



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



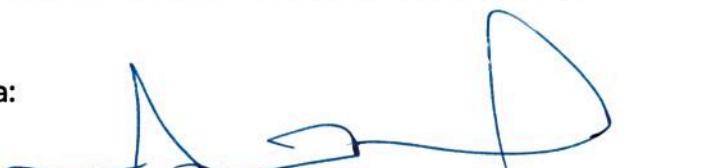
**2019**

AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR

EMILIANO ZAPATA

- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identifiable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 03 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LCTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identifiable.

- V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:



**LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.**  
"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia  
Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora,  
Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

**Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 055/2019/SIPOT, en la  
sesión celebrada el 05 de abril de 2019.**

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR ACUICOLA DEL PROYECTO**

**“SRY LABORATORIO” DE PRODUCCION DE POSTLARVAS DE CAMARON,  
EN LA LOCALIDAD DE CAMAHUIROA, MUNICIPIO DE HUATABAMPO,  
SONORA.**

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

#### **1.1 Datos generales del proyecto**

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la secretaría)
2. Nombre del proyecto

“SRY Laboratorio” de Producción de Postlarvas de Camarón.

3. Datos del sector y tipo del proyecto

3.1 Sector

Pesquero

3.2 Subsector

Acuicola

3.3 Tipo de proyecto.

Laboratorio para la producción de postlarvas de camarón construido en forma modular.

4. Estudio de riesgo y su modalidad  
No aplica

5. Ubicación del proyecto

5.1 Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

---

El proyecto se ubica a 260 mts del Golfo de California en el fundo legal del poblado de Camahuiroa, Municipio de Huatabampo, Sonora, aun costado de antena de Telcel.



Localización del sitio del proyecto "SRY Laboratorio", en el poblado de Camahuiroa, Municipio de Huatabampo, Sonora.

## 5.2 Código postal

No aplica

## 5.3 Entidad federativa

Sonora

## 5.4 Municipio(s) o delegación(es)

Huatabampo

## 5.5 Localidad(es)

Camahuiroa.

## 5.6 Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda

El predio se localiza entre las siguientes coordenadas UTM WGS 84:

## POLIGONO GENERAL

LADO	COORDENADAS UTM WGS84	
	X	Y
0-1	669,637.6900	2,938,194.2300
1-2	669,853.6478	2,938,344.3340
2-3	670,052.8015	2,938,104.3247
3-B	669,919.7235	2,938,008.3399
B-C	669,887.2816	2,937,984.9407
C-5	669,822.3979	2,937,938.1421
5-0	669,749.2752	2,938,039.5229
AREA= 8.5712230 HAS		

El polígono general se ha dividido en los siguientes tres polígonos, ubicándose las obras del proyecto en parte de las áreas de estos tres polígonos :

### POLIGONO 1

LADO	COORDENADAS UTM WGS84	
	X	Y
0-1	669,637.6900	2,938,194.2300
1-2	669,853.6478	2,938,344.3340
2-3	670,052.8015	2,938,104.3247
3-4	669,919.7235	2,938,008.3399
4-5	669,846.6008	2,938,109.7207
5-0	669,749.2752	2,938,039.5229
AREA= 7.0712234 HAS		

### POLIGONO 2

LADO	COORDENADAS UTM WGS84	
	X	Y
A-B	669,814.1589	2,938,086.3215
B-C	669,887.2816	2,937,984.9407
C-5	669,822.3979	2,937,938.1421
5-A	669,749.2752	2,938,039.5229
AREA= 0.9999997 HAS		

### POLIGONO 3

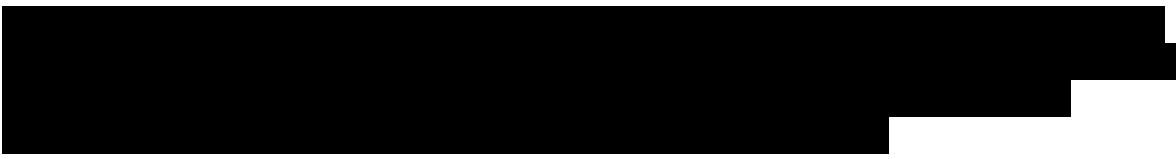
LADO	COORDENADAS UTM WGS84	
	X	Y
A-4	669,814.1589	2,938,086.3215
4-3	669,846.6008	2,938,109.7207
3-B	669,919.7235	2,938,0083399
B-A	669,887.2816	2,937,984.9406
AREA= 0.5000004 HAS		

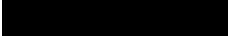
En el **ANEXO 1**, se presentan planos de polígonos del predio.

6. Dimensión del proyecto de acuerdo con las siguientes variantes:

CONCEPTO	SUPERFICIE
Area de Maduración	1,089 m <sup>2</sup>
Area de Reserva de reproductores	3,146 m <sup>3</sup>
Area de Microalgas	373 m <sup>2</sup>
Area de Larvario	2,465 m <sup>2</sup>
Area de Raceways	2,288 m <sup>2</sup>
Area de Bacteriología	9 m <sup>2</sup>
Area de Reservorio	871 m <sup>2</sup>
Area de Filtrado de agua y calderas	248 m <sup>2</sup>
Area de embarque de larva	158 m <sup>2</sup>
Area de mantenimiento	289 m <sup>2</sup>
Cocina, Comedor	55 m <sup>2</sup>
Oficina	34 m <sup>2</sup>
Dormitorios	130 m <sup>2</sup>
almacén	60 m <sup>2</sup>
Residuos peligrosos	12 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DEL AREAS A CONSTRUIR</b>	<b>11,227 m<sup>2</sup></b>
Laguna de oxidación (existente)	9,555 m <sup>2</sup>
Infraestructura de Laboratorio existente	3898 m <sup>2</sup>
<b>AREA DE PREDIO</b>	<b>8.5712230 HAS</b>

## 1.2 Datos generales del promovente.

1. Nombre o razón social  
**SRY Laboratorio S.P.R. DE R. L.**  


2. Registro Federal de Causantes  


**ANEXO 2**

---

3. Nombre del representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

4. Cargo del representante legal

[REDACTED]

5. RFC del representante legal

[REDACTED].

**ANEXO 2**

6. Clave única de Registro de Población (CURP) del representante legal

[REDACTED].

**ANEXO 2**

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

7.2. Colonia, barrio

[REDACTED]

7.3. Código postal

[REDACTED]

7.4. Entidad federativa

[REDACTED]

7.5. Municipio o delegación

[REDACTED]

7.6. Teléfono(s)

([REDACTED])

7.7. Fax

[REDACTED]

### **I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental**

1. Nombre o razón social

[REDACTED]

2. RFC:

[REDACTED]

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

4. Dirección del responsable del estudio

4.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

[REDACTED].

4.2. Colonia barrio

[REDACTED]

4.5 Código postal

[REDACTED]

4.6 Entidad federativa

[REDACTED]

[REDACTED]

4.6 Municipio o delegación

[REDACTED]

4.8 Teléfono(s)

[REDACTED]

4.9 Fax: 01 662 2 51 73 05

[REDACTED]

[REDACTED]

## II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Tipificación del proyecto

Clave C, Laboratorios

#### II.1.2 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto, pretende el establecimiento de un Laboratorio para producir postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) para abastecer a las granjas acuícolas de la región, estimando una capacidad de producción anual de 1,248 millones de postlarvas de 8 mg en los meses de febrero a julio (208 millones de postlarvas mensuales en promedio); es una obra nueva que se realizará en una superficie de 11,227 m<sup>2</sup> dentro de un predio de 85,712.23 m<sup>2</sup> (8.5712230 Ha). El presente proyecto, viene ser una ampliación de la autorización de impacto ambiental [REDACTED]

[REDACTED] correspondiente al proyecto denominado Laboratorio de Producción de Postlarva “Agropecuaria La Pilarica SPR de RL, mismo que fue autorizado para una superficie de 1-00-00 Ha, dentro del mismo polígono general de 85,712.23 m<sup>2</sup> (8.5712230 Ha) localizado en parte del área del polígono 2 del predio. Esta autorización fue cedida por Agropecuaria La Pilarica SPR de RL a la empresa BG Almacenes y Servicios SA de CV y de esta a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV. (**ANEXO 3**). SRY Promotora Acuicola SA de CV, otorga autorización a SRY Laboratorio SPR de RL para que haga uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto (**ANEXO 5**).

El proyecto consta de áreas independientes dentro del proceso: Maduración (manejo de reproductores) y Cultivo Larvario (larvicultura y maternidad); así como un área de equipamiento para la planeación y operación del laboratorio.

El área de maduración contará con 16 piscinas de Block rellenos con cemento reforzado con varilla, cubierto de lyner de 1 mm, estarán dentro de una estructura formada de PTR ancladas en cimento de concreto reforzada de varilla, y cubierto el galerón con lona negra las paredes y techo. Tendrán un sistema de aireación, sistema de desagüe, y de llenado de agua formada de tubería de PVC de 4,3, 2 y 1”, también contará con un sistema eléctrico.

El área de reserva de reproductores contará con 2 salas que tendrán 8 tanques de 3.6 x 25 x 1 m. por tanque, en cada sala. Los tanques se van a construir de block reforzado con varilla y concreto en medio del block. Forrado de lyner negro, contarán con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4,3,2 y 1“, así como con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción de tubería de PTR y las paredes y techo con Plástico transparente calibre 700.

El área de Larvario, estará compuesta por 3 módulos con 96 tanques, donde cada uno tendrá varias salas de producción con diferentes medidas. Los tanques del área de larvario están hechos de block reforzado con varilla y concreto en medio del block. Forrado de lyner negro, contará con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4,3,2 y 1“, también con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción de tubería de PTR y las paredes y techo con Plástico transparente calibre 700.

Raceways 1. Esta área estará compuesta por 3 salas. La sala 1 con 9 tanques circulares con un diámetro de 12 m y 1.20 m. de altura. Los tanques serán de triplay forrado de lyner con sistema de aireación, desagüe, llenado de agua de tubería de PVC de 4, 3, 2, 1" y manguera reforzada de 1"

La estructura es de Tubería de PTR y las paredes y techo cubierto de plástico transparente calibre 700.

Raceways 2, tendrá 8 tanques rectangulares de 3 x 10 m y 2 m. de altura.

Raceways 3 Tendrá 8 tanques rectangulares de 4.5 x 13 x 1.5 m.

Los tanques del área de raceways 2 y 3 estarán hechos de block reforzado con varilla y concreto en medio del block. Forrado de lyner negro, contará con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4,3,2 y 1“ también con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción de tubería de PTR y las paredes y techo con Plástico transparente calibre 700.

Area de Microalgas, contará con 18 masivos de 2 x 5.5 x 1.2 m. todos de block reforzados de concreto con varilla forrados de lyner blanco, equipado con tubería de PVC, el galerón de tubería PTR. Tendrá un área de rotoplas con una área de 11.5 x 4 m. y un tejaban formado de tubería PTR y paredes y techo de plástico transparente calibre 700.

Área de Cepario y garrafones serán construidos de material de block y techo de concreto, con sistemas de aireación de tubería de PVC de 2 y 1".

Para la operación de "SRY Laboratorio", se tomará agua de mar mediante la toma existente, asimismo, se descargará el agua residual de la producción de postlarvas de camarón a la laguna de oxidación también existente, las cuales fueron autorizadas en el oficio No. DS-SG-UGA-IA-005-05 de fecha 4 de enero de 2005.

---

En el área de equipamiento, se contará con cinco tanques reservorios para agua salada con capacidad desde 100 m<sup>3</sup> a 480 m<sup>3</sup>, área de genética, laboratorio general, base combustibles camiones, plataforma para camiones, tanques estacionarios para gas, área de embarques, cuarto para residuos peligrosos, cuarto de almacén, área de filtrado de agua y calderas, cocina, comedor, oficina y dormitorios.

### **II.1.3 Justificación y objetivos**

#### **Justificación**

El cultivo de camarón en el estado de Sonora ha mostrado un desarrollo relativamente acelerado y presenta grandes perspectivas de crecimiento debido a la cantidad de divisas que ingresan al país por concepto de las exportaciones como por la cantidad de empleos que se generan en todas las fases de la actividad.

La zona costera en nuestro estado presenta tierras que no son aptas para la agricultura o la ganadería ya que son áridas y sujetas a inundación; lo cual las hace factibles técnicamente para el cultivo de camarón, como lo demuestra el creciente establecimiento de granjas camaronícolas en el sur del estado y su expansión hacia el noroeste.

Sin embargo, un obstáculo que frena este desarrollo ha sido el abastecimiento de la materia prima, es decir postlarvas de camarón, que utilizan las granjas camaronícolas.

Todas las postlarvas que se producen están certificadas por el Comité de Sanidad Acuicola del Estado. Aunque se importa portlarvas de otros estados, la producción dentro del estado crece cada año.

En esta zona de Huatabampo, conocida como Camahuiroa donde se ubica la infraestructura del Laboratorio de postlarvas de camarón existente y el área de ampliación a construir y operar del presente proyecto, el uso del suelo no permite otros usos como la ganadería y la agricultura, dada la cercanía a la costa, pero sí presenta aptitud para la producción de postlarvas de camarón, diversificándose con ello los ingresos económicos para diferentes sectores empresariales y sociales.

La dinámica del desarrollo de la acuacultura en los alrededores al proyecto y Sistema ambiental delimitado es relevante, ya que se cuenta con alrededor de 10,500 Has dedicadas a la acuacultura en el sur de Sonora y, en la región se encuentran además de este Laboratorio (autorizado con la infraestructura actual

desde 2005), el Laboratorio El Camarón Dorado, en Bahía Santa Barbará, Huatabampo, desde 1993, aproximadamente.

