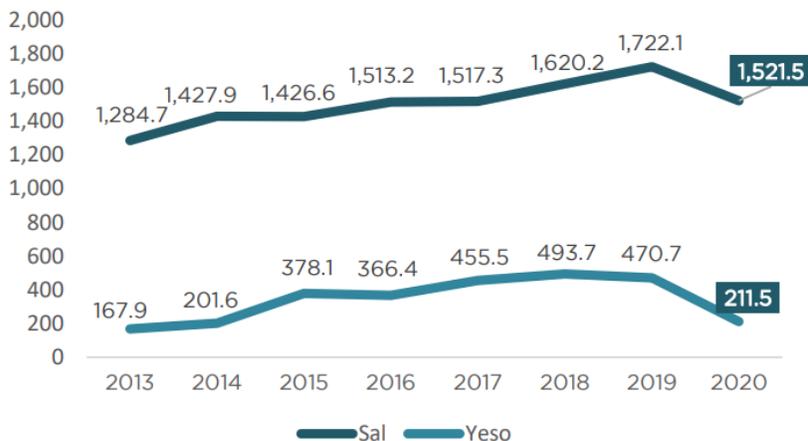


Figura IV.27. Valor de la producción minera (millones de pesos) en el municipio de Mulegé, durante el periodo 2013-2020. FUENTE: SETUES Y Subsecretaría de Economía.

Sector Terciario.

Comercio. El uso comercial está constituido por 47.23-26.53 ha que representa el 1.60 % del área urbana total y se ha dado a lo largo de la Carretera Transpeninsular. La Col. Vicente Guerrero-Poblado Zapata concentra el 0.75 % y San Quintín-Lázaro Cárdenas el 0.85%.

El comercio distribuido a lo largo de la carretera, se ha caracterizado por estar conformado sobre una vialidad que no reúne los requisitos para ser considerada como vía urbana de tránsito local, en la cual se ha generado el desarrollado comercial sin tomar en cuenta los equipamientos existentes de educación, administración pública, salud, industrial, militar, entre otros.

Se define como subsistema comercio al conjunto de equipamiento donde se distribuyen y comercializan al menudeo mercancías y productos básicos. El subsistema se compone básicamente por los mercados municipales, tiángüis o mercados sobre ruedas, así como por los establecimientos comerciales del sector público.

La función principal de este subsistema, es el de hacer llegar el conjunto de productos básicos alimenticios a la población de las colonias populares, agilizar la comercialización de estos extendiendo la cobertura del servicio, así como propiciar las condiciones más adecuadas para la integración y desarrollo internos de los asentamientos humanos.

La instalación de tiendas DICONSA (anteriormente tiendas CONASUPO) se encuentran distribuidas en todo el valle, en total son 38 de las cuales; 19 en el Valle de San Quintín además, funcionan como Comités Comunitarios de Abasto. Así mismo se cuenta con dos tiendas correspondientes al ISSSTE y la SEDENA.

De acuerdo a la normativa de equipamiento urbano, en el Valle de San Quintín los servicios de las tiendas institucionales no son indispensables, sin embargo, debido a la población de escasos recursos y de jornaleros agrícolas que laboran en el valle, es importante reforzar la instalación de las mismas para contribuir con el abasto y con productos a precios accesibles para la población.

Abasto: Es el conjunto de equipamientos donde coincide el comercio al mayoreo y menudeo para la realización de operaciones de compra-venta de mercancías y productos de consumo básico y opera a través de dos fases:

Acopio: Constituye la fase inicial de concentración y normalización de los productos agropecuarios en centros de acopio para propiciar la rápida contratación y venta.

Abasto: Esta fase es posterior a la concentración de productos agropecuarios y se realiza en los principales centros urbanos para asegurar la disponibilidad y oferta de los productos. Por lo anterior, las principales funciones de este elemento son las de concentrar y almacenar los productos mediante la selección, lavado y refrigeración de éstos, así como la de garantizar la concentración regional de productos para el abastecimiento de los centros urbanos.

Es muy notable la carencia de los servicios de abasto y acopio, no obstante, lo anterior, se cuenta con un almacén DICONSA en San Quintín-Lázaro Cárdenas y cinco centros de abasto de productos alimenticios particulares (bodegas), y uno en San Quintín-Lázaro Cárdenas. Debido a que es una zona agrícola, es importante contar con un centro de acopio de hortalizas que permita satisfacer las necesidades de la población local.

Existen cinco sitios de matanza autorizados, tres en el poblado del Ejido Nuevo Baja California, uno en San Quintín y uno en el Poblado Zapata. Por lo tanto, surge la necesidad de implementar un rastro primero, para tener una sala de matanza que cumpla con las normas sanitarias mínimas y segundo, para abastecer a la población residente en el Valle.

Turismo. Las áreas destinadas a las actividades y servicios turísticos ocupan 92-26- 59.50 ha, en ellas se incluye principalmente los predios del fraccionamiento Costa Brava, donde se han construido casas para el turismo que proviene de los Estado Unidos, el área del Molino Viejo y el antiguo Panteón Inglés. Requieren mención especial los atractivos turísticos naturales e histórico

- culturales con que cuenta el valle, pero la incipiente actividad turística se ha visto limitada por la dispersión de los lugares de atracción, por la escasa o nula infraestructura que permita proveer de servicios de calidad a los turistas y por las condiciones de deterioro que presenta la carpeta asfáltica de la Carretera Transpeninsular, disminuyendo la afluencia turística (SAHOPE, 1998).

El municipio de Mulegé presenta posibilidades relativas al ecoturismo. Destacando la observación de la ballena gris en los dos santuarios balleneros: la Laguna de San Ignacio y el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, así como observación de aves marinas y de fauna silvestre, como el berrendo peninsular.

En estas lagunas costeras de Guerrero Negro y Laguna Manuela se considera aún una alternativa potencial la actividad turística para la observación de ballena gris (*Eschrichtus robustus*), toda vez que la Laguna Ojo de Liebre representa el mayor santuario y una de las principales zonas de avistamiento del mundo de dicha especie.

Administración pública. El subsistema está integrado por elementos que sirven tanto a la función propiamente administrativa, como a las de seguridad y justicia. Las funciones y actividades que desarrolla para la administración pública, facilitan las funciones del gobierno. Así mismo, los elementos responden a los requerimientos que plantea el sistema político administrativo del país en sus tres órdenes de gobierno, el municipal, el estatal y el federal.

Servicios.

- Servicio Postal, Correo y Telégrafo en San Quintín, en el Ejido Nuevo Baja California.
- Central Telefónica de TELNOR, en Fracc. Ciudad San Quintín, a través del cable de fibra óptica Ensenada-San Quintín.
- Teléfono Celular, dos antenas ubicadas una en el Volcán Kenton y el otro en Monte Ceniza, de las empresas Baja Celular y Telcel.
- Teléfono por vía satélite.
- Transporte de Valores por el Servicio Panamericano.
- Dos estaciones de Gasolina en la Delegación San Quintín.
- Recreo y Esparcimiento.
- Cines ambulantes de “los húngaros”, acuden a los pueblos, ejidos y campamentos.

Infraestructura. La infraestructura está conformada por los sistemas de redes de captación y conducción para proveer a la población de los servicios básicos como electricidad, agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, alumbrado público y pavimentación. Así mismo, la disponibilidad y acceso a estos servicios, son factores que elevan la calidad de vida de la población.

En el VSQ, la población cuenta con los servicios de electricidad y agua potable. La falta del servicio de alcantarillado sanitario, ha propiciado la proliferación de fosas sépticas y letrinas, no existe alcantarillado pluvial y las vialidades no están pavimentadas.

El municipio de Mulegé tiene un total de viviendas particulares habitadas de 19,402 en el 2020. Con un promedio de ocupantes por vivienda particular habitada es de 3.2 personas, similar al indicador estatal. El promedio de cuartos por vivienda es de 3.5, ligeramente inferior a la media estatal.

Servicios Públicos. La superficie ocupada por los servicios de infraestructura (agua) comprende el 35.52% de las áreas urbanas ocupadas. No existen redes de drenaje sanitario, de infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales y falta un inventario que permita establecer las características en que se encuentra la red de agua. Se estima que la dotación del servicio de agua entubada no responde a la demanda actual. Por otra parte, el servicio de energía eléctrica es el que presenta una mayor cobertura.

Este equipamiento está constituido por la seguridad pública, la recolección y disposición final de la basura, centrales de bomberos y cementerios de propiedad municipal. Estos elementos son importantes para la conservación del medio ambiente y de su buen funcionamiento, depende la limpieza de los centros urbanos.

El servicio de recolección de basura en el VSQ, lo proporciona el Municipio de Ensenada en forma regular. El municipio de Mulegé cuenta con todos los servicios los cuales han aumentado en las viviendas del año 2010 al año 2020.

Tabla IV.IX. Porcentaje de disponibilidad de bienes o servicios en las viviendas del municipio de Mulegé, para el periodo 2010-2020. FUENTE: INEGI.

Bienes o servicios	2010	2020
<i>Material en pisos</i>		
Tierra	2.9	3.0
Cemento o firme	73.7	63.1
Madera, mosaico y otros	22.4	33.6
<i>Servicios</i>		
Agua entubada ^{2f}	89.4	96.8
Energía eléctrica	95.4	97.5
Drenaje ^{3f}	82.7	88.3
<i>Bienes y tecnologías Información</i>		
Refrigerador	78.5	85.0
Lavadora	65.1	67.0
Horno de microondas	n.d.	41.8
Automóvil	64.5	68.9
Tinaco	n.d.	71.8
Cisterna o aljibe	n.d.	16.7
Dispositivo para oír radio	63.2	50.9
Televisor	90.9	85.2
Computadora	35.5	40.8
Teléfono fijo	34.8	33.7
Teléfono celular	76.6	92.7
Internet	26.0	50.8
Serv de televisión de paga	n.d.	64.9
Serv música/videos de paga por internet	n.d.	22.4

Electricidad. De los servicios con que cuenta el Valle de San Quintín, el de electricidad, que en forma general es muy alto en la entidad, pues es un criterio de prioridad Federal dar acceso a este servicio al mayor volumen de población, en el Valle de San Quintín, el servicio no cubre a la mayor parte de los asentamientos humanos.

El abastecimiento de energía eléctrica proviene de la planta termoeléctrica localizada en Rosarito, a través de una subestación denominada San Quintín, ubicada en la Colonia Vicente Guerrero con capacidad de 115/34.5 kv (20mva) y otra localizada en la Col. Nueva Era, denominada San Simón con capacidad de 115/34.5 kv (10mva), la capacidad total es de 30mva. A partir de estas subestaciones se ramifican las líneas de distribución hacia los poblados localizados en todo el valle. La Región de San Quintín depende exclusivamente de la línea que proviene de la planta localizada en Rosarito para suministrar de energía eléctrica a los poblados localizados en el valle, por lo anterior, se recomienda tomar medidas preventivas y elaborar los estudios de factibilidad para la construcción de una termoeléctrica en la región, para abastecer la zona Sur de la Entidad, sin tener que depender del suministro de energía eléctrica de la planta ubicada en Rosarito, previo estudio de evaluación ambiental.

El número de usuarios beneficiados es de 7,699 para todo el Valle de San Quintín de los cuales, el residencial representa el 83%, comercial 13%, industrial 0.7%, agrícola 3% y otros 0.3%. El servicio representa el 83 % del total de las áreas urbanas.

Agua Potable. Las localidades urbanas cuentan con los acuíferos de los Arroyos Santo Domingo y el propio del VSQ, para abastecer de agua a la población. En el arroyo Santo Domingo se localizan seis pozos de los cuales; dos se conectan al acueducto con un gasto de 55 l/seg, de los cuatro restantes, tres no operan y uno surte al poblado del Ejido Zarahemla. El acuífero del VSQ cuenta con 38 pozos cuyo aporte de agua es de 118.5 l/seg.

Por lo anterior, el suministro de agua proporcionada por los dos acuíferos, es de 173.5 l/seg contando para ello con un total de 44 pozos.

En el municipio de Mulegé, se tiene un registro de 17,931 viviendas (habitadas y deshabitadas) con servicio de agua potable. De acuerdo con el censo de 2010, se tiene un registro de 4,029 viviendas habitadas que carecen del servicio.

En cuanto a infraestructura, se cuenta con dos principales fuentes de abastecimiento, 23 pozos profundos y 18 tanques de almacenamiento. La red de distribución primaria tiene un total de 395.6 km en las principales zonas urbanas, aun no se cuenta con red de distribución secundaria.

Comunicaciones. Los servicios que ofrece el equipamiento de este subsistema están encaminados a ofrecer los servicios de comunicación entre personas, instituciones y los grupos sociales, cuyo objetivo principal es el de apoyar el desarrollo socioeconómico, facilitar la convivencia social y propiciar la integración de la población en general, a través de los medios de correo, telégrafo, radio y teléfono.

Este rubro prácticamente cubre las normas establecidas, no obstante, las localidades se encuentran muy dispersas y la población tiene que acudir a San Quintín para utilizar este medio; además, estos núcleos urbanos concentran los siguientes elementos: correo, telégrafo, Red Tel, telefonía celular, radio 2 m y multibanda, no existe servicio de televisión siendo suplido por el sistema parabólico vía satélite.

El municipio de Mulegé cuenta con diversos medios de comunicación. Siendo la comunicación terrestre fundamental para su desarrollo, debido a la extensión territorial del municipio lo que causa grandes distancias entre las comunidades.