El presente Laboratorio, al incrementar su infraestructura con el presente proyecto, se sumará al potencial productivo de la región, al abastecer de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas, generando empleos directos e indirectos para las comunidades cercanas.

El diseño del laboratorio está hecho en forma modular, lo que permite un mejor y mayor control de los aspectos sanitarios. Como se mencionó anteriormente, el proyecto consta de áreas independientes: Maduración (manejo de reproductores) y Cultivo larvario (larvicultura y maternidad).

Para realizar este proyecto se cuenta con un predio de 85,712.23 m<sup>2</sup> (8.5712230 Ha), requiriendo de una superficie de 11,227 m<sup>2</sup>.

La especie de camarón a producir es *Litopenaeus vannamei*, camarón blanco, la cual presentan una gran demanda de postlarva, por parte de las granjas camaronícolas.

Por otra parte, la ejecución del presente proyecto, traerá consigo la generación de empleos y divisas a través del pago de impuestos y se contribuirá a cumplir los objetivos planteados tanto en el Plan Nacional de Desarrollo como en el Plan Estatal de Desarrollo, en el rubro referente a la acuacultura y pesquerías.

#### Objetivo General:

El propósito del presente proyecto es establecer un Laboratorio de producción de postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) empleando tecnología de punta en un sistema de tanques mantenidos con agua suministrada del mar a través de una toma existente enterrada en la playa; lo cual permita contribuir al desarrollo de la camaronicultura de la región, abasteciendo postlarvas de camarón para su cultivo y engorda.

#### Objetivos específicos:

- Establecer un Laboratorio de producción de postlarvas de camarón en una superficie de 11,227 m<sup>2</sup>.
- Construir 16 tanques rectangulares para mantenimiento de reproductores (área maduración) y 96 tanques en el área de larvicultura, así como un área de desinfección.
- Realizar cultivo de microalgas, en módulos construidos para tal fin.
- Utilizar la laguna de oxidación existente para el tratamiento y disposición de las aguas residuales de recambio.

- Producir 208 millones de postlarvas camarón mensuales.
- Producir alrededor de 1,248 millones de postlarvas de camarón anuales.
- Contribuir a ampliar las fuentes de abastecimiento de postlarvas de camarón para las granjas acuícolas de la región.
- Crear fuentes de empleo directos e indirectos.
- Ser un generador de ingresos.
- Establecer acciones que prevengan y mitiguen los impactos ambientales que ocasiona esta actividad, a fin de preservar el equilibrio ecológico y permitir la continuidad de los procesos naturales y la permanencia de esta actividad en la región.

#### **II.1.4. Inversión requerida**

La inversión requerida para la construcción es de 5,457.503, millones de pesos M/N y la inversión para la operación es de 37, 938,242 millones de pesos M/N. El tiempo estimado de recuperación de la inversión es de 5 a 6 años.

#### **II.1.5. Duración del proyecto**

La vida útil del proyecto será de 25 años a partir de la fecha en que inicie su período de producción. Al finalizar la vida útil del Laboratorio, éste se puede reequipar y reparar para prolongar su período de operación.

#### **II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro**

Por el momento no se considera un crecimiento futuro

### **II.2 Características particulares del proyecto**

#### **II.2.1 Tecnología de Cultivo.**

##### **II.2.1.1. Información de las especies a cultivar.**

###### **a) Especie a cultivar y criterios utilizados para su elección**

La especie a producir es *Litopenaeus vannamei*, comúnmente conocido como camarón blanco. Esta especie fue seleccionada para la producción debido a que presenta excelentes condiciones de adaptación al cautiverio, como se ha visto en otros Laboratorios de la región, además por que tiene una gran aceptación en el mercado, está presente en el medio silvestre aledaño al terreno del proyecto y por que gran parte de la producción de camarón en granjas acuícolas se realiza con postlarvas de esta especie, debido a lo anterior es que no se utilizarán especies exóticas ni variedades híbridas.

Biología General de *Litopenaeus vannamei*:

Tabla 1  
Clasificación Taxonómica

Phylum	Arthropoda
Subphylum	Crustacea.
Clase	Malacostraca (Latreille, 1808).
Subclase	Eumalacostraca (Grobben, 1892).
Cohorte	Eucarida (Calman, 1904).
Orden	Decápoda (Latreille, 1803).
Suborden	Dendobrachiata (bate, 1888).
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Género	<i>Litopenaeus</i> (Pérez-Farfante).
Especie	<i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931)

De acuerdo a la clasificación taxonómica, el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) son camarones peneidos, de agua marina tanto somera como profunda, habitan en el Golfo de California y en los esteros del Sur y Norte de Sonora, presentan apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón.

El cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, el sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y ganglios metamerizados, el corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma, estas especies tienen télico abierto, siendo de importancia sobre las técnicas de maduración y reproducción en cautiverio. Se diferencian de otras especies por que el rostrum presenta dos dientes en la parte ventral y las anténulas son iguales y pequeñas.

Estas especies son de vida corta, los adultos tienen hábitos oceánicos, mientras que las postlarvas y juveniles son de hábitos estuarinos. El desarrollo de huevo o postlarva consiste en tres estadios larvarios básicos: nauplio, zoea y mysis antes de alcanzar el estado de postlarva.

**Estadio de Nauplio:** Del huevo que por lo general mide unos 280 µm eclosiona una larva Nauplio, el tamaño de este estadio que se puede subdividir en 4 o 5 subestadios tiene un tamaño que varía entre 0.2 y 0.6 mm, tiene forma periforme, furca caudal, antena y anténula y mandíbula, a medida que se van alcanzando los distintos subestadios se va produciendo un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula, antena y en la furcal caudal con el agregado de espinas. En el

estadio Nauplio III la segmentación del tórax se hace evidente y a partir del IV estadio, aparecen los apéndicescefalotoráxicos, mientras las mandíbulas rudimentarias aparecen solo en estadio V



Nauplios en subestadios 3/4.

**Estadio de Protozoea:** Tamaño 0.6 – 2.8 mm. El cuerpo se encuentra dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, carácter, este distintivo de la Protozoea, se lo puede dividir en tres subestadios:

Protozoea I ( $Z_I$ ) Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.



Protozoea II ( $Z_{II}$ ) Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados



Protozoa III (Z<sub>III</sub>) Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipédos birramosos y periopodos rudimentarios, uropodos presentes rudimentarios.



Estadio de Mysis. Tamaño 2.8–5.2 mm, cuerpo alargado parecido al de un camarón, periopodos bien desarrollados y funcionales, sin pleopodos, en el primer estadio.

Mysis I (M I) Cuerpo parecido a un camarón, periopodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pero sin pleópodos.



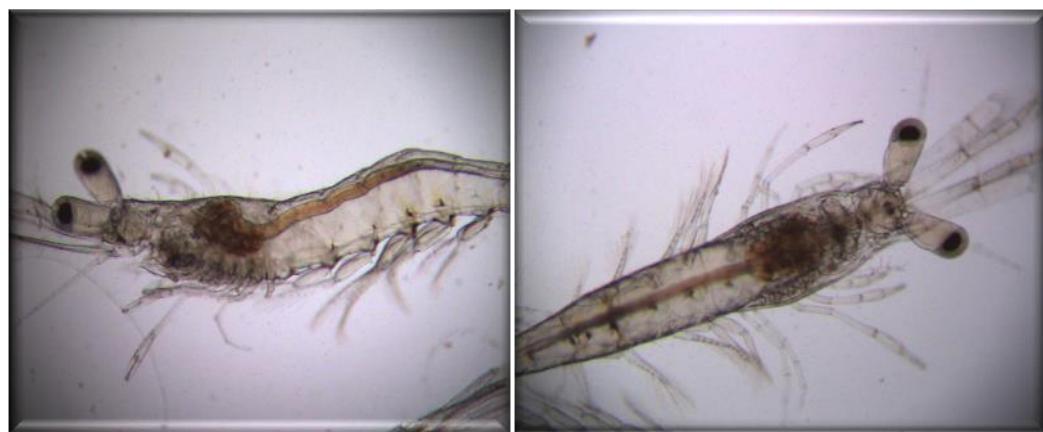
Mysis II (M II) Escama antena, conspicua con espina externa, periópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.



Mysis III (M III) Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.



Postlarva. Muy parecido en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los periópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies.



b) Procedencia de los organismos a cultivar

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio existente en el predio (Laboratorio de Producción de Postlarva "Agropecuaria La Pilarica SPR de RL, el cual fue cedido a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV.) y SRY Promotora Acuicola SA de CV, otorga autorización a SRY Laboratorio SPR de RL para que haga uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto (**ANEXO 5**).

La cantidad total de los reproductores a utilizar por ciclo de cultivo será de 10, 000 organismos aproximadamente.

Los antecedentes de manejo a los cuales han estado sujetos los reproductores son:

Se cultivan en condiciones más o menos silvestres.

Se seleccionan por tamaño y peso (35-40 gramos).

Se colocan en transportadores.

Se ubican en áreas de cuarentena.

Se les aplica baños de yodo y verde malaquita para eliminación de gérmenes y patógenos externos.

El agua es filtrada, buscando que tenga una calidad saludable, libre de bacterias, hongos y virus.

Se les elimina el excedente de alimento para evitar la formación de hongos y bacterias que pudieran provocar enfermedades.

Se analiza su comportamiento y se valora su estado de salud, algunos de ellos se destinan para estudio a nivel celular para definir con precisión su estado de salud e incluso se puede obtener su certificación sanitaria.

Obtenidos los resultados del análisis y de ser favorables se trasladan a los tanques de reproducción.

### **II.2.1.2      Información biotecnológica**

- a) Desarrollar la información que a continuación se menciona:
- a.1) Tipo de infraestructura (estanquería rústica, de concreto, canales de riego, canales de corriente rápida, jaulas, cajas, sartas, bastidores, entre otros).

Los tanques, que propone el presente proyecto se construirán a base de block rellenos con cemento reforzado con varilla, cubierto de lyner de 1 mm y estarán dentro de una estructura formada de PTR ancladas en cimento de concreto reforzada de varilla, y cubierto el galerón con lona negra las paredes y techo. Tendrán sistema eléctrico y alumbrado, un sistema de aireación, sistema de desagüe, y de llenado de agua formada de tubería de PVC hidráulico de diferentes calibres como 4,3, 2 y 1". Para las edificaciones de apoyo, se empleará block de concreto.

- a.2) El carácter del cultivo: (extensivo, semi-intensivo, intensivo o hiperintensivo).

La modalidad de cultivo que se plantea efectuar para el presente proyecto, es intensivo.

- a.3) La temporalidad del cultivo; si éste es continuo o estacional y el número de ciclos por año.

Se realizará 7 ciclos de cultivo por año los cuales coincidirán con los tiempos de demanda de postlarvas de las granjas acuícolas, realizando la siembra desde el mes de enero y cosechando mensualmente de febrero a julio para abastecer de postlarvas a las granjas acuícolas de la región, por lo tanto el cultivo es continuo en ese período de tiempo.

- a.4) Establecer Si se pretende el cultivo del ciclo de vida completo o parcial de los organismos.

El ciclo de vida que alcancen los organismo en el Laboratorio es parcial, a fin de obtener postlarvas destinados al cultivo en granjas acuícolas, en las cuales posteriormente alcanzarán diferentes pesos para el mercado.

- a.5) Si pretende llevar a cabo mono o policultivos.

El cultivo se realizará sólo con camarón, por lo que es un monocultivo

a.6) Si pretende desarrollar cultivos alternos como microalgas, forrajeros, de control biológico, etc. En su caso, describirá de manera detallada las características de dichos cultivos, así como las especies seleccionadas.

Se realizará cultivo de microalgas (*Chaetoceros sp.*, *Isochrysis sp.* y *Dunaliella tertiolecta*) y de Artemia.

## CULTIVO DE MICROALGAS.

El cultivo de microalgas comienza a partir del cultivo de cepas y de ahí, pasa por un proceso de desdoble a cultivos masivos de diferentes niveles.

En seguida se mencionan los pasos básicos para el cultivo:

**Calidad de agua.-** Se emplea agua marina con un 34-36% de salinidad, a temperatura ambiente; ésta se hace pasar por un sistema de filtración, capaz de retener partículas de 50 a 1 micras; en el caso del agua destinada al cultivo de cepas, se pasa por un filtro de carbón activado y ultravioleta en dos ocasiones, se clorina a razón de 0.2 ml de cloro al 6% por litro de agua y se esteriliza en autoclave a 16 lb de presión por 20 minutos.

**Cepas.-** se definen como cultivos monoalgaes axénicos, considerándose además la primera fuente de reserva en caso de contaminación, asimismo, la génesis principal para el desdoble a cultivos masivos.

El cultivo se obtiene al depositar una gota de un cultivo similar de 3-7 días de edad en tubos de ensayo de 20 ml con agua marina enriquecida con fertilizante de Guillard (F2).

Se transfieren por triplicado, con el propósito de mantener en el cepario dos tubos, mientras que el tercero se conserva en refrigeración (10-12°C).

**Cultivos inviolados.-** Estos se desarrollan en matraz Erlenmeyer de 500 ml y se obtienen de depositar un tubo de cepas en 300 ml de agua filtrada, enriquecida y esterilizada. Se mantienen en crecimiento durante 3-7 días en el cuarto de cepas; este nivel de cultivo constituye la segunda fuente de inoculo y podría considerarse además cultivo de reserva en caso de polución de cultivos de trabajo.