La carretera federal transpeninsular No. 1 atraviesa el municipio de norte a sur con 362 km, de esta se deriva una red de carreteras estatales que con sus 433 km alcanzan a cubrir una gran parte del municipio; además, existen caminos rurales que comunican a las rancherías con la carretera Transpeninsular.

Transporte. Los elementos que integran este subsistema son importantes para apoyar los servicios de transportación de mercancías y de la población, cuyo objetivo es impulsar el desarrollo de las actividades productivas, de comercialización, apoyar la movilización y distribución de personas en el territorio. La idea fundamental es propiciar una mejor organización del movimiento vehicular en los centros de población y optimizar el transporte entre éstos.

La problemática del transporte en el Valle de San Quintín se acentúa en el sector particular, ya que opera sin ninguna supervisión ni regulación alguna y las unidades que se utilizan para el movimiento de los trabajadores agrícolas, son en camiones de redilas, de carga, de volteo y otros, los cuales no cumplen las normas de trámite y transporte y ponen en peligro la seguridad e integridad de los trabajadores.

Como no existen vías alternas, la movilización se efectúa sobre la Carretera Transpeninsular, y hacen las paradas en acotamiento de la vía federal. Las unidades del servicio público estatal están reguladas, pero no supervisadas y en total suman ocho, cuyos modelos son de los años 79 al 83, y

el servicio federal es a través de la Carretera Transpeninsular. Por otra parte, se dispone de dos terminales de autobuses foráneos en San Quintín-Lázaro Cárdenas.

Se cuenta con varias pistas de aterrizaje: una militar, dos de compañías fumigadoras y cuatro son de particulares, las cuales son utilizadas por avionetas locales para fumigar las áreas agrícolas.

Vialidades. Las vialidades urbanas ocupan 659-45-02.24 ha y representan el 22.30%; con excepción de la Carretera Transpeninsular, se carece de una estructura vial que permita integrar la parte este y oeste de los poblados y la ausencia en la continuidad de calles y avenidas internas que permitan la comunicación norte-sur. En este sentido y debido a sus características, la carretera ha fragmentado las localidades urbanas convirtiéndose en un elemento de riesgo, por la falta de adecuadas intersecciones y correcto señalamiento.

Equipamiento educación. El VSQ cuenta con una población de 54,575 hab de la cual, el 18.3% (12,484 alumnos) reciben educación, de los cuales el 30% (3,739) acuden a los planteles ubicados en el área de la Colonia Vicente Guerrero-Poblado Zapata de la Delegación Vicente Guerrero y el 70% (8,745) asisten a los planteles localizados en el área de San Quintín-Lázaro Cárdenas y los poblados dispersos en el valle de la Delegación San Quintín.

Los planteles CET del Mar, Universidad Pedagógica Nacional y Postgrado en Pedagogía, utilizan provisionalmente las aulas de la Escuela Normal. Por lo anterior, son seis aulas adicionales que necesitan ser repuestas.

Del total de los centros educativos existentes en la actualidad, la federación participa con el 20% de unidades educativas y el 36.87% del alumnado. Por otra parte, el estado participa con el 80 % de unidades y el 63.13% del alumnado.

El subsistema educativo en términos generales se encuentra mejor consolidado, no obstante, si se aprovechan los elementos existentes en doble turno y se contara con cuatro aulas adicionales para CET del Mar y la Universidad Pedagógica, este sistema podría ser calificado como uno de los mejores equipados en el Valle de San Quintín, ya que la zona rebasa en mucho, el nivel designado por las normas de equipamiento a nivel federal y estatal.

En el Valle de San Quintín, el subsistema educación se concentra más en el área urbana San Quintín-Lázaro Cárdenas y ello se debe a que la población en esta zona de 21,400 hab, es mayor a la del área conformada por los poblados de la Colonia Vicente Guerrero-Poblado Zapata que es de 17,545 hab.

En el municipio de Mulegé el equipamiento existente da atención en los diferentes niveles de educación como son: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y bachillerato técnico y nivel superior, mismos que se encuentran distribuidos en los principales centros de población del municipio.

Destaca la presencia de 33 planteles prescolares, 57 primarias, 12 secundarias, 11 bachilleratos y 4 planteles de nivel superior. Siendo la Universidad Autónoma de Baja California Sur y una extensión de la Universidad Pedagógica Nacional, las instituciones superiores que se encuentran en Guerrero Negro.

Escolaridad

De la población de la región de San Quintín el 59.8% cuentan con educación básica, 19.5% con educación media, 10.8% con educación superior y 9.8% se encuentra sin escolaridad (INEGI, 2020).

De la población de Mulegé el 53.5% cuentan con educación básica, 25.6% con educación media, 15.2% con educación superior y 5.5% se encuentra sin escolaridad (INEGI, 2020).

Alfabetismo

La tasa de alfabetización de San Quintín es de 98.1% en la población de 15 a 24 años y de 89.2% en la población mayor de 25 años (INEGI, 2020).

La tasa de alfabetización de Mulegé es de 98% en la población de 15 a 24 años y de 95% en la población mayor de 25 años (INEGI, 2020).

Salud. La oferta de servicios de salud, es un indicador del bienestar de la población y tienen la finalidad de prestar servicios de medicina general y especializada, incluyen la atención de primer contacto y medicina preventiva.

Entre las instalaciones de servicios médicos asistenciales con que cuenta el VSQ tenemos: clínica-hospital, clínicas, unidades médico familiar y consultorios. Las instituciones involucradas son: Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado de Baja California (ISSSTECALI), además se cuenta con el hospital militar y clínicas particulares.

Cobertura.

Se estima que el 73.4% de la población del municipio de San Quintín se encuentra afiliada a algún servicio de salud de los cuales, el IMSS atiende al 51.3%, INSABI AL 35.9% E ISSSTE a 7%.

Para satisfacer estos servicios, la SSA opera a través de un centro de salud; el IMSS cuenta con una unidad médica de primer contacto con hospital y una clínica, el ISSSTECALI con una clínica hospital, ISSSTE con una unidad de medicina familiar, la SEDENA con una clínica médica militar y cuatro clínicas operadas por particulares, así mismo, se tiene el servicio de dos ambulancias.

Por lo que respecta a la problemática, ésta, se centra en tres factores los cuales han contribuido al aumento de los padecimientos en la población; el hacinamiento, la falta de servicios, la no adecuada disposición de las excretas y la basura, además es importante que exista una regularización en los campamentos de los jornaleros agrícolas para mejorar la higiene en los cuartos, asimismo los organismos públicos de salud establecen la necesidad de contar con unidades móviles para atender a la población migrante.

Por su parte en el municipio de Mulegé el 73.4% de la población del municipio de San Quintín se encuentra afiliada a algún servicio de salud de los cuales, el IMSS atiende al 51.3%, INSABI AL 35.9% E ISSSTE a 7%.

Asistencia social. Los elementos que componen este subsistema son: casa cuna, guardería infantil, orfanatorio, centro de integración juvenil, hogar de indigentes, hogar de ancianos y velatorios públicos, a través de éstos se busca servir a la población de escasos recursos. Los servicios ofrecidos se dedican al cuidado, alojamiento, alimentación, higiene y salud de la población en general, principalmente a la de escasos recursos.

Cultura. El subsistema se integra por un conjunto de siete elementos destinados a albergar actividades culturales y artísticas. Este equipamiento se caracteriza por ofrecer los espacios apropiados para el fomento de la cultura (lectura, estudio, dibujo, etc.), así como para espectáculos artísticos (teatro, música, danza, etc.) y actividades sociales.

Por otra parte, se cuenta con las áreas del Molino Viejo y el panteón, fundado por los ingleses y hoy consideradas como sitios históricos.

El municipio de Mulegé cuenta con una red de bibliotecas distribuidas en diferentes centros de población y localidades. Algunas de estas bibliotecas se encuentran equipadas con centros de cómputo que brindan diferentes servicios a la población, como son cursos de computación y servicio de internet. De estas bibliotecas solo una se encuentra en Guerrero Negro. De igual manera, el municipio cuenta con dos casas de cultura, una de las cuales se ubica en Guerrero Negro, donde se ofrecen diversos talleres, tales como pintura, danza y música y artesanías.

Recreación. Las instalaciones de uso público, así como los espacios comunitarios para el esparcimiento y descanso de la población, están considerados como elementos del subsistema recreación. La comunicación e interrelación se favorece con la integración de los juegos infantiles, canchas deportivas y áreas para ferias y exposiciones.

En San Quintín - Lázaro Cárdenas, se tienen 2 parques públicos y la superficie de áreas verdes es de 1.50 hectáreas.

Por otra parte, el valle tiene zonas con un alto valor ecológico y paisajístico, las cuales no están siendo aprovechadas debido a la falta de estudios de ordenamiento que clasifique y defina, las áreas susceptibles a desarrollar, de acuerdo a la capacidad de las mismas para soportar el uso para el que sean destinadas, por ejemplo: la Laguna Figueroa, las playas, el complejo lagunar, los volcanes, etc.

Deporte. Los elementos que componen este subsistema, se encaminan a satisfacer las necesidades de las actividades deportivas, ello con el fin de implementar un factor para la salud de la población. además, estas instalaciones son un complemento para la recreación de los habitantes y contribuyen a la fomentación de la comunicación y organización de la comunidad.

En Mulegé se cuenta con diversos equipamientos que contribuyen a promover una cultura del deporte con el fin de que la actividad física, deportiva y recreativa sea parte de la vida cotidiana de la población, al ofrecer diversas actividades en los módulos deportivos localizados en los principales centros de población. Tan solo en Guerrero Negro se cuenta con cuatro de estos módulos deportivos.

Grado de transformación. El crecimiento se da de manera lineal, ya que físicamente los poblados están condicionados por la Carretera Transpeninsular, las áreas de cultivo y las mesetas. Por lo anterior, se determina que existe una clara tendencia de integración lineal de la Colonia Vicente Guerrero-Poblado Zapata y de San Quintín-Lázaro Cárdenas, a través de las localidades que se ubican a lo largo de la carretera.

El crecimiento se ha caracterizado; por las incompatibilidades en el uso del suelo debido a la falta de control urbano, por el fraccionamiento de la tierra y la venta de lotes por parte de particulares y ejidatarios, aun sin contar con los servicios de infraestructura para ser considerados como áreas urbanas susceptibles a desarrollar. Por otra parte, las grandes extensiones de tierras de cultivo, se han convertido en una limitante para el crecimiento de los poblados al este y oeste, este factor ha influenciado y condicionado el crecimiento lineal que se da a través de la carretera.

Existe una dispersión de los asentamientos humanos, los cuales dependen de la carretera Transpeninsular como la única vía de comunicación y acceso a los mismos. Por otra parte, la falta de abasto y de servicios básicos escasea, lo cual ha fomentado, por un lado, la concentración de la riqueza y por otro, convirtiéndola en la zona más marginada del Estado, situación que se ha agravado por el excesivo centralismo por parte de los tres niveles de Gobierno. Debido a los recursos naturales y al paisaje predominante, el valle tiene un potencial de desarrollo para lo cual es necesario ordenar las actividades acuícolas, pesqueras y turísticas en el complejo lagunar y la costa.

Tenencia De La Tierra: Ejidos.

El tipo de tenencia de la tierra predominante en la zona de estudio es el ejidal, con 18 diferentes ejidos que ocupan una superficie de 38,702-57-16.61ha que representan el 56.24 % del total. El desarrollo de estos núcleos ejidales se ha dado de manera tardía debido a dos factores; el antecedente de propiedad del valle y debido a la carencia de agua en la región, lo que la hizo poco atractiva por muchos años. La primera solicitud para dotación de tierras fue hecha por el poblado Lázaro Cárdenas el 30 de octubre de 1946, pretendiendo los terrenos del Cañón “Nueva York” y el Cañón “Agua Chiquita” , la cual fue negada por el Gobernador del Territorio Norte debido al contrato que se encontraba en proceso con los Orendain.

Propiedad privada. Delegación San Quintín: La adquisición de los terrenos del Valle de San Quintín por parte de la familia Orendain.

Para el año de 1931 solamente se encontraba en el valle el Rancho “Las Escobas”, permaneciendo el resto del valle desocupado, hasta que los Orendain adquirieron en concesión prácticamente la totalidad de terrenos, llevando a cabo el fraccionamiento de éstos y conforme a las facultades otorgadas en el contrato celebrado con el Gobierno Federal, titularon aproximadamente 16,880-00-00.00 ha que representan el 24.53% del total del área de estudio. En esta zona encontramos la mayoría de la superficie de predios en conflicto de posesión, principalmente de terrenos con los que se pretende dotar al Ejido Emiliano Zapata en terrenos del Rancho “Las Escobas” propiedad del C. Nicolás Saad Dow (fracción de la manzana 31-A).

Se encuentran dos núcleos principales de propiedad privada; el primero ubicado al Norte de la Delegación los terrenos de la Colonia Agrícola “Estado 29” y las propiedades del antiguo Rancho “Las Escobas” con 11,960-38-06.00 ha El segundo ubicado al este del arroyo “San Simón” desde la Bahía San Quintín hasta el Rancho “Los Pinos” con 4,020-29-60.00 ha aproximadamente y

representa el 5.84% de la superficie del área de estudio. Otras zonas de propiedad privada las encontramos en la zona de los volcanes al Suroeste del Valle de San Quintín y en la Mesa de “San Simón”.

Propiedad pública. Conformado en su mayor parte por reservas propiedad del Gobierno del Estado de Baja California en la zona de los volcanes con aproximadamente 1,356-84-99.00 ha que representan el 1.97% de la superficie del área de estudio. La propiedad de tipo federal consiste principalmente por la ocupada por la zona militar con 110-24-87.00 ha y las ocupadas por la Comisión Federal de Electricidad, así como la zona federal marítimo-terrestre y las zonas federales de arroyos. También se encuentran Terrenos Propiedad de la Nación al Sureste de la zona de estudio en la Mesa “El Pabellón” con una superficie aproximada de 850-76-11.00 ha que representan el 1.24% de la superficie del área de estudio.

Suelo urbano: El suelo urbano ocupa una superficie de 2,957-09-06.70 ha que representa el 4.30% del total del Valle de San Quintín. Esta superficie está compuesta por áreas de régimen de propiedad privada, Estatal, Federal y ejidal.

Uso de suelo

Irregularidades. Existen áreas que presentan una baja densidad de ocupación, debido principalmente a la irregularidad de la tenencia de la tierra, al fraccionamiento de áreas ejidales y particulares para la venta de lotes, que no cuentan con los servicios de infraestructura y a los nullos o bajos niveles de dotación de agua. Entre estas se destacan las colonias Aeropuerto, Nueva Era, Ciudad San Quintín, Las Flores, Segunda Ampliación Nuevo Mexicali, Col. Santa Fe y Ampliación Santa Fe.

Baldíos. La superficie de baldíos representa el 39.80 % del total de las áreas urbanas que conforman todo el Valle de San Quintín. Esta superficie incluye 1,176-77-57.70 ha de pequeños lotes baldíos, además existen 267-88-12.00 ha de grandes áreas que se encuentran dispersas entre las zonas urbanas, las cuales no se han consolidado o desarrollado, ya sea por la carencia de los servicios de infraestructura o por ser ésta, tan mínima, que aún no se han podido densificar, además del fraccionamiento y venta de lotes sin contar con la licencia y permisos correspondientes.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El cultivo de moluscos bivalvos en la zona templada de Baja California representa una gran oportunidad de negocio, que tan sólo en el caso del ostión, es de alrededor de 120 millones de dólares. En la parte templada del Estado, están delimitados siete cuerpos lagunares que en conjunto

suman un potencial cultivable estimado de 89 mil hectáreas para producir mejillones, ostiones y almejas. Estos son: Laguna Manuela, Guerrero Negro, Ojo de Liebre, La Bocana, el Coyote, San Ignacio y El Dátil. La mayor parte de estas superficies se encuentran dentro de áreas naturales protegidas, sin embargo, Sergio Guevara Escamilla, presidente de Acuacultura Integral de Baja California, aclaró pero que es posible cultivar estas especies en las áreas de aprovechamiento sustentable, fuera de la zona núcleo, porque es una actividad noble y amigable.

El proyecto de Ostricultivo se realizará dentro de la Laguna Guerrero Negro, donde esta actividad se lleva realizando ya desde hace varios años, por lo que cuenta con las instalaciones y recursos humanos que pertenecen a la localidad de Guerrero Negro. Esta laguna es uno de los cuatro cuerpos de agua del Estado de Baja California certificados (sur de la Bahía Todos Santos, Bahía Falsa, San Quintín, Laguna Manuela y norte de la Laguna Guerrero Negro) para el cultivo de ostión, reconocidas por la FDA (Food and Drugs Administration de E.U.A.) como aptas para la producción de Moluscos bivalvos. Dicha certificación le permite la exportación a ese país. En la actualidad existen dos empresas en la Laguna que cultivan las mismas especies de moluscos bivalvos (*C. gigas* y *C. sikamea*).

Los componentes ambientales relevantes de esta laguna son los bajos o bancos de arena que la separan en dos cuerpos lagunares durante la marea baja, la zona intermareal (planicies intermareales), marismas bordeando el cuerpo de agua, zona de transición de dunas y la vegetación costera.

La operación del proyecto generará residuos ocasionados propiamente por la actividad, principalmente el detritus producto del metabolismo del ostión. Sin embargo, debido a las corrientes y los patrones de circulación de la laguna, ocasionados principalmente por el régimen de mareas, se esperaría que los residuos sean sacados de la zona hacia mar abierto (Bahía Vizcaíno) disminuyendo con ello la acumulación en el fondo. Además, la operación del proyecto no generará más residuos orgánicos, permitiendo una mayor auto limpieza natural del fondo o remediación natural.

El desarrollo del proyecto no interferirá con ninguna actividad que se realiza en las costas de la Laguna, (poca pesca de subsistencia, cultivos de ostión y poco turismo ecológico), por el contrario, podría ser de gran apoyo para algunas familias de la región, debido a la generación de empleos por parte del proyecto.

Se espera que el proyecto, no genere impactos significativos y/o críticos a corto plazo, debido principalmente a: a) el tamaño del proyecto; b) la profundidad requerida para la implementación del proyecto (3 m); y c) la alta capacidad de auto-limpieza del sistema debido a su hidrodinámica producto del régimen de mareas. Además, se esperaría que a mediano y largo plazo los impactos tampoco sean significativos y/o críticos, aunque en el futuro se incremente las artes de cultivo. Sin embargo, para asegurar que los impactos negativos se mantengan natural.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se utilizaron criterios que más adelante se definirán, se seleccionó la metodología conocida como matriz de Leopold de Interacción Proyecto- Ambiente (1971), la cual es modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Esta matriz es diseñada con base a los resultados de la interacción de las acciones del proyecto, con los componentes de cada elemento ambiental, seleccionando aquellos que podían ser impactados.

El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se detalla en el siguiente diagrama de flujo.

El Diagrama 1 muestra la ruta de análisis que permitió llevar a cabo la a identificación y evaluación de los impactos ambientales propios del presente proyecto.

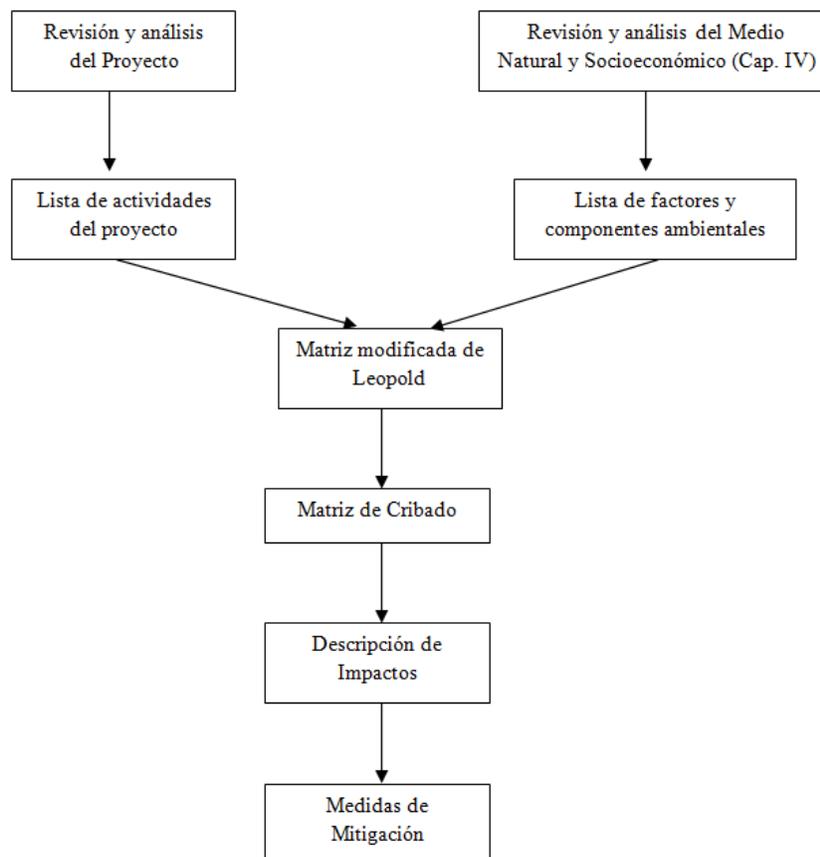


Diagrama 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales en cada una de sus etapas.

Descripción del proceso de identificación de impactos.

Como se describe en el capítulo II del presente estudio, el área propuesta se trata de un polígono con una superficie marina de 54,709.6259 m² (5.47 Ha). El proyecto se pretende desarrollar dentro del Complejo Lagunar Ojo de Liebre, específicamente en la Laguna Guerrero negro, municipio de San Quintín, Baja California, México.

El proyecto tiene como propósito realizar actividades de cultivo de ostiones por medio de técnicas poco invasivas al medio ambiente, cabe mencionar que estas actividades ya se ha realizan anteriormente en la zona. La técnica se describe mejor en el Capítulo II de este documento, pero consiste básicamente en colocar los cimientos de cultivo a mar abierto con bolsas para cultivo de ostiones colocadas en línea recta, donde serán sembradas las semillas de ostiones para que entren en el proceso de engorda de manera natural, con los nutrientes y alimento del medio. La cosecha se realizará cuando estas lleguen a una talla adecuada y serán trasladadas por medio de una paga a la planta de manejo para el empaquetamiento para su posterior comercialización.

Las principales actividades que constituyen al proyecto son las siguientes:

- 1) Sistema de cultivo en el área marina para el cultivo de moluscos bivalvos; así como canales de acceso y navegación: consiste en la instalación del sistema de cultivo ostrícola en una superficie de 54,709.6259 m² (5.47 Ha) en el medio marino.
- 2) Plataforma de manejo de ostión; para la recepción de producto, limpieza, clareos y otros procesos mecánicos y manuales con los organismos cultivados

Con base a lo anterior, se consideró analizar de manera integral todas las actividades y obras que involucra el proyecto a fin de realizar una efectiva evaluación de los impactos y sus repercusiones a corto, mediano y largo plazo.

Tabla V.I. Lista de actividades para las diferentes etapas del proyecto de Ostricultivo en LGN.

ELEMENTO	ETAPA	ACTIVIDADES
OSTRI-CULTIVO	CONSTRUCCIÓN	Construcción de las plataformas para el manejo de ostión.
	OPERACIÓN	Instalación de artes de cultivo (soporte de líneas).
		Siembra de ostiones y pre-engorda.
		Engorda (natural).
		Cosecha de ostiones.
		Mantenimiento de artes de cultivo.
	Traslado de ostiones a tierra.	
ABANDONO	Retiro de artes de cultivo, instalaciones, maquinaria y personal.	

Mediante una revisión de informes y estudios de impacto ambiental de proyectos similares, con la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental, se elaboró el inventario de los Componentes, Subcomponentes y Atributos Ambientales aplicables a la zona de estudio.

Tabla V.II. Factores y atributos ambientales del Sistema Ambiental.

ELEMENTO	COMPONENTES
1. Suelo	1.1 Estructura
	1.2 Geomorfología
2. Atmosfera	2.1 Composición
	2.2 Edo. Acústico natural
3. Flora terrestre	3.1 Vegetación halófila
	3.2 Matorral y Chaparral Costero
	3.3 Especies en estatus
4. Fauna terrestre	4.1 Fauna
	4.2 Especies en estatus
5. Marina superficial	5.1 Calidad del agua
	5.2 Circulación del agua
	5.3 Flora (fitoplancton)
	5.4 Fauna marina
6. Marina pelágica	6.1 Calidad del agua
	6.2 Corrientes subsuperficiales
	6.3 Flora pelágica (fitoplancton)
	6.4 Fauna marina
7. Marina bentónica	7.1 Calidad del agua
	7.2 Composición físico-química de sedimentos
	7.3 Flora marina (macroalgas y pastos)
	7.4 Fauna marina
8. Rasgos estéticos	8.1 Calidad visual
	8.2 Eco. raros o únicos
9. Socioeconómicos	9.1 Empleo
	9.2 Infraestructura
	9.3 Servicios

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) y se les considera como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de determinada actividad. A continuación, se enlistan los indicadores resultantes del análisis de las actividades de cada etapa del proyecto.

Etapa de construcción:

- Superficie total a afectar (hectáreas totales) en los trabajos de construcción.
- Tipo y duración de los empleos generados.
- Generación de polvo y ruido por la maquinaria y el personal de trabajo.
- Volumen, características y disposición de los residuos generados.
- Número de empleos permanentes e ingresos mensuales esperados.
- Calidad visual del paisaje.
- Impacto sobre el bienestar social y sobre la economía local y regional (número de empresas involucradas, proyectos relacionados o dependientes de la actividad).

Etapa de operación:

- Superficie requerida (hectáreas totales) para el desarrollo del proyecto.
- El número y tipo de equipo que será empleado.
- Niveles de ruido ambiental generados.
- Calidad del aire y de la atmosfera en el sitio.
- El volumen y tipo de combustibles utilizados, almacenamiento.
- El número de especies de flora y fauna terrestres y marinas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el área afectada.
- Tipo y duración de los empleos generados.
- Volumen, características y disposición de los residuos generados.
- Número de empleos permanentes e ingresos mensuales esperados.
- Calidad visual del paisaje.
- Impacto sobre el bienestar social y sobre la economía local y regional (número de empresas involucradas, proyectos relacionados o dependientes de la actividad).

V.2 Criterios y metodologías de evaluación.

V.2.1 Criterios

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen la función de evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales, considerando para esto los siguientes:

Carácter del impacto: Indica si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del atributo ambiental, es decir, si es benéfico o adverso. Esta característica se denota por los signos (+) o negativo (-).

Extensión del impacto (E): Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

Duración del impacto (D): Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en años, y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre uno y cinco años, y el largo plazo a más de cinco años.