**Cultivos de trabajo.-** Este tipo de cultivo se deriva de inocular 30-60 ml de un matraz inviolado crecido en 300 ml de agua filtrada, enriquecida y esterilizada. Los matraces inoculados se mantienen en crecimiento durante 2-4 días y son la principal fuente de inoculo para la producción masiva a escala comercial.

**Matraz 5 litros.**- A partir de este volumen se considera cultivo masivo y se obtiene de inocular 500 ml de un cultivo de trabajo en 5 lt de agua de mar con las mismas características anteriores. En este nivel se agregan silicatos y CO<sub>2</sub> cada ocho horas, además, vitamina B12, se mantienen en crecimiento durante dos días en la mesa de cultivo del área fría, con aireación e iluminación constantes y temperaturas de 24-27°C.

**Garrafones 18 litros.**- Se derivan de inocular 1.8 lt de un matraz de 5 litros crecido a 18 lt de agua de mar, con las mismas condiciones anteriores; de igual forma se mantienen en el área fría por dos días y se les baja el pH con CO<sub>2</sub> durante ocho horas.

**Cilindros de 300 litros.**- Son cultivos masivos que se desarrollan en recipientes cilíndricos de fibra de vidrio, se generan al dividir uno o dos garrafones de 18 lt en 250 lt de agua de mar, con las condiciones de los cultivos anteriores. También se puede desarrollar este tipo de cultivo en el área exterior o en solarium, durante las temporadas de invierno, primavera o verano.

**Tanques de 2000-14000 litros.**- El cultivo masivo de tanques, representa la fase final de la producción de microalgas, este nivel constituye básicamente el alimento fresco que se suministra en cultivos larvarios de camarón. Se origina de inocular con 0.5 a 4 cilindros (según sea el volumen de cultivo) crecidos durante 2-3 días, en agua de mar filtrada, clorinada, etc. y enriquecida con fertilizante de Guillard (F4) y se mantienen por un periodo de 2 ó 3 días.

## CULTIVO DE ARTEMIA

El procedimiento es de la sigue manera:

**Hidratación.**- Se hidratan 2 libras de quiste de artemia con agua dulce, durante 1 a 1 ½ horas con bastante aireación.

**Descapsulación.**- Ya hidratada, se escurre en una malla de 100 micras, se devuelve a la cubeta ya vacía para batir, con lo menos posible de agua.

Se agregan 2 litros de cloro y 150 gr de sosa por cada libra de artemia.

Se bate vigorosamente, y de ser posible se aplica una línea de aireación intensa, sin dejar que la temperatura pase de los 35°C y hasta que se logre una coloración rojiza, en caso de que la temperatura sobrepase los 35°C se le agrega agua y/o hielo.

Ya lograda la coloración deseada, se escurre en malla de 100 micras, y se enjuaga con abundante agua dulce ó salada, hasta eliminar el cloro y la sosa.

**Siembra.**- 10 minutos antes de sembrar, se agregan 10 gr de tiosulfato de sodio, para neutralizar los residuos de cloro que pudieron haber quedado después de enjuagada. La siembra se hace en un tanque cónico con capacidad de 500 Lts, en agua marina y a una temperatura de 28°C a 30°C, con bastante aireación.

**Cosecha de nauplios de artemia.**- La cosecha se hace después de 20 a 24 horas de sembrada, en una malla de 100 micras, habiendo retirado el aire 10 min antes de la cosecha.

**Conteo.**- La artemia cosechada se enjuaga con agua dulce y se pasa a una cubeta concentrada en 10 lt, de aquí se toma una muestra de 10 ml y se pasa a 1 lt con agua, para de ahí tomar una muestra de 1ml y hacer el conteo.

Este procedimiento utiliza como unidad 2 libras de quiste de artemia, cloro de cualquier marca comercial de uso doméstico, en concentración de 10 al 13% y sosa cáustica.

Las cantidades de sosa y cloro, pueden variar dependiendo de la calidad, marca y caducidad de la artemia, así como de la marca y calidad del cloro y sosa.

a.7) Si pretende la diversificación de productos (carne, crías, semillas o postlarvas, pie de cría, subproductos acuícolas, entre otros).

El presente Laboratorio no pretende la diversificación de productos, sólo la producción de postlarvas de camarón.

a.8) Si pretende la instalación de infraestructura para el procesamiento y/o conservación de productos.

Sólo se instalará un cuarto frío en el área de maduración, el cual se utilizará para el almacenaje de alimentos frescos especiales para los reproductores.

## II.2.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto

De acuerdo al tipo de actividad acuícola, según el apéndice I de la Guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular del sector pesquero y subsector acuícola, al presente proyecto le corresponde la **Clave C: Laboratorios**.

### C.1.Superficie total y distribución del espejo de agua.

- a) Indicar la superficie total del espejo de agua su distribución en las diferentes unidades de producción.

La superficie de agua total que se tendrá en este laboratorio es de 5,789 m<sup>2</sup> y se reparte de la siguiente forma:

Area de reserva de reproductores:

2,005 m<sup>2</sup> de espejo de agua, repartidos en 29 estanques.

Area de microalgas:

180 m<sup>2</sup> de espejo de agua, repartidos en 18 estanques.

Area de larvario:

1440 m<sup>2</sup> de espejo de agua, repartidos en 72 estanques.

Area de raceways:

1748 m<sup>2</sup> de espejo de agua, repartidos en 25 estanques.

Area de reservorio:

416 m<sup>2</sup> de espejo de agua, repartidos en 4 estanques.

Area de maduración:

1,059 m<sup>2</sup> de espejo de agua, repartidos en 16 tanques

La laguna de oxidación existente cuenta con un espejo de agua de 9,555 m<sup>2</sup>

- b) Presentar un plano de conjunto de la infraestructura a instalar, incluyendo la operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas.

El plano de conjunto se presenta en el **ANEXO 4**

- c) Señalar en el plano anterior lo siguiente:

- c.1) El o los cuerpos de agua de donde se pretende el abastecimiento y/o la descarga.

El cuerpo de agua del cual se tomará el agua para la producción de postlarvas de camarón, corresponde al Golfo de California, en tanto que la descarga de agua será en la laguna de oxidación que existe en la cual se trata de manera natural y filtra al suelo y, en caso de rebosamiento de la laguna, el agua va al mar.

c.2) Los trazos del canal de llamada y, en su caso, del cárcamo de bombeo.

No se construirá canal de llamada.

Para abastecer la demanda de agua de todas las áreas del Laboratorio, se cuenta con una toma de agua de mar que se encuentra en la zona de playa, el agua es succionada por medio de tuberías de PVC de 4" y 6" que se encuentran a 20,30 60 metros mar adentro a partir del nivel medio de la marea, en la entrada de estas tuberías se colocan estructuras ranuradas de PVC de la misma medida (llamados peines), para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas, están colocadas sobre el piso del mar.

La toma de agua se encuentra a la altura de la coordenada UTM WGS 84 X= 669,645.6469, Y = 2,937,736.0747.

Para bombear el agua hasta los reservorios, se tiene instalado dentro de un cuarto de material de 2 x 3 x 2.5 metros (toma de mar) 2 bombas de 5 HP y 3 bomba de 3 HP tipo jacuzzi.

De los tanques reservorios se envía el agua para filtrar (cuarto de filtrado) y tratar (cuarto de ozono), calentar y distribuir a los distintos puntos del Laboratorio.

c.3) Los trazos del canal de desfogue y su descarga.

Una vez que el agua fue utilizada en las diferentes áreas de producción, es descargada en una laguna de oxidación existente que se encuentra colindante por el lado oeste a las instalaciones del laboratorio.

Las dimensiones de la laguna de oxidación son 273 mts de largo X 35 mts de ancho y X 1.8 mts de profundidad con capacidad de almacenamiento de 17,200 m<sup>3</sup>

La coordenada UTM WGS 84 de referencia a su ubicación de la descarga es X= 669,420.0676, Y = 2,938,014.8597.

c.4) Los sitios de características ecológicas relevantes, en o cercanos a la unidad de producción, tales como humedales, manglares, zonas de anidación o reproducción, resguardo y crianza, entre otros.

En torno al sitio del proyecto y dentro del área delimita de estudio, no se encuentran sitios con características ecológicas relevantes, ya que es una zona perturbada por infraestructura agrícola, pecuaria, acuícola, asentamientos humanos (poblados Las Bocas y Camahuiroa), caminos de terracería y pavimentados, no habiendo áreas de humedales y de manglar relevantes para albergar especies de flora y fauna.

---

c.5) Zonas relevantes por su función social o económica, como áreas de servicios, infraestructura hidroeléctrica, muelles, rutas de navegación, refugios pesqueros, entre otras.

Como zona relevante por su función social y económica están las comunidades de Las Bocas y Camahuiroa, que son comunidades pesqueras las cuales cuentan con carretera pavimentada de acceso desde la carretera federal No 15, así como con caminos tipo brechas y servicios urbanos. También resalta por la actividad económica el Laboratorio de postlarvas de camarón existente en el mismo predio del presente proyecto, y al cual se unirá el proyecto para una mayor capacidad productiva.

Por otra parte, se encuentra la playa Las Bocas que atrae visitantes

En La zona se cuenta con energía eléctrica

#### C.2) Producción estimada

d) Producción anual, por ciclo, indicando número de ciclos por año. Si la producción es continua, indicar el promedio mensual.

Se pretenden 7 ciclos de producción al año con una producción de 1,248 millones de postlarvas de camarón de 8 mg en los meses de febrero a julio.

e) En caso de policultivos, indicar la producción por tipo y especie o variedad.

No se realizará policultivo.

f) De pretender la diversificación de productos, como procesado, enlatado, fileteado, ahumado, entre otros, o bien la venta de subproductos, Indicar los volúmenes de producción por cada tipo.

No se pretende la diversificación productos.

#### C.3) Otra información relevante

a) Establecer si existen poblaciones silvestres de la o las especies que pretende cultivar en el cuerpo de agua de abastecimiento y/o de descarga de sus aguas residuales. En caso positivo, determinar su procedencia y de que manera fueron introducidos. Analizará el comportamiento de éstas en la dinámica ecológica del cuerpo de agua en el que pretende descargar sus aguas residuales, considerando su comportamiento, hábitos alimenticios, reproductivos, relaciones interespecíficas, su importancia como recurso pesquero y otras que considere relevantes.

---

En el mar de Cortés y, en esta zona donde se ubica el presente proyecto, de manera natural se distribuyen el camarón blanco.

Las aguas de descarga no afectarán a estas poblaciones ya que el agua se descargará directamente a una laguna de oxidación donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo y, en caso de rebosamiento de la laguna iría al mar, y aportaría nutrientes al medio marino para beneficio de la fauna marina y pesca ribereña, tal como ha ocurrido desde que ha operado la infraestructura existente del Laboratorio desde el año 2005, no ocurriendo a la fecha efectos adversos en el medio marino.

b) Determinar el origen y la procedencia de los organismos a cultivar. Analizar las alternativas existentes. En caso de pretender el uso de especies y/o variedades producidas en laboratorios o centros de reproducción, describir los antecedentes del manejo de la línea o cepa. De pretender obtenerlos a partir de existencias silvestres, señalará el nombre, ubicación de los sitios donde se pretende su adquisición y, en su caso, de las organizaciones que se dedican a esas actividades. Asimismo, en ambos casos, en el siguiente capítulo, analizará los aspectos normativos y de gestión relacionados con la adquisición de organismos vivos.

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio existente en el predio (Laboratorio de Producción de Postlarva "Agropecuaria La Pilarica SPR de RL, el cual fue cedido a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV.) y, SRY Promotora Acuicola SA de CV, otorga autorización a SRY Laboratorio SPR de RL para que haga uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto (**ANEXO 5**).

La cantidad total de los reproductores a utilizar por ciclo de cultivo será de 10, 000 organismos aproximadamente.

Los antecedentes de manejo a los cuales han estado sujetos los reproductores son:

Se cultivan en condiciones más o menos silvestres.

Se seleccionan por tamaño y peso (35-40 gramos).

Se colocan en transportadores.

Se ubican en áreas de cuarentena.

Se les aplica baños de yodo y verde malaquita para eliminación de gérmenes y patógenos externos.

El agua se filtra, buscando que tenga una calidad saludable, libre de bacterias, hongos y virus.

Se les elimina el excedente de alimento para evitar la formación de hongos y bacterias que pudieran provocar enfermedades.

Se analiza su comportamiento y se valora su estado de salud, algunos de ellos se destinan para estudio a nivel celular para definir con precisión su estado de salud e incluso se puede obtener su certificación sanitaria.

Obtenidos los resultados del análisis y de ser favorables se trasladan a los tanques reproducción (Laboratorio)

c) Mecanismos de control sanitario de los organismos (patógenos y parásitos).

Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, se aplicarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan a la prevención y vigilancia que al control de las enfermedades, ya que constantemente hay productos cada vez más eficientes en el tratamiento y prevención de éstas:

La prevención se realizará con acciones que tiendan a mantener las condiciones de salud de los reproductores y postlarvas camarón, a fin de evitar la susceptibilidad a enfermedades.

La vigilancia, ayudará a detectar los indicios de una enfermedad, con lo cual se podrá combatir tempranamente a los agentes causales, aplicando los antibióticos y tratamientos convenientes que permitan lograr que:

- Se lleve al mínimo la mortandad y diseminación de la enfermedad en los tanques.
- Se asegure la calidad del cultivo.