Intensidad del impacto (I): Expresa el grado de incidencia de las acciones sobre el atributo, que puede considerarse desde una afectación mínima hasta la destrucción total del atributo ambiental.

Sinergia (S): Aquel que se produce cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones suponen un efecto ambiental, mayor que la suma de los efectos individuales contemplados aisladamente.

Estos criterios toman valores que van de uno (1) a cuatro (4); siendo el cuatro (4) el máximo valor potencial, y uno (1) para el mínimo.

Como ya se indicó anteriormente, el carácter del impacto puede ser positivo (+) o negativo (-) y la sinergia puede tener valor de uno (1) si no existe sinergia, o dos (2); si esta se produce.

Reversibilidad del impacto (R): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo. Si es de menos de un año se considera a corto plazo; entre uno y diez años se considera el medio plazo, y si se superar los diez años se considera Irreversible.

Medidas mitigación (M): Representa la posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto, y/o el nivel de atenuación que se logra con la aplicación de una determinación medida.

V.2.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se presenta la descripción de la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas (etapa de Preparación del Sitio, de Construcción, de Operación y de abandono). Dicha metodología se origina de la Matriz modificada de Leopold Proyecto- Ambiente (Leopold, 1971)

la cual fue modificada de una readaptación, para adecuarla a las características particulares de este proyecto.

Asimismo, se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: carácter del impacto, magnitud, duración, extensión del efecto, reversibilidad y mitigación.

En la modificación de la matriz propuesta por Leopold *et al.* (1971) quien la diseñó con el fin de evaluar impactos asociados con cualquier tipo de proyecto de construcción. En el método original, los impactos esperados se catalogan en cada celda por medio de valores de magnitud (propagación del impacto) y de significancia (grado de importancia) dentro de una escala arbitraria de 1 al 10, con su respectivo signo positivo, si se considera que el impacto será benéfico, o negativo si se piensa que será perjudicial.

La matriz presentada para este proyecto, confronta las etapas del proyecto contra los elementos ambientales. Posteriormente se presenta la evaluación de los impactos ambientales identificados desde un punto de vista analítico que tiene por objeto integrar las características, estructura y función del entorno, tomando en cuenta además los factores ambientales que caracterizan el sistema ambiental en relación a las acciones requeridas para el desarrollo y operación de este proyecto.

Impactos ambientales

La matriz de cribado presenta en el eje de las “X” las actividades que se realizarán durante el proyecto, y en el eje de las “Y” los elementos ambientales y socioeconómicos. La calificación de impactos se genera con base a la tabla x, cuyo procedimiento consiste en el llenado de esta matriz en las diferentes actividades y criterios citados.

Tabla V.III. Criterios y escalas para determinar los valores de las variables de evaluación de impactos.

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)	Sinergia (S)	Reversibilidad del impacto (R)	Mitigación
4	A gran escala Medio natural: Efecto con alcance que sobrepasa los límites del polígono evaluado	Permanente, dura más de 5 años	Muy alta Incidencia de las acciones sobre el atributo, que puede considerarse desde una afectación mínima hasta la destrucción total del atributo ambiental.			
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			
2	Local Medio natural: El efecto queda comprendido dentro del polígono del predio. Medio socioeconómico: Si el efecto comprende 2 o más localidades del mismo municipio.	Corta, dura más de 1 mes y menos de 1 año	Media	Se presentan efectos sinérgicos	Irreversible	No mitigable
1	Puntual Medio natural: Afectación únicamente en el sitio de obra. Medio socioeconómico: Afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites de la localidad.	Muy corta, dura menos de 1 mes	Baja	No se presentan efectos sinérgicos	Reversible	Mitigable

V.2.2.1 Determinación de la importancia de los Impactos

La importancia de un impacto es una medida que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos propuestos. De esta forma, la determinación de la importancia de los impactos para el proyecto se calculó con la siguiente expresión:

$$\text{Impactos Ambientales Significativos} = \left(\frac{E + D + I}{12} \right) S$$

Dónde:

E= Extensión del impacto

D= Duración del impacto

I=Intensidad del impacto

S= Sinergia.

Una vez calificados los impactos se clasifican se determina la importancia de los impactos la cual puede ser baja, media y alta, según el grado de significancia. La subdivisión de este dominio en intervalos que denotan diferentes niveles de importancia de los impactos, se realizó considerando que el primer nivel de la escala de impacto (2) después del límite inferior, se produce idealmente cuando los criterios E, D e I, toman valores de 2, resultando un valor de magnitud de 0.5. El siguiente valor de escala de impacto (3, se genera idealmente cuando las variables referidas toman el valor de 3, produciendo un valor de magnitud de 0.75. De acuerdo con esto, los intervalos de magnitud de impacto quedan de la siguiente manera:

Tabla V.IV. Escalas para asignar las categorías de importancia de los impactos.

ESCALA	IMPORTANCIA
VI < 0.50	Baja
0.50 ≤ VI < 0.75	Media
0.75 ≤ VI	Alta

Una vez obtenidos estos datos se separan los impactos adversos de importancia media y alta y se hace una nueva evaluación de si el impacto se considera con el paso del tiempo que pueda ser reversible o bien si el impacto es mitigable, se utilizan los criterios de evaluación para darle valor a estas acciones. A continuación, se presentan los resultados de la matriz de interacción diseñada para la operación del Ostri-cultivo, en la que se muestra la identificación y evaluación preliminar de los impactos ambientales.

Identificación de impactos producidos por la actividad del cultivo de ostión.

En la matriz se identificaron 125 impactos ambientales, de los cuales 101 impactos resultaron negativos y 24 positivos. Las actividades que presentaron mayor número de impactos negativos son: 1. La construcción de las plataformas para el manejo de ostión. 2. La instalación de arte de cultivo y la 3. Siembra de Ostiones y Pre-engorda de ostiones. Estas actividades suman un total de 58 impactos negativos. Los impactos positivos incidieron principalmente para el entorno socioeconómico y algunos otros en el paisajístico. En cuanto a la intensidad de los impactos identificados resultaron variables (baja y media).

En resumen, el cálculo de valores de importancia de los impactos identificados, son:

IMPORTANCIA	IMPACTOS	
	NEGATIVOS	POSITIVOS
BAJA	43	2
MEDIA	50	18
ALTA	8	4
TOTAL	125	

Evaluación

1. Suelo

Para esta unidad ambiental se identificaron solo dos impactos negativos.

Construcción de las plataformas para el manejo de ostión. Este impacto se evalúa debido a ser la primera actividad que se llevaría a cabo en la zona, para el suelo en tierra el impacto incide sobre la estructura del suelo, pues aun cuando no se contempla ninguna construcción en tierra, esta zona sería el paso para el personal que estaría acarreando el material, herramienta, maquinaria y equipo para la construcción en el mar. Esta actividad de paso tendría un impacto de intensidad baja con una afectación puntual.

Traslado de ostiones a tierra. La afectación a este elemento se considera de intensidad baja por la generación de residuos durante el movimiento de los ostiones trasladados a tierra. Se considera una actividad continua, sin embargos estas actividades son prácticamente sencillas y poco agresivas con el medio ambiente y con este elemento. La afectación a este elemento se considera puntual, debido a que solo se generarán en la planta de manejo. Cabe mencionar que estos impactos cuentan con medidas de prevención y mitigación.

Retiro de instalaciones de cultivo, personal, materiales, embarcaciones. La afectación a este elemento se considera de intensidad baja, ya que la generación de residuos derivado del retiro de infraestructura, personal, maquinaria y vehículos se estima que tendrá una duración menor o igual a un mes y el impacto es considerado puntual ya que solo confinara en el área donde se ubica el proyecto. Cabe mencionar que estos impactos cuentan con medidas de prevención y mitigación.

2. Atmósfera.

Para esta unidad ambiental se identificaron un total de 16 impactos negativos y todos se relacionan con la emisión de gases de combustión y ruido por el uso de embarcaciones menores para las actividades del cultivo.

Construcción de la plataforma para el manejo de ostión/Instalación de arte de cultivo/ Siembra de Ostiones y Pre-engorda/ Engorda natural de ostiones/ Cosecha de Ostiones/ Mantenimiento de artes de cultivo/Traslado de ostiones a tierra. La calidad del aire se verá modificada con una intensidad media, esto se deberá a las emisiones de combustión interna de los motores de las embarcaciones menores encargadas de las maniobras relativas al cultivo de ostiones. El tiempo de operación de estas embarcaciones será continuo. Los contaminantes emitidos a la atmósfera serán rápidamente dispersados por los fuertes vientos que prevalecen en mar abierto y de esta manera se reduce la contaminación puntual a la atmósfera. Las condiciones naturales de la zona se recuperarán en corto tiempo.

Se presupone también emisiones de ruido generado por las embarcaciones, de intensidad baja debido a que se trata de solamente dos embarcaciones en operación, de igual forma se considera un impacto con amplitud puntual y con efecto temporal.

Retiro de instalaciones de cultivo, personal, maquinaria y embarcaciones. La afectación a este elemento se considera de intensidad baja, ya que la generación de emisiones a la atmósfera derivado del retiro de infraestructura, personal, maquinaria, vehículos y embarcaciones se estima que tendrá una duración menor o igual a un mes y el impacto es considerado puntual, ya que solo se confinara en el área donde se ubica el proyecto. Cabe mencionar que estos impactos cuentan con medidas de prevención y mitigación. Por otra parte, se presupone también

emisiones de ruido generados por los vehículos y demás, sin embargo, se considera un impacto puntual y de efecto temporal.

3. Flora Terrestre

Para este elemento se identificó dos impactos negativos los cuales se ve reflejado en las siguientes acciones

Construcción de la plataforma para el manejo de ostión/ Traslado de ostiones a tierra. Esto debido a que la entrada y salida de las embarcaciones se hará por medio de un acceso pequeño por la zona federal, lo que ocasionará un pequeño impacto en la vegetación halófila que allí se encuentre. A pesar de que esta actividad será continua, el impacto solo será al inicio de la actividad, pues se tendrá estricto cuidado en que el acceso siempre sea por el mismo lugar, cuidado de esta forma que la vegetación aledaña no se vea afectada, así como al final de la actividad por la mayor afluencia del personal que estará retirando las artes de cultivo. Debido a lo anterior la evaluación del impacto se prevé que sea puntual, de duración corta e intensidad baja. Además, una vez que cesen las actividades del proyecto y se deje de ejercer la presión al componente flora, este será capaz de regresar a sus condiciones anteriores, por lo que se estima que el impacto es reversible.

4. Fauna Terrestre

Debido a la naturaleza del proyecto y del sitio, no se identificaron impactos negativos para este elemento.

5. Zona marina superficial.

Para este elemento se identificaron 28 impactos negativos.

Construcción de las plataformas para el manejo de ostión/ Instalación de artes de cultivo/ Mantenimiento de artes de cultivo/ Retiro de arte de cultivo, instalaciones, maquinaria y personal. De los impactos adversos identificados durante el periodo en el que se llevarán a cabo estas actividades, se considera la posibilidad de afectar la calidad del agua superficial debido a derrames de combustible por el uso de la embarcación, así como a la turbidez momentánea que se produzca por el paso de las embarcaciones, este impacto puede ser minimizado con la implementación de un programa de mantenimiento, aunado a que la duración de la actividad de instalación es corto, resultó el valor de importancia del impacto bajo. El paso de las embarcaciones y la introducción de materiales para montar las bolsas de siembra del ostión,

pueden modificar en una intensidad media la circulación del agua superficial y los patrones de las corrientes, pero como se ha mencionado como esta actividad durará muy poco e impactará de manera puntual, por esto resulta de importancia baja.

Es bien sabido que algunas estructuras para diversa índole pueden modificar el régimen de las corrientes de una zona, ya que en algunos casos actúan como tapones de la circulación natural del sistema, sin embargo, las estructuras para cultivar organismos marinos filtradores como los moluscos bivalvos no modificarán el régimen de corrientes prevalecientes. El sitio donde estará el cultivo de ostión es una pequeña porción de la zona intermareal. Esta zona por el régimen de mareas prevalecientes, queda totalmente expuesta dos veces al día las estructuras de anclaje de las artes de cultivo y las mismas artes de cultivo no interfieren en la dinámica del sistema. De igual forma, las estructuras o artes de cultivo no contaminan, de ser así los primeros afectados serían los organismos en cultivo. Sin embargo, se tendrá estricto cuidado en el mantenimiento de dichas artes de cultivo, para que, en caso de averías que pudieran causar desechos extraerlas del medio inmediatamente.

Para el caso de la flora y fauna marina superficial, existe un impacto debido al desplazamiento por el paso de las embarcaciones, así como una posible perturbación por el ruido y la turbulencia que se ocasionaría. Sin embargo, como se ha mencionado repetidamente, esta actividad se dará de manera rápida y cuidadosa, respetando cualquier avistamiento de alguna especie.

Siembra de Ostiones y Pre-engorda. En esta etapa se identificó el impacto a la calidad del agua superficial, por el uso de la embarcación de motor para esta actividad, ya que permanece la posibilidad de contaminar el agua, así como a la turbidez momentánea que se produzca por el paso de las embarcaciones, para este impacto en particular, la duración del mismo tiene el valor mínimo, ya que aun cuando la siembra será realizada periódicamente (cada 2 meses), la duración del impacto es muy corto, impactará en una extensión puntual y con una intensidad baja resultando un valor de importancia baja. El impacto generado en la circulación del agua superficial, ocasionado por los movimientos generados en la superficie, puede afectar los patrones de las corrientes en un menor grado, considerándose en una intensidad baja, de extensión puntual, con la valoración más alta en la duración, ya que permanecerán las bolsas en el medio todo el tiempo en que este cultivo, independientemente de la etapa en que este,

resultando de importancia media. Este mismo impacto se ve reflejado en la circulación superficial del agua, así como en la flora y fauna, por las perturbaciones que pudiesen ocasionar las embarcaciones en el medio.

El efecto de los organismos cultivados implica un impacto adverso sobre el hábitat marino, asociado a la competencia por espacio y alimento que representan para otros organismos. La magnitud de este impacto estará en función de la densidad de organismos sembrados y del área ocupada sobre el sitio del cultivo, en este caso el sustrato inmediato.

Engorda natural de ostiones. Se identifica impacto en la calidad del agua por el uso de embarcaciones que será mínima, ya que son utilizadas en esta etapa para realizar el clareado del cultivo a lo que se le conoce como "criba" el valor de este impacto es de importancia es baja. Esta etapa se caracteriza por el movimiento constante de las bolsas suspendidas, cuyo factor favorece el desarrollo y crecimiento óptimo de los ostiones, por lo que el efecto adverso identificado en la posible modificación de los patrones de las corrientes superficiales, por la resistencia física de las bolsas con el oleaje, por lo que resulta de importancia media, principalmente por la duración del impacto, que será el tiempo que dure el proyecto, siendo un impacto de extensión puntual, y de intensidad baja.

El efecto de los organismos en esta etapa se atribuye al crecimiento que tendrán los ostiones, pues como se mencionó anteriormente implica un impacto adverso sobre el hábitat marino, asociado a la competencia por espacio y alimento, el cual es mayor conforme los organismos crecen a su talla comercial. La magnitud de este impacto estará en función de los clareos que se vayan realizando, lo cual está directamente relacionado con el crecimiento que van teniendo los organismos.

Cosecha de ostiones/ Traslado de ostiones a tierra. En esta etapa del cultivo se identificó el impacto sobre la calidad del agua ya que se hace uso de la embarcación para desmontar las bolsas y ser llevadas a tierra, resultando de importancia baja ya que el efecto del impacto dura menos de un mes. El efecto negativo sobre los patrones de las corrientes deriva de la manipulación de las bolsas principalmente, no se evalúa los efectos de la permanencia de éstas, ya que se sobrevaloraría este impacto que ha sido evaluado en las etapas anteriores, además de que, aunque serán retiradas cierto número de bolsas, éstas serán reemplazadas nuevamente por los

nuevos cultivos. La valoración del impacto resulta de importancia baja, ya que esta actividad se realizará por periodos, y el impacto no persiste durante un tiempo prolongado.

6. Zona marina pelágica.

Construcción de las plataformas para el manejo de ostión/Instalación de artes de cultivo. El impacto identificado en las corrientes subsuperficiales deriva de la introducción de las estructuras para la construcción de la plataforma, su efecto es de intensidad media, duración permanente pues la estructura se quedará todo el tiempo que dure el proyecto y extensión puntual por lo que resulta de importancia baja. Debido a la característica de este nivel en el medio marino, de tener mayor distribución y de presencia de peces, la introducción de los postes efectuará que se desplacen, por lo que se valora un impacto sobre este atributo biótico, resultando con un valor de importancia bajo, ya que no es significativo tomando en cuenta la dimensión mínima de las estructuras, y la duración muy corta de la actividad.

Siembra de Ostiones y Pre-engorda/ Engorda Natural de Ostiones/Cosecha de Ostiones/ Mantenimiento de arte de cultivo/Traslado de Ostiones en Embarcación menor a las Plataformas de manejo/Traslado de ostiones en embarcación menor a tierra. En estas actividades se identificó el impacto sobre la calidad del agua derivado del uso de la embarcación pues las embarcaciones provocarán turbulencias en la columna de agua al navegar desde la playa hasta los sitios de cultivo. Estas actividades presentan un valor de importancia baja, ya que la duración del impacto es el tiempo en que éstas se ejecutan, su extensión es puntual y de intensidad baja, ya que, por el efecto del oleaje y las corrientes superficiales, minimizan la contaminación a nivel pelágico.

Además, se identificó un impacto a la flora y fauna pelágica por la siembra/ pre-engorda y engorda de ostión, esto debido a que los organismos en estas etapas se estarán alimentando del fitoplancton presente en la columna de agua afectando directamente la flora, lo que directamente ocasionara una competencia con la fauna marina que allí se encuentre. Este impacto es de importancia media, pues su duración será permanente durante todo el tiempo que dure el proyecto lo que ocasiona una intensidad media.

7. Zona marina bentónica.

Construcción de la plataforma para el manejo de ostión/Instalación de arte de cultivo. Los impactos negativos identificados se efectúan en los elementos calidad de agua, flora marina (macroalgas) y fauna marina, debido a que se enterrarán postes de soporte para las plataformas, así como para las líneas de cultivo en el sustrato arenoso, por lo que el impacto negativo afecta directamente el sustrato removiendo arena del fondo, donde las macroalgas y pastos marinos estén fijadas y los organismos principalmente sésiles (invertebrados) se encuentran, así como el impacto por la turbulencia del sedimento el cual afectara a dichos componentes. El impacto adverso sobre la fauna se valoró de intensidad media debido a la afectación directa, con una extensión del impacto es puntual y su efecto corto lo que resultó en una importancia media.

Siembra/ Pre-engorda de ostiones/Engorda natural de ostiones. En estas actividades para la zona bentónica se identifica el impacto sobre la calidad del agua de importancia alta, debido al flujo de la materia orgánica detrítica producida en el cultivo, cuyo influjo de detritus puede favorecer el decremento en los niveles de oxígeno disuelto. En la siembra y pre-engorda se evaluó de intensidad baja, en caso de la engorda de intensidad media, la permanencia de organismos en estas etapas permanecerá durante el tiempo que dure el proyecto, impactando de manera local considerando el efecto extendido por el número de lotes en el complejo lagunar y siendo también un impacto sinérgico, tomando en cuenta que en este sitio esta actividad es realizada por otras empresas, por lo que suma un mayor efecto sobre este medio, principalmente en esta zona.

Se identifica impacto de importancia alta sobre la composición fisicoquímica de sedimentos de manera estricta en apego a las opiniones de varios autores (Read *et al.*, 1978; Reish *et al.*, 1980) este tipo de fondo, con este tipo de comunidad, cae dentro de los contaminados orgánicamente, y según Seki (1982) dentro del tipo denominado distrófico, su efecto es de extensión local, duración permanente ya que este impacto se presentara en el tiempo que dure el proyecto, con una intensidad media y de manera sinérgica ya que se suma a las actividades de acuicultura de otras empresas vecinas. Sin embargo, debido a la experiencia de cultivo en otras zonas se puede afirmar que, a la fecha, la influencia del cultivo es asimilada por la comunidad y que no existen problemas de contaminación orgánica generalizados por dicha actividad.

Los bivalvos producen pseudoheces y heces fecales que constituyen desechos orgánicamente ricos, propios del cultivo de bivalvos. (biodeposición). La producción de pseudoheces y heces pueden impactar directamente sobre: bentos, reduciendo la biodiversidad de poblaciones bentónicas y/o el incremento de especies tolerantes a la contaminación y/o especies oportunistas. También la sedimentación de las pseudoheces sobre el fondo marino puede afectar los procesos de biodegradación y las condiciones fisicoquímicas del sedimento (consumo de oxígeno, cambios del potencial Redox, procesos anaeróbicos, y otros). Es posible ver también, un aumento de la turbidez del agua y ocasionar una disminución de la productividad primaria. Sin embargo, cabe recordar nuevamente que dentro del cuerpo lagunar LGN, se presenta las zonas de canales que constituyen un sistema natural de drenado, que en conjunto con el poder de la corriente de marea permite que la laguna desocupe una parte de su volumen total por ciclo de mareas, es decir hay un recambio de aguas constante, lo que permite que los posibles contaminantes se diluyan y/o salgan del sistema. Por lo que es de esperarse que debido al fuerte intercambio de aguas de la zona, producto del régimen de mareas, la profundidad del canal principal y la profundidad de las planicies intermareales de la LGN, los desechos generados por el proyecto sean exportados hacia aguas abiertas (Bahía Vizcaíno).

8. Rasgos estéticos

Se detectaron un total de 16 impactos de los cuales 14 fueron negativos y dos de ellos positivos, estos últimos por el retiro de las artes de cultivo.

Construcción de la plataforma para el manejo de ostión/Instalación de artes de cultivo/Mantenimiento de artes de cultivo. El sitio del proyecto por su característica por ser un complejo lagunar que representa un ecosistema único por lo que se identifica impactos negativos en este componente así como sobre la calidad visual, por la introducción de materiales y realización de actividades ajenas a este ecosistema, debido a la dimensión generales que ocupará el proyecto, se considera este impacto sobre una extensión local para el caso de la calidad visual, duración permanente que corresponde al tiempo que durara el proyecto, aunque de intensidad baja, por lo que resulta un impacto de importancia media. El impacto sobre el componente ecosistema único se valoró de extensión regional, aunque de intensidad baja ya que anteriormente ya ha sido aprovechada para cultivos de ostión.

Siembra de Ostiones y Pre-engorda/Engorda natural de ostión/ Cosecha de Ostiones/ Traslado de Ostiones en Embarcación menor a las Plataformas de manejo/Traslado de ostiones en embarcación menor a tierra. El efecto producido por estas actividades se identificó para los componentes calidad visual y ecosistema raro, principalmente por la presencia antropogénica en el medio marino, la extensión del impacto generado por estas actividades en la calidad visual se valoró de manera local, de duración permanente por el tiempo que perdure el proyecto e intensidad baja, resultando de importancia media. Para el componente únicos se valoró de extensión regional ya que como se ha explicado en una actividad realizada en un sitio ecológicamente importante para el estado, de duración permanente, intensidad baja e igualmente de importancia media.

Retiro de instalaciones de cultivo, personal, materiales, embarcaciones. El impacto de esta acción a la calidad visual será positivo, debido a que al retirar las artes de cultivo el medio marino quedará como cuando no estaban las instalaciones, lo que dejará el escenario inicial visualmente intacto. A este elemento se considera de intensidad baja, duración permanente pues al retirar las artes de cultivo el medio quedará así, con una extensión local para la calidad visual y regional para los componentes únicos, lo que resulta en un impacto de intensidad media.

9. Socioeconómicos.

Con un total de 15 impactos, solo uno de estos resulto ser negativo pues el retiro de las artes de cultivo ocasionaría una pérdida de infraestructura en la zona. Siendo los 14 restantes positivos al impactar de una forma concreta la economía, empleos y servicios de la zona.

Construcción de la plataforma para el manejo de ostión/Instalación de arte de cultivo/ Siembra/pre-engorda de ostiones/ Cosecha de ostiones/ Mantenimiento de las artes de cultivo/ Retiro de instalaciones de cultivo, personal, maquinaria, embarcaciones. Para estas actividades se identificaron los impactos benéficos con un valor de importancia media principalmente por ser una actividad primaria que genera fuente de trabajo (empleos directos) para realizar estas actividades considerando además que se generan en promedio cinco empleos temporales por cada empleo fijo favoreciendo a las familias locales, impactando en una extensión local, duración permanente, es decir, el tiempo que esté el proyecto y con una intensidad baja considerando el número de empleos que la actividad ofrece. En estas actividades se requerirá de

prestación de servicios de empresas locales, que provean los insumos principalmente de materiales, combustible y refacciones para afinación mecánica de las embarcaciones y transportes, servicios, entre otros, por lo que contribuye a la economía local, impactando de manera benéfica de importancia media.

Retiro de instalaciones de cultivo, personal, maquinaria, embarcaciones. En esta etapa se identificaron dos impactos benéficos de importancia baja debido a que disminuye la prestación de servicios y personal para realizarla, es evidente que el impacto positivo queda implícito en el componente socioeconómico. Excepto en el concepto de infraestructura en donde esta actividad causaría una pérdida de infraestructura acuícola para la región.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

VI.1. Descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental

Las medidas que aquí se presentan se sustentan en la premisa de que siempre es mejor evitar y disminuir en lo posible los impactos identificados, en beneficio de los elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. Para ello a continuación se describen las medidas identificadas, orientadas a prevenir o mitigar los impactos ambientales que la obra provocará de acuerdo con los principales componentes ambientales.