Las medidas a seguir son las siguientes:

1. Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en el agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico de los organismos.
-

2. Se realizará la limpieza y desinfección con yodo en pisos y paredes y la desinfección con cloro tendrá lugar al finalizar cada ciclo.
  3. Los edificios de almacenamiento y otras instalaciones del Laboratorio se mantendrán limpias, en buenas condiciones, así como en forma ordenada, a fin de evitar crear la presencia de focos de infección.
  4. Se instalarán filtros en la toma de agua y pasando el área de bombeo, así como en los reservorios generales con el propósito de retener pequeños peces y crustáceos, así como arenas, los cuales pudieran ingresar a través del bombeo y afectar a los organismos en producción, ya sea depredándolos o transmitiéndole enfermedades. Así mismo el agua pasará a un cuarto de ozono para matar gérmenes y bacterias asegurando condiciones higiénicas.
  5. Se emplearán reproductores que no estén infectados con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimentes de la camaronicultura.
  6. Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud de los organismos cultivados.
  7. Se evitará que aquellas personas que se sepa, sufran de enfermedades transmisibles o sean vectoras de éstas o tengan heridas infectadas o abiertas, desarrollen actividades que pudieran poner en riesgo tanto su salud como la de los organismos cultivados.
  8. En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias serias, los organismos enfermos no se liberarán al medio natural, se sacrificará a la población afectada utilizando hipoclorito de sodio y el agua de los tanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada a la laguna de oxidación.
  9. Se buscará evitar y/o reducir el estrés manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.
  10. Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, tanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud de los organismos cultivados y los del entorno marino.
- d) Indicar si existen enfermedades toxicológicas, patógenas y/o parasitarias que puedan poner en riesgo a las comunidades humanas.

No las hay.

---

#### C.4) Características de la infraestructura a instalar.

Presentar en esta apartado una descripción de la totalidad de las obras de infraestructura requeridas, incluyendo su tipo y características, así como la que en lo particular se menciona a continuación:

##### C4.1. Conducción.

Describir las características de la infraestructura para la conducción, distribución y descarga de agua:

Características de la infraestructura:

Tipo de infraestructura:

##### **Toma de agua (existente)**

Para abastecer la demanda de agua de todas las áreas del laboratorio existe una toma de mar que se encuentra en la zona de playa, el agua es succionada por medio de tuberías de PVC de 4" y 6" que se encuentran a 20,30 60 metros mar adentro a partir del nivel medio de la marea, en la entrada de estas tuberías se colocan estructuras ranuradas de PVC. de la misma medida (llamados peines), para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas, están colocadas sobre el piso del mar.

Para bombear el agua hasta los reservorios, se tiene un cuarto de material de 2 x 3 x 2.5 metros con 2 bombas de 5 HP y 3 bomba de 3 HP tipo jacuzzi.

Capacidad: El Volumen de transmisión de agua es de 19 lts/s/m<sup>2</sup>.

Fuente de abasto

Mar de Cortés

Destino del agua

Tanques reservorios

Tanto la tubería de toma de agua como la tubería que llevará el agua hasta el Laboratorio se encuentran completamente enterradas y no resultan visibles. Este tipo de dispositivo para la extracción de agua de mar no afecta en lo absoluto el entorno de la playa, ni existe evidencia alguna de la existencia de ésta en la superficie del terreno.

## Tipo de infraestructura

### **Drenaje**

#### **Drenaje:**

#### **Area de Maduración**

Contará con una serie de registros que estarán formados por tubería de PVC de 4“, cada sala tendrá su sistema de drenaje y va a dar al canal de desagüe que al final llega a la laguna de oxidación.

#### **Area de Larvario.**

Cada sala de los modulo tendrá su sistema de desagüe independiente formado por una ramificación de tubo de PVC de 3 y 4“ que van y dan a el canal de desagüe para el final caer a la laguna de oxidación.

#### **Area de Raceways.**

Tendrá una tubería para desagüe del agua de 6“, cada sistema será independiente, y solo se juntarán en un registro final antes de llegar a la laguna de oxidación y estará formado por tubería de 8”.

#### **Area de Microalgas**

Su sistema de desagüe estará formado por tubería de 3" que llegan directamente a la laguna de oxidación.

Formado por tuberías de PVC hidráulico de diferentes calibres, los cuales convergerán a una tubería principal de drenaje constituida por un tubo de PVC hidráulico de 6 pulgadas de diámetro La tubería del área de maduración será de 6" y la de larvicultura de 3" de diámetro.

### **Laguna de oxidación (existente)**

La laguna de oxidación existente cuenta con un espejo de agua de 9,555 m<sup>2</sup>

Una vez que el agua fue utilizada en las diferentes áreas de producción, será descargada en una laguna de oxidación (existente) que se encuentra colindante por el lado oeste a las instalaciones del laboratorio.

Las dimensiones de la laguna de oxidación son 273 mts de largo X 35 mts de ancho y X 1.8 mts de profundidad, con un espejo de agua de 9,555 m<sup>2</sup> y capacidad de almacenamiento de 17,200 m<sup>3</sup>.

En la laguna de oxidación el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo y, en caso de rebosamiento el agua iría al mar, y aportaría nutrientes al medio marino para beneficio de la fauna marina y pesca ribereña, tal como ha ocurrido desde que ha operado la infraestructura existente del Laboratorio desde el año 2005, no ocurriendo a la fecha efectos adversos en el medio marino.

---

Infraestructura adicional:

**Tanques reservorios:**

Materiales de construcción

De concreto

Dimensiones (largo, ancho, profundidad)

Reservorio 1 de block relleno con concreto vaciado y reforzado con varilla, cubierto de lyner negro con invernadero de PTR calibre 14 y forrado de lona blanca las paredes y techo

Largo: 10 m

Ancho: 4 m

Profundidad: 2.5 m

Pendiente hacia el desagüe del 10 %

Capacidad: 100 m<sup>3</sup>

Destino del agua: pasa por ozono y cae al reservorio 2 y 3, de ahí va a el área de filtrado luego a larvicultura y raceways y microalgas.

Reservorio 2 y 3

Circulares de concreto forrado de lona negra y techo tipo iglú de PTR con plástico verde clorofila calibre 700.

Dimensiones

Diámetro: 12 m

Altura: 1.20 m

Capacidad: 135 m<sup>3</sup>

Destino del agua: Para larvicultura, raceways y microalgas

Reservorio 4

Formado de block con cemento vaciado entre los block reforzado con varilla cubierto con layners.

Dimensiones

Ancho: 10 m

Largo: 16 m

Profundidad: 3 m

Capacidad: 480 m<sup>3</sup>

Destino del agua: El agua cruda va directo para el área de maduración y reservas de reproductores

### Reservorio 5

Formado de block relleno de cemento con varilla forrado de layners.

#### Dimensiones

Ancho: 8.5 m

Largo: 10.5 m

Longitud: Profundidad 3 m

Capacidad: 268 m<sup>3</sup>

Destino del agua: El agua cruda va directo para el área de maduración y reservas de reproductores

Por otro lado, se requerirá el suministro de gas L.P., para caldera estimándose un consumo de 43 litros mensuales gas. Se utiliza caldera león de 125 HP para calentamiento de agua en las áreas de maduración, larvario y raceways, esta función se realizará en los meses de Diciembre a Mayo.

El combustible se almacenara en dos tanques de 20 mil litros de capacidad.

La cantidad de reporte para actividad riesgosa del gas LP es a partir de 50, 000 kg (Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Diario Oficial de la Federación 30 de abril de 1992), por lo tanto 40,000 lt de los 2 tanques x factor de conversión 0.540 kg/lt= 21,600 kg, no rebasándose la cantidad de reporte y no siendo una actividad de riesgo.

También se hará uso de diésel para un generador de emergencia, el consumo máximo será de 1200 litros semanales. El diésel se almacenará en tambos o tanque de 10 mil litros.

### C.4.2. Infraestructura productiva.

Describir las características de la infraestructura acuícola para la producción, tales como estanques, canales de corriente rápida, piletas y otros para la contención de organismos.

#### **Masivos.-**

Se tendrá 18 tanques de 10 toneladas de agua, de los cuales se siembran 4 diarios, se mantienen con aireación y temperatura ambiente, de aquí la microalgas es enviada a los tanques de larvario por medio de una tubería de PVC de 2" que se ramifica por todo el laboratorio, impulsada por una bomba de 3 HP.

**Maduración.-**

Se contará con 16 tanques de producción con capacidad de 30 ton cada uno, manteniendo una cantidad de 7 mil A 10 mil reproductores en producción, en una relación de una hembra por un macho.

**Desove.-**

Se contará con 6 piscinas de 15 ton., cada una.

**Eclosión.-**

Se contará con 12 tolvas en las cuales se meten los huevos cosechados y después de 18 horas se recolectan los Nauplio, donde son lavados y se vuelve a meter a las tolvas con agua limpia, permanecen otras 20 horas para ser cosechado en Nauplio 5, se meten en un cosechador y son contados y enviados a los tanques de larvario para su desarrollo.

**Larvario.-**

Esta área contará con 3 módulos y cada módulo con sus salas, (cada sala está en una galerón de estructura de PTR y pared de plástico transparente calibre 700) que en total suman 84 tanques de 20 toneladas de agua y 12 con 40 ton. Sumando 96 tanques.

**Raceways.-**

Esta área contará con 25 tanques de los cuales 9 son circulares y 16 rectangulares forrados con lyner, con un volumen promedio de 70 metros cúbicos de agua por raceways.

Infraestructura adicional requerida para la realización de las diversas actividades acuícolas:

Se utilizarán tinas 1m<sup>3</sup> de capacidad para el desove y cubetas con mallas de diferentes diámetros (100-800 micras).

Estantes para la colocación de los recipientes (tubos de ensaye, matraz Erlenmeyer, garrafones) para el cultivo de microalgas.

Laboratorio para análisis y preparación de alimentos.

**II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas**

C.4.3. Descripción de obras asociadas

C4.3.1. Infraestructura Administrativa y de servicios

En caso de contar con la infraestructura que a continuación se detalla, describir sus características constructivas, dimensiones, funciones, etc.

Obras provisionales:

Se construirá una bodega provisional de madera y lámina negra de cartón, para almacenar los materiales y equipo de construcción. No se requerirá de ninguna otra obra provisional, más que una caseta también provisional para el vigilante, ya que se cuenta con una buena comunicación terrestre hasta el predio..

Se tiene contemplado la contratación de servicios de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación y construcción.

#### **II.2.4. Ubicación y dimensiones del proyecto**

##### **II.2.4.1. Ubicación física del sitio o la trayectoria del proyecto**

El proyecto se ubica a 260 mts del Golfo de California en el fundo legal del poblado de Camahuiroa, Municipio de Huatabampo, Sonora, aun costado de antena de Telcel.

El sitio del proyecto se localiza en la parte sur del Estado de Sonora en la franja costera del estado de Sonora, a 260 mts del Golfo de California en el fundo legal del poblado de Camahuiroa, Municipio de Huatabampo, Sonora, aun costado de antena de Telcel.

El predio del proyecto se localiza dentro de las siguientes coordenadas UTM WGS 84 que corresponde al POLIGONO GENERAL (predio)

LADO	COORDENADAS UTM WGS84	
	X	Y
0-1	669,637.6900	2,938,194.2300
1-2	669,853.6478	2,938,344.3340
2-3	670,052.8015	2,938,104.3247
3-B	669,919.7235	2,938,008.3399
B-C	669,887.2816	2,937,984.9407
C-5	669,822.3979	2,937,938.1421
5-0	669,749.2752	2,938,039.5229
AREA= 8.5712230 HAS		

#### II.2.4.2. Dimensiones del proyecto

- a) El total del predio o del trazo.

El Laboratorio de producción de postlarvas de camarón "SRY Laboratorio", se construirá dentro de terreno de la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV (ANEXO 5) y SRY Laboratorio SPR de RL. cuya superficie total del predio es de 8.5712230 Has.

- b) La que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

La superficie requerida para las obras y actividades del proyecto (Tabla 2) es:

Tabla 2

CONCEPTO	SUPERFICIE
Area de Maduración	1,089 m <sup>2</sup>
Area de Reserva de reproductores	3,146 m <sup>3</sup>
Area de Microalgas	373 m <sup>2</sup>
Area de Larvario	2,465 m <sup>2</sup>
Area de Raceways	2,288 m <sup>2</sup>
Area de Bacteriología	9 m <sup>2</sup>
Area de Reservorio	871 m <sup>2</sup>
Area de Filtrado de agua y calderas	248 m <sup>2</sup>
Area de embarque de larva	158 m <sup>2</sup>
Area de mantenimiento	289 m <sup>2</sup>
Cocina, Comedor	55 m <sup>2</sup>
Oficina	34 m <sup>2</sup>
Dormitorios	130 m <sup>2</sup>
almacén	60 m <sup>2</sup>
Residuos peligrosos	12 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DEL AREAS A CONSTRUIR</b>	<b>11,227 m<sup>2</sup></b>
Laguna de oxidación (existente)	9,555 m <sup>2</sup>
Infraestructura de Laboratorio existente	3898 m <sup>2</sup>
<b>AREA DE PREDIO</b>	<b>8.5712230 HAS</b>

- c) La que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada.

El sitio del proyecto, así como sus colindancias, al estar delimitado por calles, brechas y edificaciones, carece de vegetación, por lo que no habrá actividades de demonte.

- d) Las arboladas y no arboladas.

No las hay en el sitio del proyecto.

- e) Las que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

Para el proyecto se ocupará un área de 11,227 m<sup>2</sup>.

- f) La requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

No se requiere la construcción de caminos de acceso, ya que estos existen y algunos son pavimentados.

#### **II.2.4.3. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad**

El área del proyecto dispone de comunicación terrestre y marítima.

Se encuentra localizado en Camahuiroa Municipio de Huatabampo Sonora, se toma carretera federal 15 tramo de Navojoa, Sonora – Los Mochis, Sinaloa, a la altura del kilómetro 115, se toma desviación a la derecha (Estación Másica) por la carretera estatal 199, llegando al Poblado Las Bocas y se continua hasta un kilómetro antes de llegar al poblado de Camahuiroa y se da vuelta a la derecha a 600 metros y de nueva cuenta a la derecha y avanzando 300 metros más, se encuentran el sitio del proyecto junto al laboratorio existente y a un lado de una antena de Telcel.

La vía de acceso marítima es a través de la bahía, desde Las Bocas hacia el sur a Camahuiroa, donde se embarcan y desembarcan lanchas, habiendo una distancia de recorrido de 5 km aproximadamente.

#### **II.2.4.4. Descripción de los servicios requeridos**

Los servicios de apoyo que enseguida se mencionan, se ubicarán en el área del campamento provisional (400 m<sup>2</sup>), durante la etapa de preparación y construcción del sitio, éste se ubicará dentro de los 11, 227 m<sup>2</sup> que se requieren para el proyecto, fin de no afectar más áreas:

Se contratará maquinaria de construcción, para la preparación y construcción del Laboratorio.

Se realizará la compra de materiales de construcción para la edificación de los diferentes módulos del Laboratorio.

Se utilizará agua potable para la construcción, la cual será comprada al municipio y transportada del poblado de Camahuiroa o Las Bocas al sitio del proyecto en pipas de 20 000 litros de capacidad, almacenándose en 2 tinacos de 10, 000 y 3 de 2 500 litros a medida que se vaya consumiendo.

Se contratarán los servicios de sanitarios portátiles para esta etapa del proyecto.

Para la etapa de operación los servicios que se requieren son:

Suministro de energía eléctrica por parte de la CFE, se estima un consumo de 74,855 KW/ mes, ésta será tomada de la línea de cableado que llega al Laboratorio existente.

Por otro lado, se requerirá el suministro de gas L.P., para la caldera, estimándose 43 mil litros mensuales de gas, este servicio será suministrado en pipas por una empresa gasera de la región, el gas será almacenado en dos tanques estacionarios de 20, 000 litros de capacidad cada uno.

También se hará uso de diesel en forma esporádica, para un generador de emergencia, el consumo máximo será de 1200 litros semanales. El diesel se adquirirá en pipas de PEMEX y se almacenará en tambos de 200 litros o tanque de 10, 000 litros.

Se contará con taller de mantenimiento.

Por otro lado, se requerirá de la compra de alimentos y sustancia químicas, las cuales se almacenarán en sus propios envases en el almacén que para ello se construirá.

El área administrativa se ubicarán dormitorios, cocina-comedor, oficina y fosa séptica.

Los edificios serán construidos con paredes de block y techo de concreto, contando con ventanas de aluminio,

---

Se contará con un depósito temporal para los residuos sólidos. Consistente en un remolque móvil, de paredes cerradas, que impidan el escape de lixiviados y de basura mientras esté se encuentre en el laboratorio, así como durante su transporte al sitio de disposición final.

Almacén temporal para residuos peligrosos: Estarán ubicados fuera de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas, así como de zonas de posibles inundaciones.

Estará construido con piso de concreto, además se colocarán canaletas que conduzcan los posibles derrames a fosas de retención, a fin de evitar contaminación del exterior; las paredes serán de block y el techo de concreto, proporcionándole una buena ventilación.

### **II.3. Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto**

#### **II.3.1. Programa general de trabajo**

Tabla 3  
Programa de trabajo  
Etapa de Preparación del Sitio, Construcción y Operación

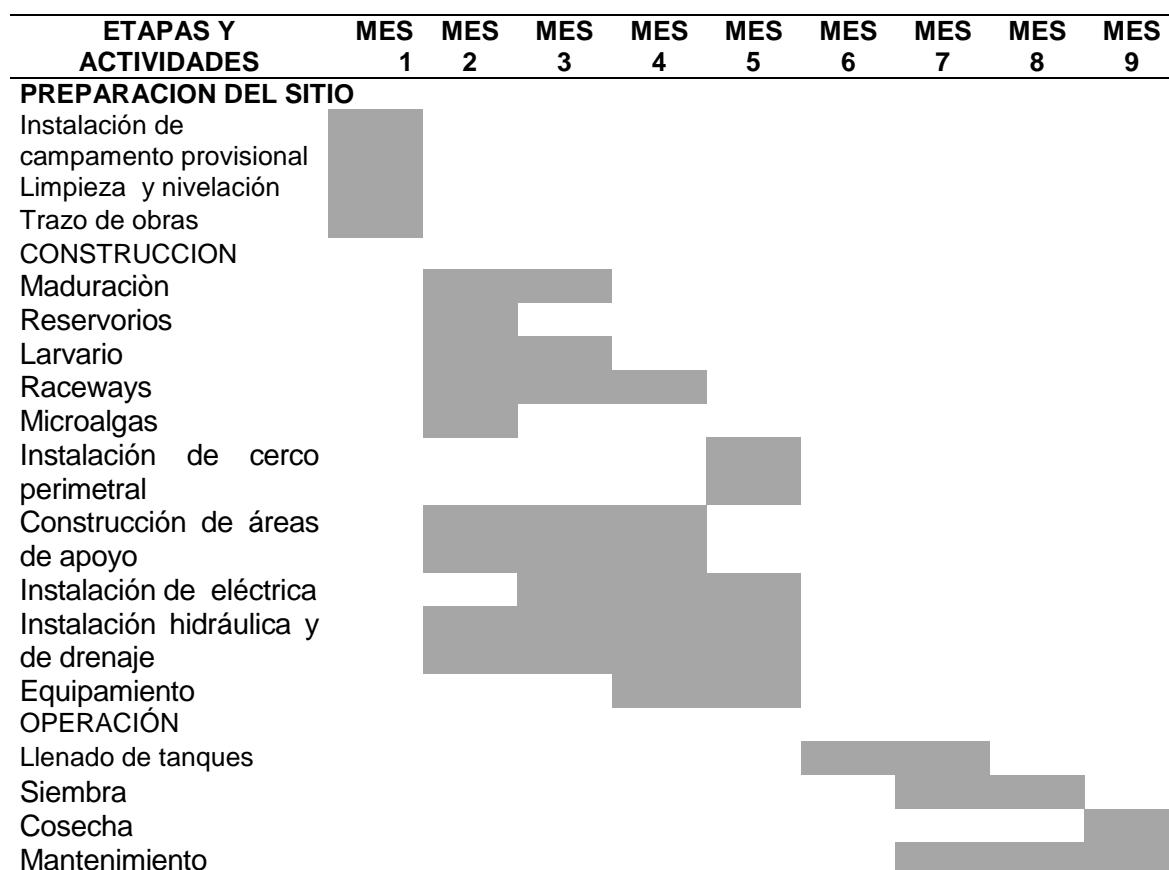


Tabla 4  
 Programa de Trabajo  
 Etapa preparación del sitio y construcción

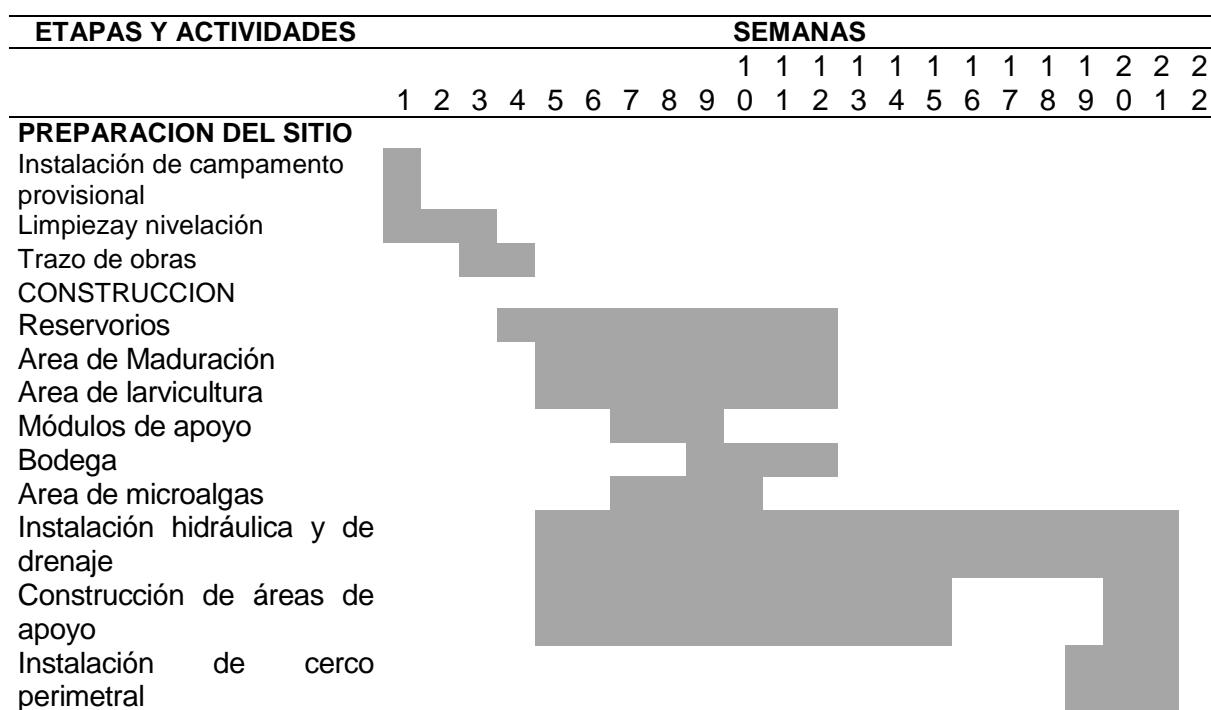


Tabla 5  
 Programa de Trabajo  
 Etapa de Operación y Mantenimiento

ETAPAS Y	SEMANAS																	
	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
ACTIVIDADES	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<b>OPERACIÓN</b>																		
Siembra	■				■			■		■		■		■		■		■
Cosecha		■				■			■		■			■		■		■
<b>MANTENIMIENTO</b>																		
Mantenimiento a motores de bombas																		
Mantenimiento a filtros																		
Desinfección de tanques e instalación																		
Mantenimiento de sistema hidráulico																		
Mantenimiento a instalación eléctrica																		
Mantenimiento a extinguidores																		
Mantenimiento fosa séptica																		
Mantenimiento laguna de oxidación																		

### II.3.2 Selección del sitio.

Los criterios que se utilizaron para la selección del sitio, son:

La viabilidad técnica de la zona para producir postlarvas de camarón, dada la existencia del laboratorio ya instalado y que ha operado desde el año 2005.

Presencia de granjas camaroneras en la región para abastecerles de postlarvas de camarón.

La cercanía a la fuente de agua (mar de Cortés), condiciones climáticas, escasa biodiversidad de especies vegetales y de fauna en el área entorno al proyecto.

Ausencia de vegetación en el sitio del proyecto.

Existencia de toma de agua de mar y laguna de oxidación para la descarga del agua residual para apoyo a la operación del Laboratorio.

Accesibilidad terrestre directa al sitio del proyecto.

Que la topografía del terreno fuera lo más semiplana posible, lo que facilita los trabajos y el menor movimiento de suelo y alteración de la topografía.

Disponibilidad de energía eléctrica por parte de CFE.

Aptitud del suelo para actividad acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora.

Que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida o Región Prioritaria terrestre, hidrológica o área de importancia para la conservación de las aves (AICA), de acuerdo a la CONABIO.

Dados los criterios antes mencionadas, el sitio seleccionado cumple nuestras expectativas para la ejecución del proyecto.

#### II.3.2.1. Estudios de campo.

Dado que el sitio del proyecto carece de vegetación, no se requirió de realizar muestreos de vegetación, ni de fauna.

Dado que el laboratorio existente y colindante al presente proyecto (y como parte de ampliación de este) ha operado en forma continua desde el año 2005 y ha obtenido producciones positivas y, constantemente analiza la calidad del agua de mar para la producción de las postlarvas de camarón, no se requirió de mayores análisis a esos de calidad de agua para el presente proyecto.

Por otra parte, se realizó trabajos topográficos para definir los niveles bajo los cuales se construirán las obras del Laboratorio.

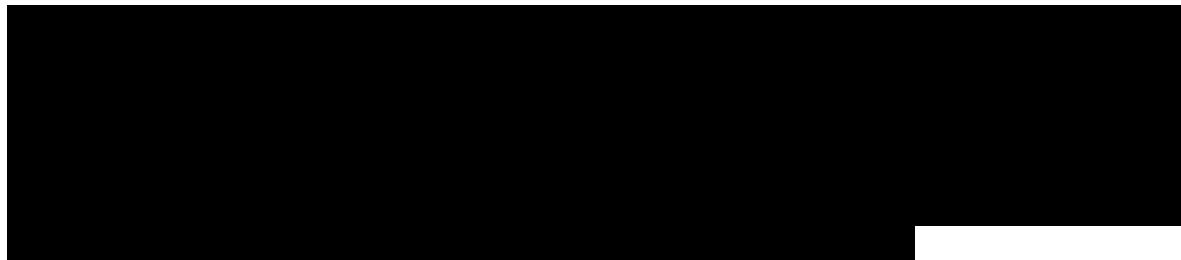
#### II.3.2.2. Sitios alternativos

No se tienen otros sitios alternativos para el presente proyecto, ya que de acuerdo a los criterios antes mencionados, así como el régimen de propiedad y las instalaciones existentes de Laboratorio, hacen factible en este sitio la construcción del proyecto como ampliación de la infraestructura existente, autorizada en su momento.