Medidas de mitigación, prevención y/o compensación para los impactos identificados durante todas las etapas del proyecto.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
1. Suelo	Estabilidad del suelo. Contaminación del suelo en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del inmobiliario y servicios.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se buscarán caminos ya establecidos o de ser necesario (por falta de caminos en la zona) a trazar nuevos caminos delimitados en la zona del proyecto, los cuales contarán con la señalización adecuada y serán los únicos a utilizar por los trabajadores, evitando así el uso y/o apertura de nuevos caminos ▪ Delimitará de manera estricta, las áreas de trabajo autorizadas para el desmonte, con el fin de garantizar que la intervención al área sea la autorizada. ▪ Desmontar única y estrictamente el material vegetal autorizado para la construcción de las obras proyectadas. No desmontar más allá de lo indicado en los planos del proyecto. ▪ El material removido por las actividades deberá ser depositado preferentemente en donde se mantendrá como áreas verdes con la finalidad de aportar abono orgánico al suelo. 	<p>Desmonte solo en áreas autorizadas.</p> <p>Registros de mantenimiento de maquinaria y equipo.</p> <p>Registro de avance de obra.</p> <p>Registro de volúmenes de suelo fértil almacenado para su utilización en actividades de conformación de áreas verdes.</p> <p>Registro de especies empleadas para las áreas verdes y jardineras.</p> <p>Registro de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores durante todo el tiempo que duren las obras de preparación de sitio y construcción. ▪ Los residuos domésticos generados por los trabajadores deberán ser depositados a contenedores adecuados con tapa y ser colectados por una empresa especializada y autorizada para su disposición final en un relleno sanitario. ▪ Se implementará un programa de capacitación al personal acerca del manejo de residuos, separación y reciclaje, para efficientizar el orden y disposición adecuada. ▪ Se deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria que se operará para las obras del proyecto, mismo que se ejecutará de manera prioritaria fuera del proyecto. ▪ Se deberá de instruir a los trabajadores sobre buenas prácticas para mantener el orden y la limpieza en el sitio del proyecto. ▪ En caso de generación de residuos peligrosos, se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos bajo lo establecido en la NOM-055-SEMARNAT-2003, y contrato con una empresa certificada y autorizada para la recolección y disposición de residuos peligrosos generados. ▪ Cuando el proyecto llegue a la etapa de abandono, se generarán residuos derivados del desmantelamiento de las instalaciones de los cultivos y de la planta de manejo se deberán separar los residuos, los cuales se retirarán de la zona y se dispondrán según el tipo de residuo. 	

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
2. Atmósfera (estado acústico natural)	Calidad del aire, ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En las actividades de preparación de sitio y construcción se deberá evitar la dispersión de partículas de polvo, como medida de mitigación se deberá humedecer el suelo con periodicidad, y con frecuencia en los días más calurosos. ▪ Mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables. ▪ Referente al impacto en el estado acústico, se propone como medida de mitigación que los vehículos circulen con el escape cerrado y a baja velocidad, los vehículos cumplirán con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de dB(A), provenientes de vehículos automotores, en circulación. ▪ Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. ▪ Se instalarán sanitarios portátiles, en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, y se les dará mantenimiento adecuado eliminando olores y proliferación de enfermedades. ▪ Se colocarán señalizaciones de tránsito reglamentarias en vialidades, en cuyo inmobiliario no deberán rebasar los 35 K.P.H de acuerdo la velocidad vehicular establecida en zonas residenciales, en el reglamento de tránsito. ▪ Las embarcaciones utilizadas en todas las actividades del proyecto serán de motores de dos y cuatro tiempos, esta última cuenta con nueva tecnología provee motores silenciosos, compactos, de combustión limpia y eficiente consumo de gasolina. Estos 	<p>Bitácoras de uso y mantenimiento de maquinaria.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<p>motores han probado cumplir con las estrictas normas del Comité de Recursos del Aire de California (CARB), así como los requerimientos federales sobre emisiones al ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se mantendrá el mantenimiento preventivo a motores y embarcaciones con el propósito de vigilar periódicamente que los motores y equipos de combustión operen a su nivel óptimo de eficiencia. ▪ Se contará con un programa de riego periódico a los caminos. 	
3. Flora	Desmonte de vegetación en preparación de sitio.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se transitará única y exclusivamente por los caminos ya establecidos los cuales contarán con la señalización adecuada, evitando así dañar la vegetación en otras zonas. ▪ Se desmontar única y estrictamente el material vegetal autorizado para la construcción de las obras proyectadas. No desmontar más allá de lo indicado en los planos del proyecto. ▪ En la etapa de preparación de sitio deberá realizarse la supervisión e instrucción de las restricciones alusivas a la prohibición de fogatas, para la prevención de incendios; así como daños o extracción de plantas forestales en sitios no autorizados. ▪ Se instruirá en temas de buenas prácticas orientadas al cuidado de medio ambiente, como el manejo de residuos que en la construcción y operación se generen. 	Lista de asistencia de platicas instructivas para el cuidado del medio ambiente. Memoria fotográfica.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
4. Fauna	Preparación del sitio y desmonte de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A manera de prevención, se implementará un programa de ahuyentamiento para alejar a la fauna local de la zona y evitar perturbaciones a poblaciones de fauna terrestre por el arribo del personal y maquinaria. ▪ Se instruirá a los trabajadores sobre las restricciones alusivas al respeto de las especies de fauna silvestres que sean encontradas. A quienes se le señalara la prohibición de su maltrato o cacería. 	<p>Lista de asistencia de pláticas.</p> <p>Señalizaciones y fichas técnicas informativas de especies de fauna que habitan en los sitios de influencia del proyecto.</p> <p>Bitácora de monitoreos</p> <p>Memoria fotográfica.</p>
5. Zona marina superficial.	Operación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se mantendrá la limpieza de las embarcaciones utilizadas toda vez que estas circulen en la zona marina para evitar transferencia de microorganismos patógenos. ▪ Se realizará el monitoreo periódico de salubridad de los productos del cultivo, con el propósito de controlar enfermedades que amenacen la biota marina. ▪ Se asegurará de mantener seca la superficie de las embarcaciones. ▪ Se les instruirá a los trabajadores sobre la disposición adecuada de los residuos sólidos y medidas sanitarias en las actividades relacionadas al cultivo, para garantizar que no se contamine la zona marina. ▪ Se implementará un programa de mantenimiento preventivo de las embarcaciones a fin de controlar las emisiones de combustión y posibles derrames de combustible. Así como para las artes de cultivo con el fin de evitar desechos de artes de cultivo en la zona y/o fugas de organismos. 	<p>Bitácora de uso de embarcaciones.</p> <p>Bitácora de monitoreos</p> <p>Bitácora de monitoreo de embarcaciones.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>
6. Zona marina pelágica			
7. Zona marina bentónica.	Operación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estricto programa de rotación de cultivos. Este sistema de rotación pretende que el material orgánico y los sedimentos que se pudieran 	<p>Bitácora de rotación de cultivos.</p> <p>Bitácora de monitoreo del bentos marino</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<p>acumular en el fondo marino por debajo de las camas de cultivo de ostión, no progrese hasta niveles dañinos que pudieran crear zonas de bajo contenido de oxígeno o parcialmente estancadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreos de las condiciones del fondo marino. Los niveles de acumulación de sedimentos, así como otras características físicas podrán ser comparadas con sitios “testigo” cercanos, ausentes de actividades acuícolas. ▪ Aplicación de las medidas de los elementos anteriores para la prevención de los impactos identificados para esta zona. 	<p>Memoria fotográfica.</p>
<p>8. Rasgos estéticos</p>	<p>Preparación del sitio, construcción y operación. Alteración de la calidad visual debido a la instalación de obras. Incompatibilidad visual por la introducción de infraestructura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A fin de conservar la compatibilidad visual con el entorno se utilizarán especies de flora nativas propias de la zona en áreas verdes y jardinerías. ▪ reglamento de utilización y mantenimiento estricto de las aguas marinas, que incluirá los siguientes aspectos: 1) evitar arrojar al océano cualquier tipo de desecho; 2) prevenir que restos de materiales de cualquier tipo y basura queden a la deriva; 3) evitar hacer trasiegos de combustible de las embarcaciones en las áreas marinas; 4) evitar pescar cualquier otro organismo no autorizado; 4) mantener velocidades bajas de las embarcaciones para evitar ruido excesivo y disturbios en el espejo de agua; 5) las demás que se consideren pertinentes 	<p>Registro de mantenimiento de todos los componentes. Registro de avance de obras. Memoria fotográfica.</p>

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden

ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de la medida propuesta, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En este proyecto el principal impacto residual es relativo a la remoción de la vegetación por las actividades de limpieza y posible apertura de caminos, pues es una actividad permanente, aunque no se considera grave debido a que será en zonas bien establecidas, buscando siempre caminos ya hechos.

VI.3. Impactos acumulativos

Impacto acumulativo es el efecto total sobre el ambiente que resulta de una serie de acciones pasadas, presentes o futuras, de origen independiente o común. Sus efectos resultan de la aglomeración espacial y temporal de perturbaciones sobre el ambiente. Los efectos de las actividades humanas se acumulan cuando una segunda perturbación ocurre en un lugar antes de que el ecosistema pueda recuperarse de los efectos de una primera perturbación.

De acuerdo al análisis que se realizó del proyecto, los impactos acumulativos que pudieran generarse serían mínimos o nulos, dado que no existirá aglomeración sobre el ambiente. Esto debido a que cada canasta albergará organismos para cultivo y engorda máximo un año seguido. Además, el estar suspendidas en el agua implica que están en continuo movimiento y si a esto, le sumamos las corrientes y la amplitud de marea, no podrán existir impactos acumulativos, pues se espera que la materia orgánica producida por los ostiones sea removida fuera de la laguna. Además, existen dos pleamares y dos bajamares por día.

La sustentabilidad de la acuicultura se produce cuando los efectos o impactos ambientales están en armonía con el medio social, económico y por supuesto el sistema ambiental.

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

VII.1. Pronóstico del escenario.

La acuicultura de bivalvos es una actividad que ha sido realizada con anterioridad en la zona del proyecto y la cual se encuentra en las actividades permitidas dentro de la zona, por lo que los posibles impactos derivados de la misma en términos generales, se espera que los cultivos de bivalvos no afectan significativamente el sistema ambiental debido a las características propias del complejo lagunar, donde la marea astronómica hacen que en la mayoría de los casos las aguas tiendan a fluir hacia afuera de la laguna, por tanto, resulta estas condiciones un ambiente “idóneo” en la posible afluencia de materia orgánica procedente de los lotes de cultivo, ya que tiende a disiparse constantemente.

A mediano y largo plazo la operación del cultivo mantendrá el mismo escenario, esto siempre y cuando se instruya a los trabajadores a no arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho, pero sobre todo aplicar las medidas de mitigación propuestas.

Finalmente, habrá un impacto positivo en el aspecto socioeconómico a través de la creación de empleos, que se reflejará finalmente en el bienestar de la población involucrada.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental es considerado una herramienta útil dentro de la organización empresarial, ya que permite coordinar y dirigir cada una de las actividades de una obra con responsabilidad ambiental. Dicho programa comprende la definición y desarrollo de medidas de prevención y mitigación de impactos en cada una de las diferentes etapas del proyecto, asimismo verifica la eficacia de las mismas y en su caso ayuda a definir estrategias ante impactos no previstos generando su reducción, eliminación o compensación.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación anteriormente expuestas se propone considerar el siguiente programa de vigilancia ambiental (PVA), el cual deberá llevarse a cabo mediante un responsable técnico en el área ambiental en algunos casos, o bien una persona capacitada para esta función durante las obras del proyecto.

Objetivo General.

Desarrollar un programa de vigilancia ambiental para el proyecto de MIA - *Ostrícola Nautilus*: Cultivo comercial de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en la Laguna Guerrero Negro, Baja California

Objetivos particulares.

- Llevar a cabo un control de cada una de las actividades realizadas en el proyecto y a su vez planear estrategias para la mitigación de impactos que puedan presentarse en cada elemento ambiental involucrado.
- Realizar un monitoreo constante de las variables físicas, químicas y biológicas que permitan analizar el comportamiento del sistema ambiental como resultado del proyecto.
- Investigaciones a mediano y largo plazo que permitan conocer los efectos del sistema sobre la calidad de las aguas circundantes, los sedimentos marinos, y la flora y la fauna.
- Tipos de cumplimiento establecido para cada impacto ambiental.
- La descripción de las medidas de mitigación y tipo de cumplimiento se define en la siguiente tabla, lo que determinará el nivel de éxito del presente programa a lo largo del proyecto.

Tabla VII.I. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ejercidos por el proyecto.

Impacto	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios.	Supervisión y grado de cumplimiento eficiencia y eficacia.
Suelo	Utilización de caminos ya establecidos para el tránsito del personal.	<ul style="list-style-type: none"> Esta medida quedará vigente durante toda la vida útil del proyecto (capacitar al personal nuevo que se integre al proyecto) 	Adecuada señalización de los caminos	Monitoreo constante para evitar la apertura de nuevos caminos.
	Colocación de contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos		Personal y contenedores con tapadera.	Registro fotográfico.
	En caso de generar residuos peligrosos, contar con almacén temporal de residuos peligrosos bajo lo establecido en la NOM-055-SEMARNAT-2003. Contrato con una empresa certificada y autorizada para su disposición. Contar con señalización y extinguidor.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar con las actividades de construcción de las plataformas de manejo. Antes de dar inicio a las actividades del Ostri-Cultivo y durante la vida útil del proyecto. Esta medida quedará vigente durante toda la vida útil del proyecto 	Personal y almacén temporal.	Bitácora de entrada y salida de residuos peligrosos. Manifiestos de disposición de residuos. Registro fotográfico.
	En caso de generar residuos de manejo especial, se confinarán en un área exclusiva, acordonada y debidamente señalada. En caso de no poder ser reutilizados se deberá contratar a una empresa para su recolección.		Personal.	Manifiestos de disposición de residuos. Registro fotográfico.
	Implementación de programa de concientización ambiental al personal que labore, enfatizando el manejo y disposición adecuada de los residuos, y de este prevenir la contaminación de la zona terrestre y marina.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar con las actividades de construcción de la nueva planta de manejo. Antes de dar inicio a las actividades del Ostri-Cultivo y durante la vida útil del proyecto. Esta medida quedará vigente durante toda la vida útil del proyecto (capacitar al personal nuevo que se integre al proyecto) 	Personal,	Lista de asistencia de las inducciones ambientales.
	Concientizar al personal el uso de los sanitarios para evitar la dispersión de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de dar inicio a las actividades del Ostri-Cultivo y durante la vida útil del proyecto. 	Personal	Bitácora de mantenimiento de sanitarios.

	Programar los trabajos de limpieza y mantenimiento de los sanitarios para evitar derrames de residuos y malos olores.	<ul style="list-style-type: none"> Esta medida quedará vigente durante toda la vida útil del proyecto 		
	Retiro de materiales y residuos. Saneamiento de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> Etapas de abandono. 	Personal	Registro fotográfico.
Atmósfera	Utilización de embarcaciones con motores de cuatro tiempos.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de iniciar las actividades del Ostricultivo y durante la vida útil del proyecto. 	Personal	Fichas técnicas de las embarcaciones a utilizar.
	Mantenimiento preventivo a los motores, embarcaciones, maquinaria y vehículos que operen en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Durante la vida útil del proyecto. 	Personal	Bitácoras de mantenimiento.
	Los vehículos que transiten deberán respetar los límites de velocidad.	<ul style="list-style-type: none"> Durante la vida útil del proyecto. 	Personal	Señalización de límites de velocidad.
	Riego periódico de caminos de terracería para evitar la dispersión de partículas de polvo derivado del aumento de tráfico.	<ul style="list-style-type: none"> Durante todas las etapas de construcción de las Plataformas de manejo. 	Personal Pipas de agua	Bitácoras de mantenimiento.
	Programa de riego a las góndolas y/o camiones de carga de material para evitar las emisiones de partículas solidas a la atmosfera por las actividades acarreo.	<ul style="list-style-type: none"> Durante todas las etapas de construcción de las Plataformas de manejo. 		
Flora y fauna terrestre.	Programa de concientización al personal que operará en la zona del proyecto, para no perturbar los ecosistemas aledaños, restringiendo el tránsito de los vehículos y no se permitirá la realización de fogatas, ni tala de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> Durante la vida útil del proyecto. 	Personal	Lista de asistencia a inducciones ambientales.
Zona Marina Superficial	Se contará con un control de revisión de la limpieza general de las embarcaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Durante todo el tiempo de vida útil del proyecto 	Personal	Bitácora de registro de limpieza.
	Se prohibirá estrictamente el consumo de alimentos y bebidas a los trabajadores dentro de las embarcaciones, para controlar el mal manejo de los residuos.	<ul style="list-style-type: none"> Durante todo el tiempo de vida útil del proyecto. 	Personal	Supervisor vigile el cumplimiento de la medida.
	Seguimiento de programa de mantenimiento preventivo de las embarcaciones para el control de emisiones a la atmosfera y combustible.	<ul style="list-style-type: none"> Durante todo el tiempo de vida útil del proyecto. 	Personal	Bitácora de registro del mantenimiento preventivo.

	Seguimiento de programa de mantenimiento preventivo de las artes de cultivo para el control de generación de desechos por las artes de cultivo y el control de fuga de organismos al medio natural.	<ul style="list-style-type: none"> Durante todo el tiempo de vida útil del proyecto. 	Personal	Bitácora de registro del mantenimiento preventivo.
Z.M. Pelágica	Para los impactos identificados en este elemento, no se identificaron medidas de mitigación y prevención específicas, con la aplicación de las descritas para la zona marina superficial se mitiga sobre la zona pelágica.			
Z.M. Bentónico	Mediciones del ambiente bentónico.	<ul style="list-style-type: none"> Durante toda la vida útil del proyecto. 	Personal	Bitácoras de análisis.
	Análisis periódico de la calidad del agua.		Medidor redox.	Certificados.
	Rotación de lotes de cultivo		Personal	Bitácora de registro
Rasgos estéticos	No se proponen medidas de mitigación sobre este elemento ambiental.			
Socio-económico	No se proponen medidas de mitigación sobre este elemento ambiental.			

A continuación, se presenta el procedimiento por el cual se llevarán a cabo los distintos análisis y/o monitoreos:

Monitoreos periódicos de los siguientes parámetros físico-químicos y biológicos:

- O₂ (oxígeno disuelto): 7.5 – 8.0 mg/litro; % saturación > 90% deseable, menos del 80%, se detendrá las actividades de alimentación (los monitoreos serán realizados en la superficie y a 5 metros de profundidad).
- Visibilidad: Escala de 1 – 10 (disco secchi).
- Alteraciones del sedimento: Usualmente se mide después o durante alteraciones ocasionadas por tormentas, cuando se realiza este monitoreo se observa una reducción en los niveles de Oxígeno disuelto, visibilidad y conteos de algas.
- Algas: Especies y conteos de las mismas.

Los siguientes parámetros serán medidos periódicamente:

- Monitoreo bentónico: Podrán realizarse por medio de mediciones del potencial Redox del sedimento. Estas medidas de capacidad y/o efecto del sedimento pueden tener (en este caso, potencial de disminución de Oxígeno) alteraciones. Una lectura negativa generalmente indica un efecto malo. El muestreo para este parámetro usualmente involucra el uso de buzos para coleccionar núcleos usando tubos de PVC en varias áreas por debajo de los cultivos. Los videos tomados en diferentes transectos por los buzos dan una idea de la situación bentónica, tipo de excrementos, alimento no consumido y suciedad neta.

Operaciones de mantenimiento de arte de cultivo.

Estas medidas son preventivas a fin de garantizar una mayor vida útil del equipo, seguridad para los trabajadores, mantener en óptimas condiciones los cultivos para ofertar un servicio y producto de calidad y brindar un ambiente adecuado a los organismos y reducir el estrés de los mismos.

1. Reparación de cualquier desperfecto de arte de cultivos (documentación del daño y la localización).
2. Cada dos años se realizará la rotación de cultivos, esto reducirá la formación de depósitos de desechos en el sedimento debajo de los cultivos, lo que permitirá mantener en condiciones óptimas la zona.

A continuación, se presenta una guía de evaluación de control, para garantizar la calidad del ambiente marino y que serán desarrollados por personal capacitado, que a su vez documentarán los resultados de los siguientes aspectos:

1. Análisis de los niveles de Oxígeno disuelto.
2. Temperatura del agua.
3. Velocidad de la corriente.
4. Conteo de algas o alteraciones del sedimento.

Verificación de Sistemas de cultivo y Bioinsumos

1. Análisis sanitarios de procedencia (Certificación Sanitaria de los Bioinsumos).
2. Control de los movimientos de organismos (larva, semilla, juveniles y adultos), entre cuerpos de agua (transfaunación).
3. Control y monitoreo de la calidad de los productos que salen a los mercados tanto a nivel local como hacia el extranjero.
4. Implementar monitoreos mediante el uso de bitácoras, que permitan identificar en tiempo real mortalidades o cualquier otro tipo de evento ambiental, que afecte a los sistemas de cultivo.
5. Uso de bitácoras y/o base de datos en donde se documente el seguimiento de los diferentes lotes de cultivo.
6. Implementar reglamentos internos en las diferentes empresas, ponerlos a la vista del personal, que permitan la aplicación de buenas prácticas de manejo.
7. Establecer las densidades de siembra más exitosas, para cada fase y cada sistema de cultivo según sean las capacidades de manejo de cada empresa.
8. Implementar métodos que permitan la rastreabilidad de los lotes sembrados.
9. Implementar formas de comunicación más expeditas entre productores y autoridades en casos de contingencia.

VII.3. Conclusiones.

De acuerdo con la Food and Agriculture Organization (FAO), la acuicultura es la única alternativa para seguir incrementando el abastecimiento de los alimentos de origen acuático, debido a que la pesca ya alcanzó su máxima capacidad de producción. El incremento de la demanda por alimentos de origen acuático ha impulsado a que muchos países establezcan como prioridad el desarrollo de la acuicultura en sus aguas continentales y/o cuerpos de agua costeros, semicerrados o cerrados. Sin embargo, esto ha estado limitado por problemas de espacio, conflictos con otras actividades (agricultura, turismo, pesca artesanal, urbanización, etc.) y contaminación de los recursos hídricos.

Debido a lo anterior la acuicultura “offshore” u oceánica y la acuicultura “inshore” o costera, se han presentado como alternativas, esto debido a que presentan algunas ventajas sobre la acuicultura tradicional que se realiza en estanques o en áreas cerradas o semicerradas, probando ser factible ambiental y económicamente; no obstante, el cultivo de peces es el más difundido, Luján Monja, M., (2010).

Una de las principales problemáticas con el cultivo de ostión en la región se da por los procesos de enriquecimiento (eutroficación) de los cuerpos de agua por el aporte de materia orgánica sin embargo el PMRBCLOL menciona que los cuerpos de agua de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre como *viabiles en la medida en la que los servicios ambientales del complejo lagunar se mantengan*. Si consideramos que el flujo de mareas dentro de la laguna logra un tiempo de residencia de 12 h, se podría decir que el sistema constantemente se está limpiando por lo que cuenta con capacidad para desarrollar más el cultivo de la especie. Además, es importante denotar que se estarán realizando muestreo para mantener un registro de la calidad del agua y con esto llevar un control de la calidad de los cultivos.

Otro de los temas preocupantes en cuanto a maricultivos son los problemas de fugaz o invasión de especies, sin embargo, el proyecto se enfoca en la utilización del sistema de cultivo con Long-Line y canastas lo que disminuye el problema de posibles fugaz de los organismos. Además, para evitar su reproducción, las semillas utilizadas cumplen con las certificaciones de la autoridad competente de conformidad con las disposiciones legales aplicables, y a fin de evitar la fertilidad y reproducción de la especie, las semillas serán triploides, es decir, que en caso de existir alguna fuga, la especie no se podrá reproducir y extenderse en el ecosistema de la Reserva, por lo que no se pone en riesgo la biodiversidad de la misma.

Por último, un tema critico es que el polígono del proyecto se encuentra dentro de la Subzona de Preservación Complejo misma que solo se permite actividades como investigación científica y el monitoreo del ambiente, esto debido a que en la zona presenta superficies con arena y praderas de pastos marinos que sirven de alimentación, refugio y hábitat de diferentes especies marinas, de aves marinas y playeras. Sin embargo el sitio del proyecto se propone justo al lado del Muelle Viejo, zona que presenta un alto movimiento por embarcaciones, por lo cual se considera que el impacto que ocasionaría el proyecto no sería significativo para dichos ambientes, si consideramos esto y que el RBCLOL menciona que en esta zona también *‘se permiten las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las*

características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen’ consideramos que la actividad es viable siempre y cuando se tenga el compromiso de monitoreo constante, el cual es un compromiso interno de la empresa por cuestiones de calidad. El presente estudio nos permite concluir que Laguna Guerrero Negro presenta componentes naturales únicos y en buen estado de conservación, reflejado en la calidad fisicoquímica de sus masas de agua. Además, como resultado del análisis ambiental realizado reportamos que no se identificaron elementos críticos o relevantes en los componentes ambientales que sean afectados por el desarrollo del proyecto. Esto sumado a que, el cultivo de moluscos bivalvos ha demostrado ser un uso redituable y de bajo impacto a las aguas y ecosistemas marinos, con un alto grado de sustentabilidad por tres razones:

1. Se conservan las cualidades del ambiente natural, del cual dependen la actividad económica;
2. Permite el crecimiento económico sin la destrucción del hábitat natural, más allá de los requerimientos económicos mínimos; y
3. Funciona como un control positivo para la salud general de los ecosistemas. La acuicultura de bivalvos requiere de agua de gran calidad, lo que promueve el mantenimiento de un medio ambiente saludable.

Además, podemos concluir que, en el caso de la LGN, los conflictos sociales serán mínimos, dado que este cuerpo de agua se encuentra alejado de algún centro de población importante, no existe ninguna actividad primaria o industrial en zonas cercanas y está libre de cualquier tipo de contaminación.

Sin embargo, como cualquier actividad humana, la acuicultura genera algunos impactos ambientales negativos, los mismos que deben ser prevenidos y/o mitigados para garantizar la sostenibilidad de la industria (Luján Monja, 2010).

- Con el análisis realizado en este documento podemos suponer que la mayoría de los impactos ambientales identificados y evaluados ocurren a consecuencia directa de la instalación y operación del arte de cultivo. Los principales componentes del medio natural que recibirán estos impactos pertenecen a la unidad marino superficial y marino bentónico (flora y fauna que habita o usa el fondo marino inmediato). Las aves y mamíferos marinos residentes tendrán diferentes grados de interacción con las actividades acuícolas. Las emisiones a la atmósfera por la operación de motores y motogeneradores será una acción constante, pero de baja

intensidad y mitigable. Se concluye que en ningún caso las actividades proyectadas ponen en riesgo la calidad o funcionalidad de los componentes que conforman los elementos ambientales y socioeconómicos.

- Las medidas de prevención y mitigación de los principales impactos ambientales adversos propuestas son: realizar monitoreos de calidad de agua y sedimentos para prevenir la ocurrencia de condiciones adversas tanto para los organismos cultivados como los demás organismos marinos que habitan en la zona del proyecto, realizar monitoreos de la calidad del fondo marino durante toda la vida útil del proyecto que permitirán en control sobre las condiciones ambientales. Además de la supervisión de cada una de las actividades del proyecto con el objetivo de mantener la vigilancia ambiental y el cumplimiento de las demás medidas identificadas para minimizar y mitigar los impactos detectados por el desarrollo del Ostri-Cultivo.