#### II.3.2.3. Situación legal del predio y tipo de propiedad

Se trata de una propiedad particular, en el **ANEXO 5**, se presentan copias de las escrituras del predio y carta de anuencia de SRY Promotora Acuicola SA de CV, para hacer uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto.

Las escrituras son las siguientes:



#### II.3.2.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

El predio que se utilizará para la instalación del Laboratorio, no tiene ningún uso actualmente, y se estima que en el futuro, no tendrá un uso diferente a la acuacultura, dada la colindancia al Laboratorio existente y que es propiedad de la promovente.

Actualmente parte del sitio del proyecto está ocupado por algunos materiales del Laboratorio existente.

Las principales actividades que se desarrollan en el área de influencia son, aparte de la producción de postlarvas de camarón, la pesca ribereña, turismo en baja escala, dada la ausencia de infraestructura turística, rentando algunos miembros de la comunidad casas para descanso de fines de semana, por otra parte, están las actividades agrícolas y ganadería de tipo extensiva.

Tabla 6  
Colindancias del predio

DIRECCION	COLINDANTE
NORTE	Con calle de terracería y terrenos baldíos con escasa y perturbada vegetación halófita.
SUR	Con terreno baldío con escasa y perturbada vegetación halófita
ESTE	Con calle de terracería y terrenos baldíos con escasa y perturbada vegetación halófita;
OESTE	Con infraestructura del Laboratorio de postlarvas de camarón existente, terreno baldío con escasa vegetación halófita perturbada con numerosos caminos y próximo están asentamientos de la comunidad de Camahuiroa y el Golfo de California ( mar de Cortés).

Como se puede notar en la zona de influencia inmediata, se llevan a cabo actividades antropogénicas, por lo que la zona ha perdido sus características prístinas, por lo que el impacto ambiental que genere el proyecto no tendrá grandes efectos para el medio y puede prevenirse y mitigarse

#### II.3.2.5. Urbanización del área

El área entorno al sitio del proyecto cuenta con servicios urbanos y sólo la calle que comunica de Las Bocas hacia Camahuiroa cuenta con pavimentación, existen servicios de energía eléctrico, servicio de teléfono, de internet, vigilancia municipal y centros educativos.

#### II.3.2.6. Área natural protegida

El presente proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, el área natural protegida más cercana es el "Refugio de Flora y Fauna Silvestre Sierra de Alamos-Río Cuchujaqui", la cual está una distancia de 45 km al noreste del sitio del proyecto, en el Municipio de Alamos, Sonora.

Tabla 7  
Área Natural Protegida próxima al proyecto  
"SRY Laboratorio"

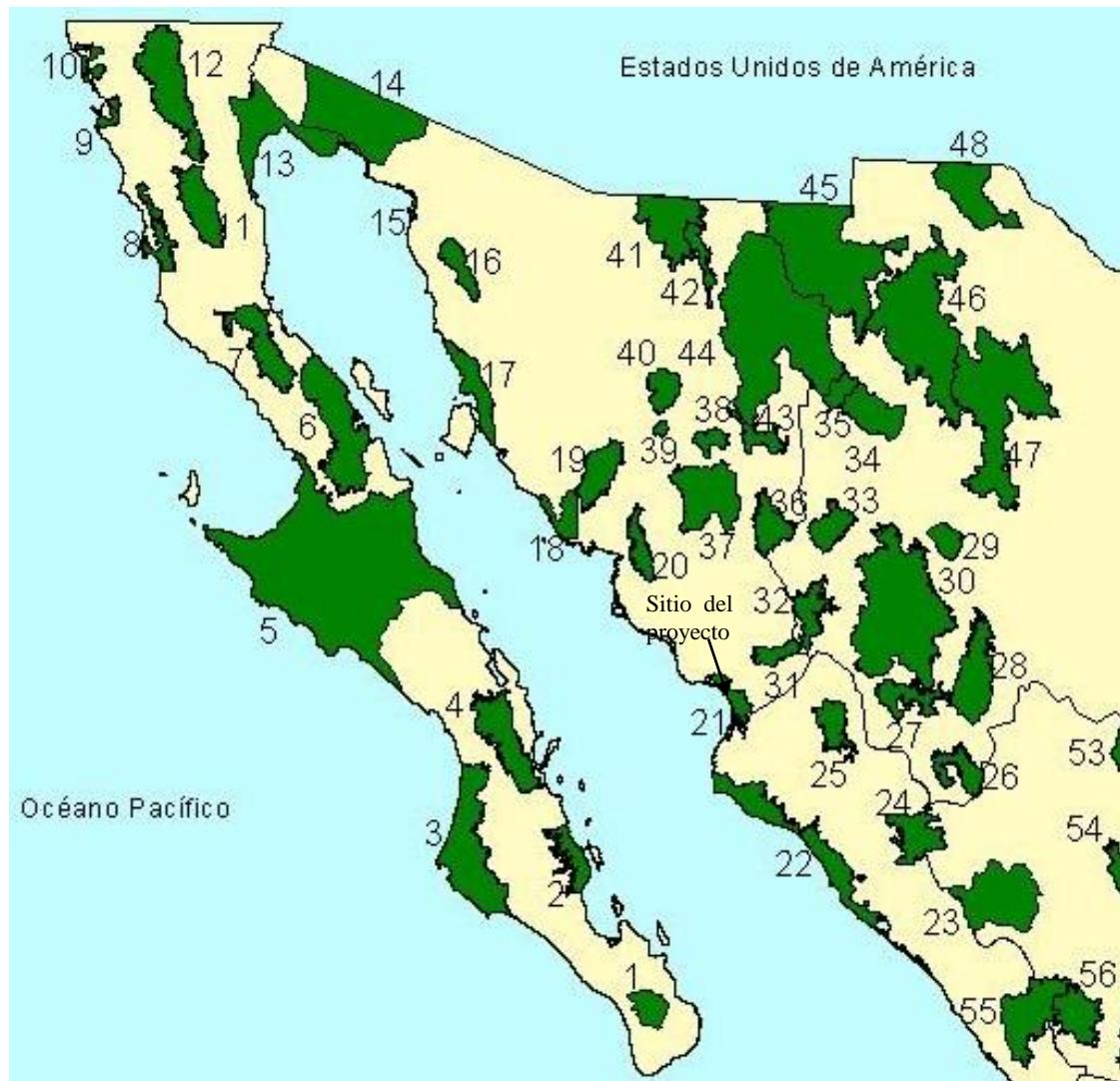
NOMBRE DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	CATEGORIA	FECHA DEL DECRETO	PLAN DE MANEJO	UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA DEL PROYECTO	DISTANCIA RESPECTO AL ÁREA DEL PROYECTO
Sierra de Alamos-Río Cuchujaqui	Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas	19 de julio de 1996	Si cuenta con Plan de manejo	Al noreste	45 km

### **II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria**

No existen sitios arqueológicos ni históricos en la zona, así como humedales, estos últimos se localizan aproximadamente a 11 km. al Sur del proyecto, en el Estero Agiabampo, así como a 20 km al noroeste en estero-bahía Yavaros presentándose individuos de mangle, por lo que el proyecto no tendrá efecto alguno sobre estos.

#### **a) Ubicación del proyecto respecto al área de atención prioritaria**

En relación a las regiones prioritarias, como se puede observar en la figura siguiente, el sitio del proyecto, tiene incidencia sobre la región terrestre prioritaria (RTP) No. 21, denominada Las Bocas, de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México).



Ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, en el Municipio de Huatabampo, Sonora, en relación a la Región Terrestre Prioritaria No 21.- Las Bocas. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

b) Importancia del área de atención prioritaria.

La importancia radica en que son especies sujetas a protección y que son elementos relevantes en la biodiversidad típica de la zona desértica, así como por su lento desarrollo biológico y por su apreciable valor económico, el palo fierro para figuras y las cactáceas mamilaria por su atractivo.

El sitio del proyecto queda incluido dentro de la Región Terrestre Prioritaria No 21. Las Bocas, donde los principales intereses son la preocupación por desmontes para el desarrollo agrícola y presión por el crecimiento de la población humana, en esta RTP 21 el nivel de fragmentación es medio; con la ejecución del presente proyecto, no se tendrá afectación en áreas prístinas de matorral costero, ya que no ocurren en el sitio del proyecto y colindancias, al ocurrir asentamientos humanos, brechas, carreteras y la infraestructura del Laboratorio existente.

#### **II.3.2.8 Políticas de crecimiento a futuro.**

No se tiene contemplada por el momento

#### **II.3.3. Preparación del sitio y construcción.**

##### **II.3.3.1. Preparación del sitio**

De acuerdo con el apéndice III, las actividades que se desarrollarán en el presente proyecto son:

###### **A. Desmontes y despalmes**

Dada la ausencia de vegetación en el sitio del proyecto, no se realizará actividades de desmonte.

a) Ubicación, en plano, de los sitios que se verán afectados.

No aplica, ya que no habrá desmontes.

- b) Superficie que se afectará  
No aplica
- c) Tipos de vegetación que serán afectados por los trabajos de desmonte.  
Especificar la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y detallar el número de individuos, las especies que serían eliminadas y volúmenes que se obtendrán de cada una de éstas.  
No habrá desmontes de vegetación
- d) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme (manual, uso de maquinaria, etc)  
No aplica.
- e) Especies de fauna silvestre (terrestres y/o acuáticas) que pueden resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme. Enfatizar si existen especies en riesgo incluidas en la NOM-059-ECOL-1994, en veda temporal o permanente y describir las medidas que se adoptarían para su protección y, en su caso, para reubicar o ahuyentar a los individuos de dichas especies.

No aplica

## B. Excavaciones, compactaciones y nivelaciones

- a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes

No se construirán taludes, sin embargo para evitar la erosión, se compactará el suelo y se aplicarán riegos.

- b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

El sitio del proyecto no interfiere con el curso de los arroyos más cercanos, como son el arroyo Los Capomitos ubicado al norte del sitio del proyecto a una distancia de 700 mts y el arroyo Muerto, ubicado hacia el sur del sitio del proyecto a una distancia de 1000 mts. Por lo tanto, no se requiere de obras pluviales al no interrumpirse cursos hidrológicos, conservándose la escorrentía de la zona de influencia.

- c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno

Para la construcción del Laboratorio se requerirá nivelar muy poco ciertas áreas que muestran una ligera pendiente hacia el mar para la construcción de las instalaciones, empleándose material producto de las misma nivelación del terreno.

- d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades

Tabla 8  
Volumen de suelo removido

OBRA	VOLUMEN
Nivelación del terreno	1,965 m <sup>3</sup> Se utilizará en la misma nivelación del sitio de obras

### C. Cortes

- a) Altura promedio y máxima de los cortes a realizar

Son mínimos los cortes a realizar, máximo de 0.35 metro.

- b) Técnica constructiva y de estabilización (describir)

El material producto del corte se utilizará para nivelar aquellas áreas que se requieren para la construcción de las obras del proyecto,. Como los cortes a realizar son mínimos, el suelo será estabilizado humedeciéndolo y compactándolo.

- c) Volumen de material por remover

Se removerá 1,965 m<sup>3</sup> de suelo resultado de los cortes y se utilizará en la nivelación de los sitios de obras.

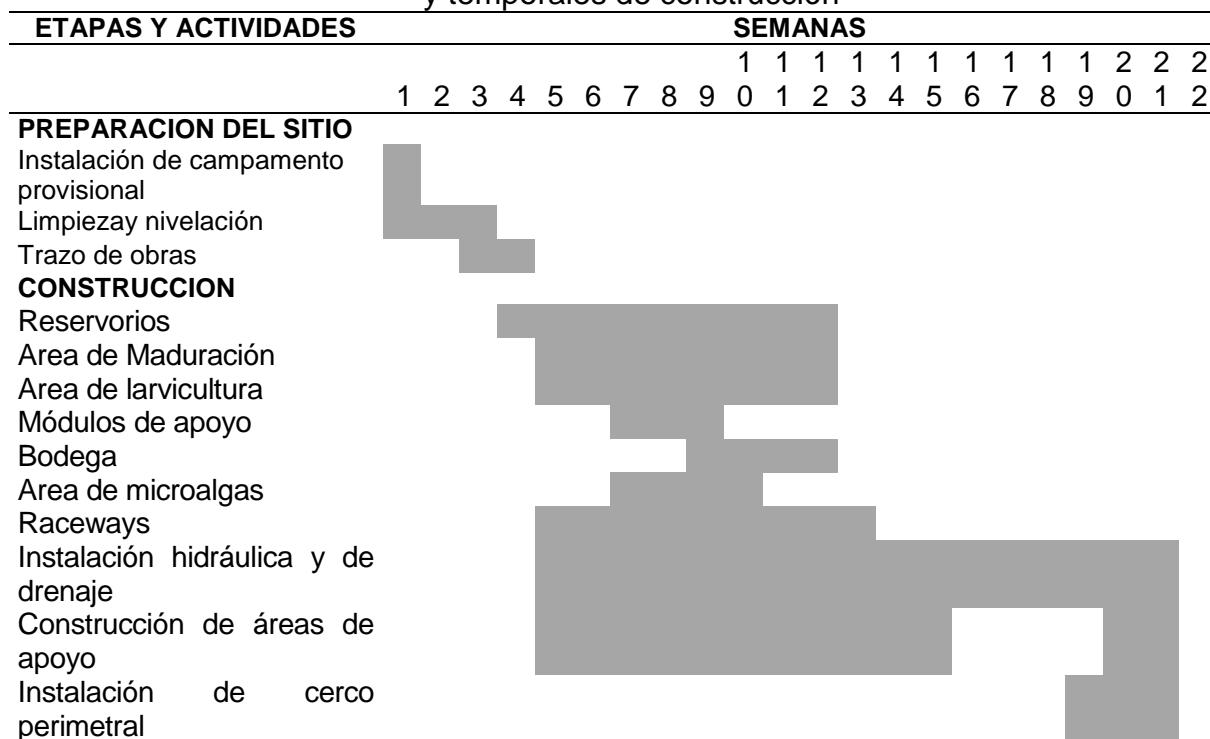
- d) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.

El material sobrante el cual se estima sea mínimo, se moverá con el tractor y será depositado en capas en los sitios de nivelación y será compactado para dar estabilidad a las obras a construir.

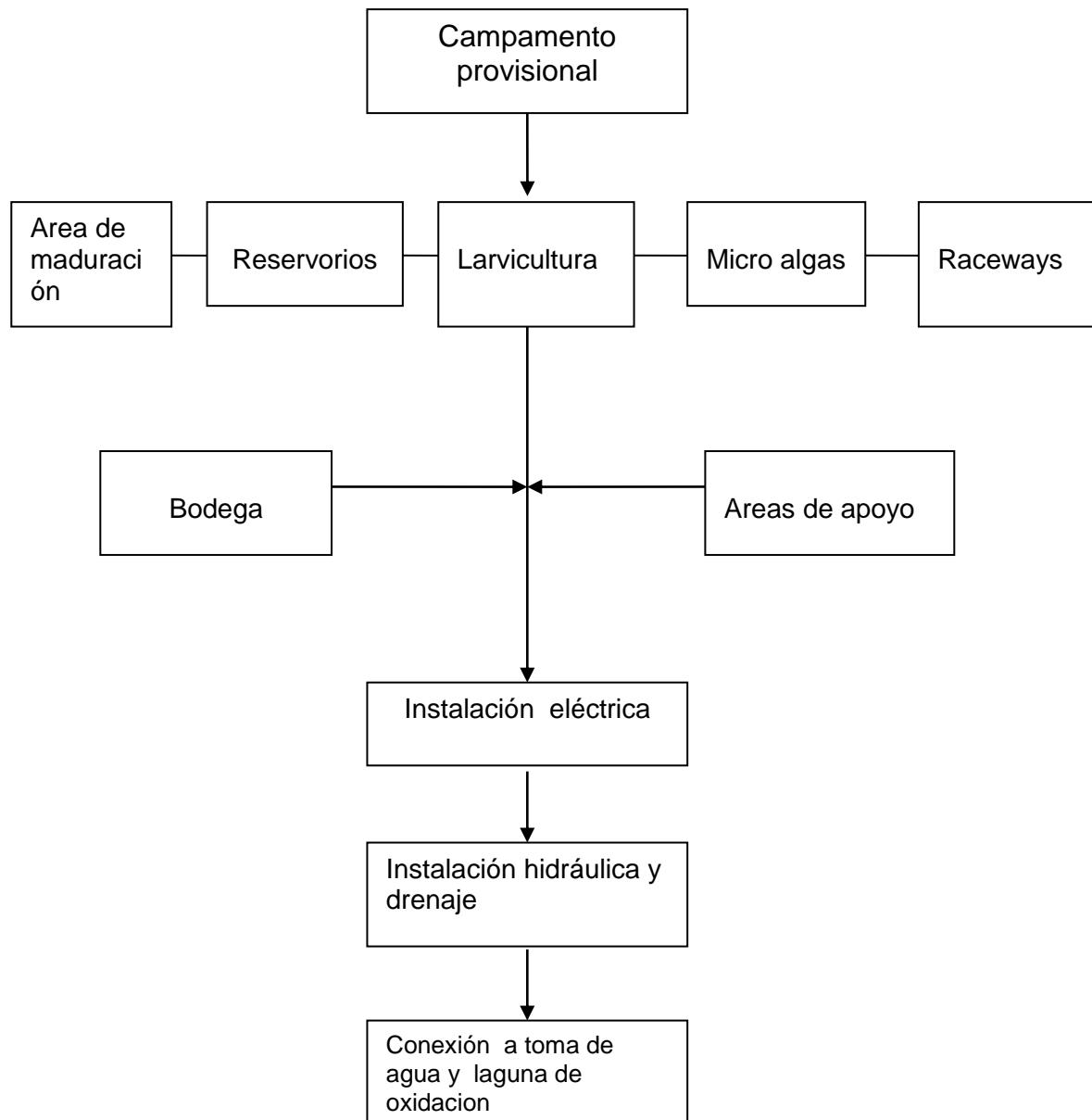
### II.3.3.2. Construcción

- a) Cronograma de las actividades y obras permanentes y temporales de construcción.

Tabla 9  
Cronograma de las actividades y obras permanentes  
y temporales de construcción



- b) Procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto.



## II.3.4 Operación y mantenimiento.

### II.3.4.1. Tipo de actividades involucradas.

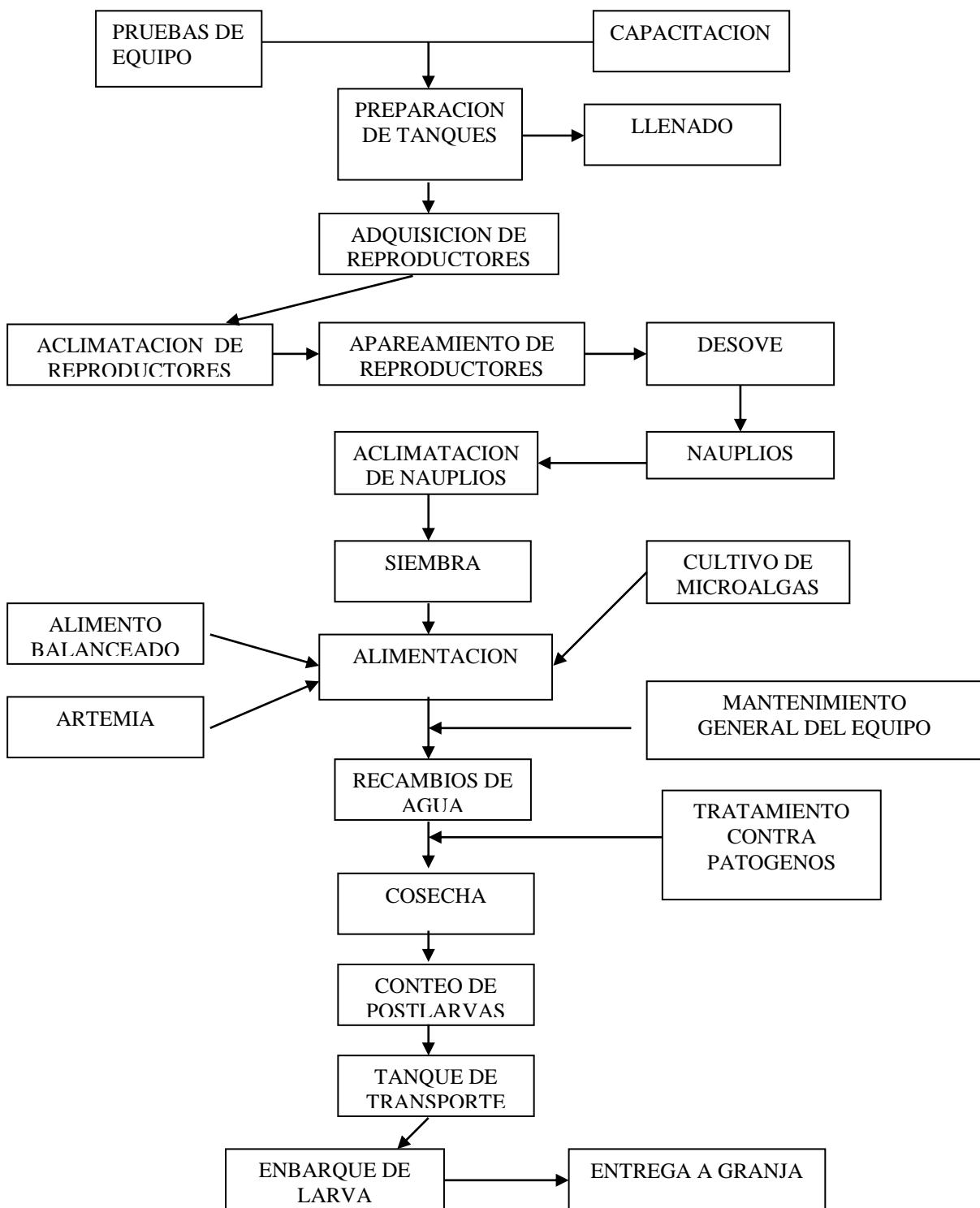
- a) Proporcionar un cronograma general (tipo diagrama de Gantt) de las actividades acuícolas que realizará la obra en ambas etapas del proyecto. Tanto por ciclo productivo como por año.

Tabla 10  
 Actividades acuícolas en la operación y mantenimiento

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES	MES
					10	11
<b>OPERACIÓN</b>						
Obtención de reproductores						
Aclimatación de reproductores						
Filtrado y tratamiento de agua a emplear						
Llenado de Tanques						
Recambio de agua						
Cultivo de micro algas						
Siembra						
Análisis de organismos						
Monitoreo de calidad de agua						
Cosecha						
Tratamiento del agua residual en laguna de oxidación						
<b>MANTENIMIENTO</b>						
Desinfección de tanques e instalación					Mensual después de cada cosecha	
Mantenimiento a motores de bombas					Anual	
Mantenimiento a filtros					Mensual	
Mantenimiento de sistema hidráulico					Anual	
Mantenimiento a instalación eléctrica					Anual	
Mantenimiento a extinguidores					Semestral	
Mantenimiento a bodega					Semanal	
Mantenimiento fosa séptica					Mensual	
Mantenimiento laguna de oxidación					Anual	

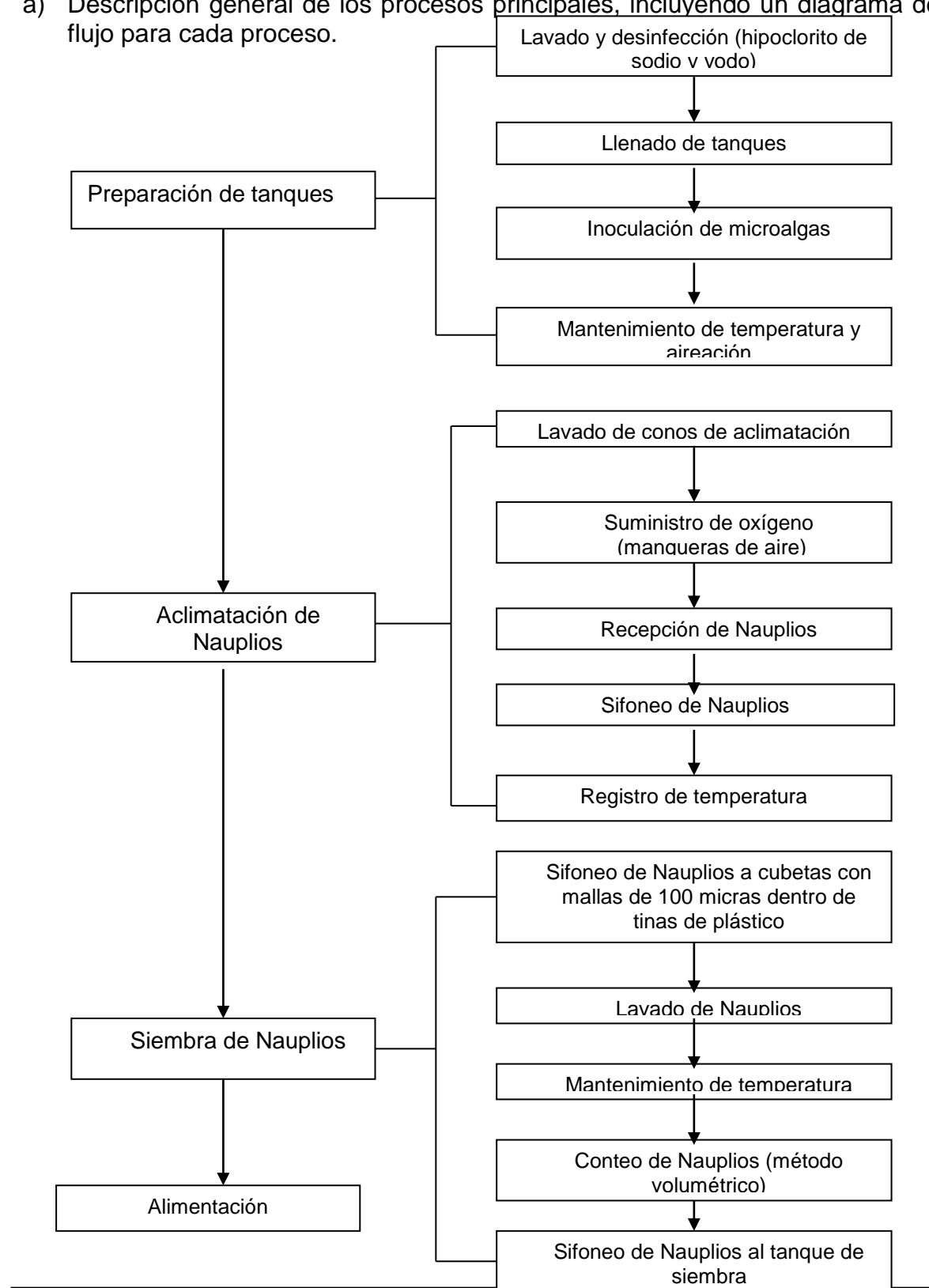
- b) Anexar un diagrama de flujo de cada uno de los procesos o actividades a desarrollar en ambas etapas del proyecto.