Es importante resaltar que, en el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, el cultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*, *C. gigas kumamoto*), es la principal actividad acuícola, se desarrolla en las lagunas Guerrero Negro y Manuela y en menor escala en Ojo de Liebre, por lo que:

- Este proyecto proveerá productos del mar contribuyendo principalmente a la economía local. En términos generales este sector dará empleo a unas cien personas; el nivel de ingresos promedio es superior a los ingresos de otras actividades en la región. Los altos salarios incrementan la sustentabilidad social, lo cual contribuye a crear consenso en la comunidad. La producción de ostras es la base de una muy importante red de comercial estatal. Los intereses económicos comunes de la acuicultura de bivalvos, la caza, el turismo y la pesca deportiva han demostrado ser en términos prácticos una fórmula excelente que permite el uso sustentable y la conservación de la bahía.
- La operación del proyecto proveerá de instalaciones, así como de la oportunidad para universidades locales de llevar a cabo investigación en diversas áreas de interés a cerca de los océanos.
- El proyecto fomentará en la educación y en la toma de conciencia para el desarrollo de actividades acuícolas de manera sustentable de los recursos naturales marinos.

Con base a lo anteriormente expuesto se considera que bajo la observancia de las medidas preventivas y de mitigación expuestas en el presente documento, el proyecto de Ostri-cultivo es un proyecto ambientalmente viable, que traerá beneficios a la localidad por la generación de

empleos y de ingresos, y representa la oportunidad de fortalecer el crecimiento económico de la zona.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos de localización

Ver Figura II.1, II.2 y II.3 en el Capítulo II.

VIII.1.2. Fotografías

En el Anexo I se presenta el Informe Fotográfico.

VIII.1.3. Videos

No hay videos.

VIII.2. Otros anexos. Documentación legal.

En el Anexo II se presenta la documentación legal correspondiente.

VIII.3 Glosario de términos

Acuífero: cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas nacionales: las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén

sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

CNA: Comisión Nacional del Agua.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuenca hidrológica: el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico; B.C: Baja California.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o de sucesión del ecosistema.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico,

protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental 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.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: 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.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las

poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SEMARNAT: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

VIII. 4. Bibliografía

Álvarez-Borrego, J. y Álvarez Borrego S. 1982 Temporal and Spatial Variability of temperatura and two coastal lagoons. CALCOFI Rep. XXIII. 180-187.

Álvarez Castañeda, S. T. (1997). Diversidad y conservación de pequeños mamíferos terrestres de B.C.S. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.

Álvarez C. Sergio, Patricia Galina T., Alberto González R. y Alfredo Ortega R. 1988 Herpetofauna. En: Arriaga, L. y A. Ortega Eds. La Sierra de la Laguna de Baja California Sur. p.167-184.

Álvarez, S. P. Galina y A. Ortega-Rubio. 1989. Structure and composition of the o lizard communities of the cape region, Baja California Sur, México. Bull. of the Maryland Herpetological Society 25(2): 40-48.

Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola, 2017. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.

- Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- Arriaga-Becerra, R. E. y C. Rangel-Dávalos, 1988. Diagnóstico de la situación actual perspectivas del cultivo de ostión en México. Secretaría de Pesca. 95 p.p.
- Bertrand, G. (1968): "Paysage et Géographie Physique Globale. Esquisse méthodologique" en Revue Géographique des Pyrénées et du SudOuest, 39 (3). Toulouse: 249-272.
- Bourget, E. (1983). Seasonal variations of cold tolerance in intertidal mollusks and its relation to environmental conditions In: The St. Lawrence Estuary. Canadian Journal of Zoology, 61(6), 1193-1201.
- Burrola-Sánchez, M.S., G. Padilla-Arredondo, D. Urías-Laborín & J.A. Arreola-Lizárraga. 2004. Batimetría, caracterización de marea y corrientes en la Laguna Guerrero Negro, B.C.S. Informe Técnico Interno, CIBNOR, S.C., Unidad Guaymas, 22 pp.
- Bryant, P. J., Lafferty, C. M., y Lafferty, S. K. (1984). Reoccupation of Laguna Guerrero Negro, Baja California, Mexico, by gray whales. The gray whale, *Eschrichtius robustus*, pp. 375–387.
- Cáceres Martínez, C., 1999. Estado actual del cultivo de moluscos en México. Revista Ciencia ergo sum, 6(2):154-158.
- Cáceres-Martínez, C., D. Ramírez-Filippini & J. Chávez-Villalba. 1990. Cultivo de ostión *Crassostrea gigas* en costales sobre estantes en la zona de entremareas. In: De la Lanza-Espino, G. & J. L. ArredondoFigueroa (Eds.). La Acuicultura en México: de los Conceptos a la Producción. UNAM-Instituto de Biología. México, pp. 139-151.
- Cáceres-Martínez J, AM García Ortega, R Vásquez-Yeomans, TJ Pineda García, NA Stokes y RB Carnegie. 2012. Natural and cultured populations of the mangrove oyster *Saccostrea palmula* from Sinaloa, Mexico, infected by *Perkinsus marinus*. Journal of Invertebrate Pathology 110(3): 321-325.
- Carmona, R., N. Arce, V. Ayala-Pérez y G.D. Danemann. 2011. Seasonal abundance of shorebirds at the Guerrero Negro wetland complex, Baja California, México. Wader Study Group Bulletin 118(1):40-48
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2013. Monitoreo de aves playeras migratorias en 11 sitios prioritarios del Noroeste de México y reconocimiento invernal de cinco sitios adicionales. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2014. Monitoreo de aves playeras migratorias en 11 sitios prioritarios del Noroeste de México y reconocimiento de cuatro sitios adicionales. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, A. C. (SAGARPA-CONA-PESCA). Ensenada. 36 p.
- Diario Oficial de la Federación. 1999. Reglamento de la ley de pesca. México, D.F., 29 de septiembre de 1999.
- Diario Oficial de la Federación, 2016. ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre.
- FAO, anuario. 1999. Estadísticas de Pesca. Capturas, 1997. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Vol. 84, 703 pp.
- FAO, anuario. 2000. Estadísticas de Pesca, productos, 1998. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Vol. 87, 215pp
- FAO, anuario. 2011. Estadísticas de Pesca. Capturas, 1999. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Dirección de Internet: www.fao.org/fi/statist
- GARCIA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3ª. Edición, Enriqueta García.
- Green, E. J., Singh, D. E., Hicks, B. y Mccuaig, J. M. (1983). An Arctic intertidal population of *Macoma balthica*: (Mollusca, Pelecypoda): Genotypic and phenotypic components of population structure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40(9), 1360-1371.
- Gordon, H. R. y P.A. Cook. 2001. World abalone supply, markets and pricing: historical, current and future. *Journal of Shellfish Research*, 20(2):567-570
- Hernández-Torre, B; Gaxiola-Castro, G; Nájera-Martínez S., 2004. Efectos del ENSO en la producción primaria frente a Baja California. *Ciencias Marinas*, Vol. 30, No 3.
- Hoyos-Chairez, F. J. 2004. Ostricultura sonoreense; antecedente, presente y perspectiva de desarrollo sustentable. In: Zárata-Valdez J. L. (Ed.). *Foro Intercambio de Experiencias en Agricultura y Desarrollo Rural Sustentables*. Hermosillo, pp. 2-11.
- Inman, D. L, Ewing, G. C Y Corliss J. B; Dunas costeras de Guerrero Negro, Baja California, México. *Boletín GSA* 1966; 77 (8): 787–802

- Islas Olivares, R. 1975. El ostión japonés (*Crassostrea gigas*) en Baja California. *Ciencias Marinas* (Méx.) 2(1):58-59.
- Kjerfve, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. In: D.A. Wolfe (ed.). *Estuarine variability*. Academic Press, New York, pp. 63-81.
- Klein, G. de V. 1985. Sandstone depositional models for exploration for fossil fuels. International Human Resources Development Corporation, Boston, 114 pp.
- Lankford, R.R. 1977. Coastal lagoons of Mexico, their origin and classification. In: M. Wiley (ed.). *Estuarine processes II. Circulation, sediment and transfer of material in estuary*. Academic Press, New York, pp. 182-215.
- León de la Luz, J. L., J. J. Pérez Navarro & A. Breceda. 2000. A transitional xerophytic tropical plant community of the Cape Region, Baja California. *Journal of Vegetation Science* 11: 555.
- León de la Luz, J. L. y J. J. Pérez Navarro. Año 2001. Proyecto: Informe técnico sobre 10 cactáceas de la Península de Baja California. CONABIO. Proyecto: W014.
- Leopold, 1971. A Procedure for evaluation environment impact. U.S. Dept. of the interior, Geological Survey Circular, 645 U.S.G.S. IANALIB. Num. S946 L45, Washington.
- Leopold, L. B. F. E. Clarke, B. B. Hanshaw & J. R. Balsley, 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey. Circ. 645, G.O.P., Washington DC, 13 pp.
- Luján Monja, M. B. 2010. La acuicultura offshore: la última frontera de la revolución azul. *Aquahoy*.
- Marinone, S. G. L. y Lizárraga-Arciniega, R. (1982). Transporte Litoral Sobre Las Barras De Guerrero Negro Y Ojo De Liebre. *Ciencias Marinas*, 8(1): 20–29.
- Muñoz Jiménez, J. (1979): El lugar de la Geografía Física. Oviedo. Departamento de Geografía. Universidad de Oviedo. 44 pp.
- Newell, R. C. y Pye, V. I. (1970). Seasonal changes in the effects of temperature on the oxygen consumption of the periwinkle *Littorina littorea* (L.) and the mussel *Mytilus edulis* L. *Comp. Biohem. Physiol.*, 34: 367-383.
- Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.

- NORMA Oficial Mexicana 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.
- Peredo, J. I., I. Jiménez, V. J. Ledesma y B.C. Nava, 1998. Un modelo estadístico para la estimación del período de retorno de huracanes en el Nor-Pacífico Mexicano. *Oceanología*, 19, DECYTEM, SEP, México.
- Postma, H. (1965). Water circulation and suspended matter in Baja California lagoons. *Netherlands Journal of Sea Research*, 2(4): 566–604.
- Poza-Boveda, J. V. y Rodríguez, R. J. (1987). Survival of mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Gilging, 1828) in respect to temperature, salinity and ph variations. *Soc. Cienc. Nat. La Salle*. 47, 127-128.
- Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre. 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México D.F.
- Programa de Manejo Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. 2000. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México D.F.
- Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios. 2016. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México D.F.
- Ramírez-Filippini, D., J. Chávez-Villalba & C. Cáceres-Martínez. 1990. Cultivo de ostión en costales sobre estantes en la zona intermareal en Bahía de La Paz, B. C. S.: Estudio comparativo de crecimiento y resistencia, con el cultivo en suspensión. In: De la Lanza-Espino, G. & J. L. Arredondo-Figueroa (Eds.). *La Acuicultura en México: de los Conceptos a la Producción*. UNAM-Instituto de Biología. México, pp. 152-161.
- Rebman, J. P. 2001. Succulent diversity in Lower California, México. *Cactus and Succulent Journal (U. S.)* 73(3): 131-138.
- Ripa, P. 1990. Seasonal circulation in the Gulf of California. *Annales Geophysicae*, 8, 559-564, 1997. Towards a physical explanation of the seasonal dynamics and thermodynamics of the Gulf of California. *Journal of Physical Oceanography*, 27,597-614.
- Ripa, P. y S.G. Marinone. 1989. Seasonal variability of temperature, salinity, velocity, vorticity and sea level in the central Gulf of California, as inferred

- Rodríguez-Estrella, R. 1997. Factores que condicionan la distribución y abundancia de las aves terrestres en el desierto xerófilo de Baja California Sur, México: El efecto de los cambios en el hábitat por actividad humana. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. Tesis doctoral 301 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2001. Anuario Estadístico de PESCA 2000. SAGARPA/CONAPESCA. junio de 2001. Dirección Internet: <http://www.sagarpa.gob.mx>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2001. Programa de Pesca y Acuicultura 2001-2006. Poder Ejecutivo Federal.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1998. Anuario Estadístico de Pesca 1997. Dirección General de Política y Fomento Pesquero y Dirección General de Comunicación Social. México, D.F. 241pp.
- Secretaría de Pesca. 1989. Anuario Estadístico de Pesca. Dirección General de Informática y Registro Pesquero. México, D.F., julio de 1991.
- Sekino, M. (2009). In search of the Kumamoto oyster *Crassostrea sikamea* (Amemiya, 1928) based on molecular markers: is the natural resource at stake?. *Fisheries Science*, 75(4), 819–831.
- Tapia-Vázquez, O., H. M. González-Alcalá, L. M. Sáenz-Gaxiola & R. García-Hirales. 2008. Manual de buenas prácticas en granjas ostrícolas de San Quintín, Baja California, México.
- Urban, H. J. (1994). Upper temperature tolerance of ten bivalve species off Peru and Chile related to El Niño. *Mar. Ecol.* 107(1-2), 139-149.
- Vázquez, Z. y Arriaga, E. 1988. Tecnología de los recursos del mar. Editorial Acribia Zaragoza, España.
- Villa-Guerrero, A. 2019. Circulación por marea y transporte de sedimento en el sistema lagunar Ojo de Liebre - Guerrero Negro. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
- Wallis, R. L. (1977). Some aspects of the thermal tolerance of *Trichomya hirsuta* (Mollusca:Bivalvia) of Eastern Australia. *Mar. Biol.* 43 (3), 217-223.

Anexos

Anexo I. Documentación legal del promovente.

Los que firman al calce, bajo protesta de decir verdad, declaran que la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, correspondiente al proyecto “Ostrícola Nautilus: Maricultivo comercial de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en la Laguna Guerrero Negro, Baja California, México.”, a su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mejor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como las técnica y metodologías sugeridas son las más efectivas para atender los impactos ambientales. Declaran también que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.

--	--