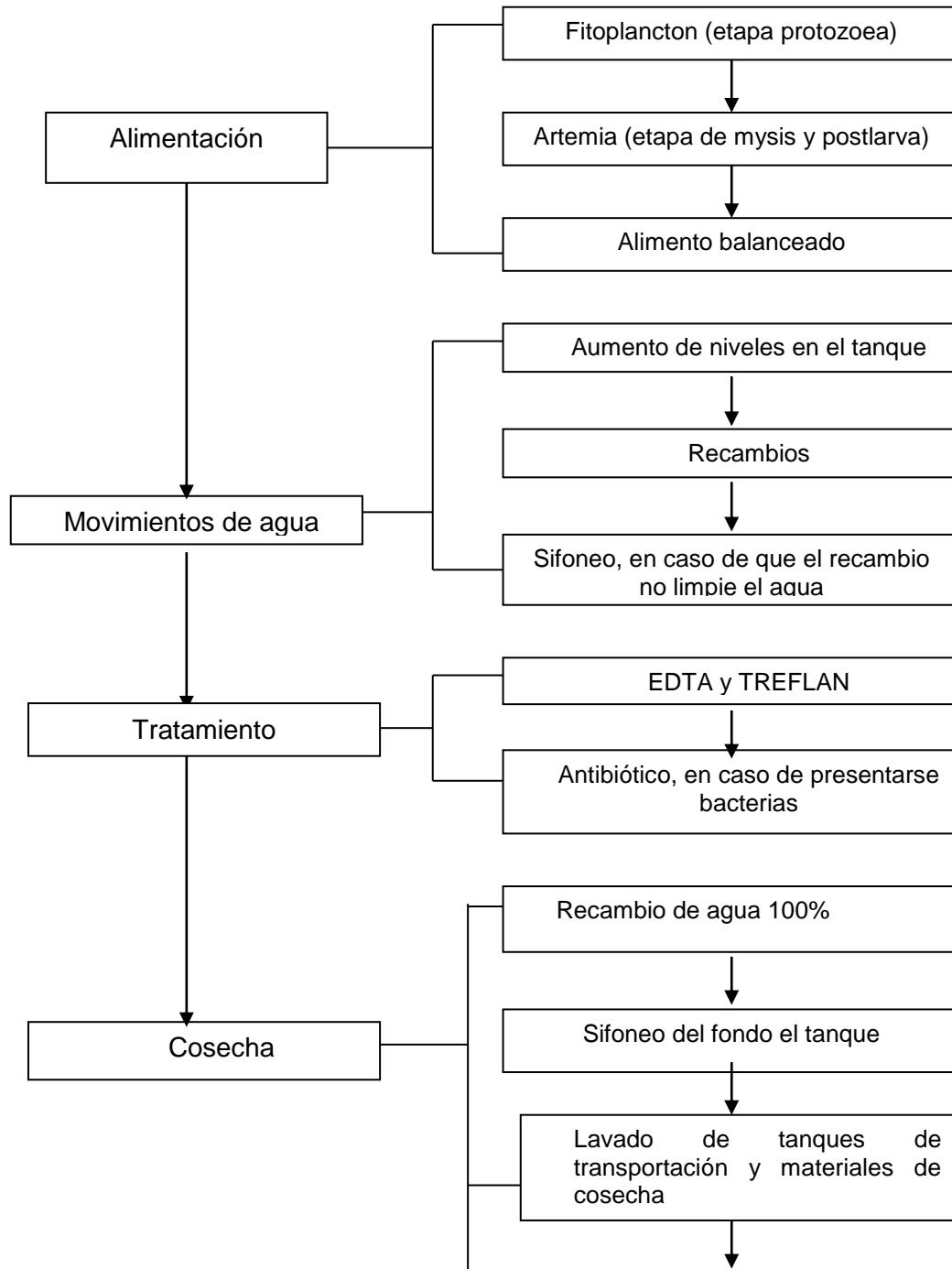
### DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACION

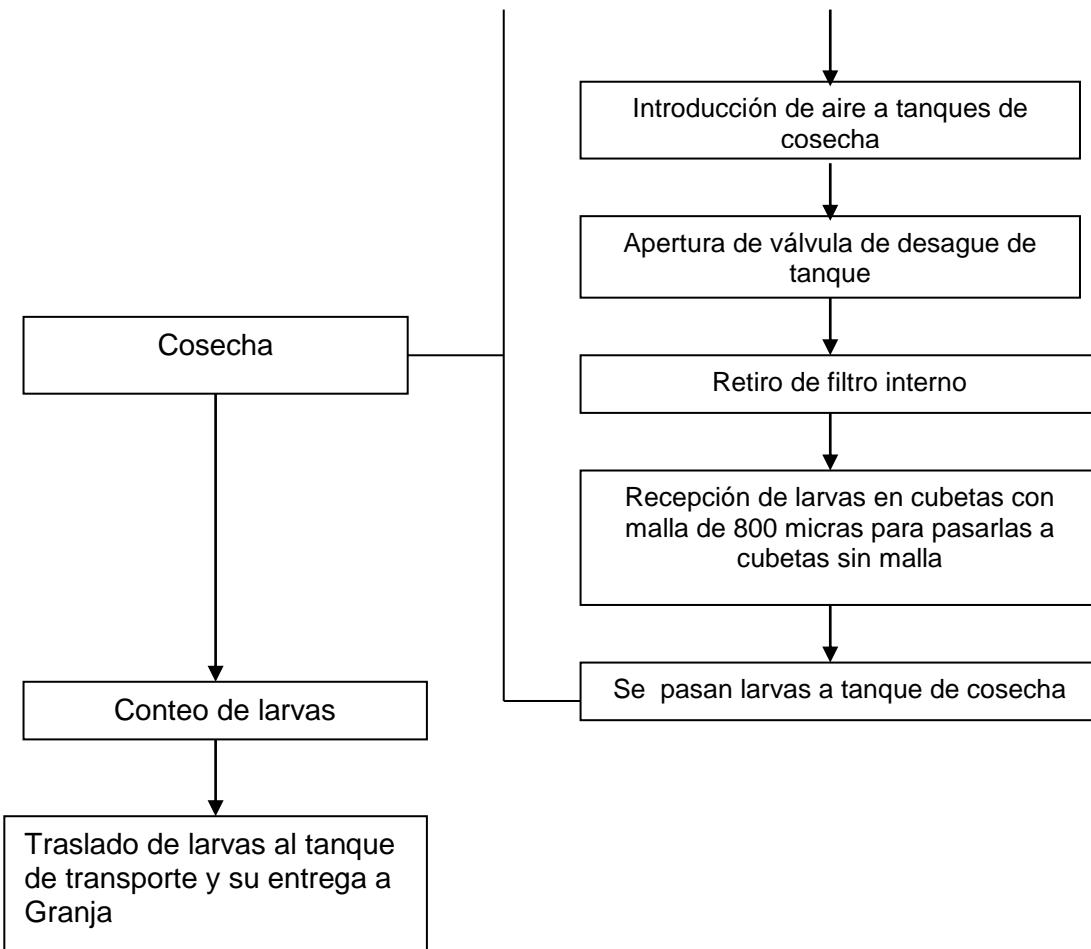


**II.3.4.2. Programa de operación.**

- a) Descripción general de los procesos principales, incluyendo un diagrama de flujo para cada proceso.







## DESCRIPCION DEL PROCESO

### Preparación para siembra

**Preparación del tanque de siembra.**- El primer paso es el lavado del tanque, el cual se realiza con agua dulce, hipoclorito de sodio y yodo así como sosa cáustica al 10%, para después dejarlo secar por un periodo de 1 día, de este paso depende el que no existan patógenos que repercutan en la siembra.

**Llenado.**- Antes de comenzar a llenar el tanque, se introduce en él un serpentín, conectado al sistema de calentamiento, el cual permite mantener la temperatura del agua.

Se comienza a introducir agua de mar hasta que llegue al nivel necesario para obtener una densidad aproximada entre 120 y 150 nauplios por litro. Al mismo tiempo se introducen mangueras del sistema de aire.

Finalmente se inocula microalga según el requerimiento del tanque y se dan tratamientos de EDTA y Treflán; todo esto calculado según el nivel de agua del tanque.

**Conos de aclimatación.**- Los conos se lavan con agua dulce o salada y se dejan secar por un par de horas; se instalan las mangueras de aire que serán usadas durante el proceso de aclimatación y se revisan las cubetas con malla de 100 micras a utilizar durante el lavado y siembra de nauplios.

**Recepción de nauplios.**- Cuando los nauplios proceden de un laboratorio, generalmente se transportan empacados en bolsas de plástico dobles, con oxígeno, dentro de hieleras de unicel y selladas con cinta canela; inicialmente se abren todas las hieleras y la primer bolsa, la segunda bolsa se abrirá al momento de sifonear hacia los conos, para que no pierda el oxígeno.

El sifoneo se hace mediante una manguera de 1/2 pulgada, transparente y de aproximadamente 1m de largo. Se introduce un extremo dentro de la bolsa con nauplios y se succiona el líquido hacia el cono.

Una vez en el cono se procede a la aclimatación, que consiste en igualar la temperatura del agua de este recipiente con el agua del tanque de siembra, para hacerlo se va introduciendo agua salada caliente (28-30°C) en el cono y se checa la temperatura de manera constante hasta que esta sube 1°C con respecto a su temperatura inicial y se detiene la entrada de agua caliente por un periodo de 20-25 minutos; pasado este tiempo se repite el procedimiento hasta que se llega a 1°C por debajo de la temperatura del tanque de siembra y dejando este último

grado para el momento de la siembra. Para sembrar se esperan 20 minutos después de haber subido el último grado.

**Siembra.-** Para este proceso se utilizan cubetas con malla de 100 micras dentro de tinas de plástico un poco más anchas que las cubetas, pero de la misma altura; estas servirán para "lavar" los nauplios.

Los nauplios se sifonean a las cubetas y el lavado se hace con agua salada, introduciéndola con una manguera dentro de la cubeta (cuidando que la temperatura del agua sea la misma que la de los nauplios).

Durante el lavado la cubeta debe moverse, haciéndola girar sobre su eje para evitar que el nauplio se pegue en la malla y se maltrate o muera; el proceso se repite alrededor de 4-5 veces haciendo cambios de agua en la tina (entendiendo por cambios el sacar la cubeta, tirar el agua de la tina y volver a llenarla).

Una vez lavados los nauplios, estos se cuentan por método volumétrico; extrayendo una o más muestras de 1 ml y extrapolando el resultado promedio al volumen de la cubeta.

Después del conteo se tira el exceso de agua de la cubeta y se sifonean los nauplios al tanque de siembra.

## Alimentación

Durante el estadio de nauplio el camarón se alimenta de su propio saco vitelino. Posteriormente en la etapa de protozoa empieza a consumir fitoplancton, por lo que antes de sembrar ya se ha inoculado microalga de tres especies diferentes (*Chaetoceros sp.*, *Isochrysis sp.* y *Dunaliella tertiolecta* ) en el tanque y se mantienen hasta la etapa M3, tratando de cuidar las densidades adecuadas mediante conteos continuos en un hemocitómetro.

En las etapas de mysis y postlarva el alimento base es la artemia, tomando como complemento microalga y alimento balanceado, el cual se regula mediante tablas ya establecidas.

A través de todas las etapas se les da alimento balanceado, el cual varía según la marca (Algamac, Spirulina, MY100, PZ20, PL200, ABM125, ABM250 y Flake).

Las cantidades de alimento son proporcionadas según su requerimiento en tablas, siendo algunos de ellos un complemento básico en la dieta.

## Movimientos de agua

**Aumento de niveles.**- Según la capacidad del total del tanque que se está utilizando, en los primeros días de cultivo, se van aumentando los niveles de agua hasta llegar a la capacidad máxima del tanque, esto, con el fin de diluir los agentes contaminantes y suciedad del mismo, sin maltratar a los nauplios en su metamorfosis.

Una vez que se ha llegado al nivel máximo, se comienza con una rutina diaria de bajar el nivel de agua hasta cierta altura, para luego volver a llenar el tanque hasta la capacidad total. Para entonces, la larva se encuentra en un estadio de protozoaea y tolera este movimiento.

La disminución del nivel de agua se hace abriendo parcialmente la válvula o llave del tanque y colocando una cubeta con malla de 100 micras para que reciba la descarga de agua, esto para evitar que se pierda la larva que pudiera pasar por el filtro interno; debe de haber un monitoreo constante de la cubeta para así evitar el maltrato de la larva dentro de ella, si es que la hay.

**Recambios.**- El recambio de agua consiste en bajar el nivel de agua del tanque de la misma forma que en el paso anterior, hasta llegar a un nivel preestablecido. Una vez en el nivel deseado, se traslapan la entrada y la salida de agua, ocasionando así, que entre agua limpia por un lado y salga el agua sucia por el otro. Este proceso se mantiene hasta que la calidad del agua en el tanque es aceptable o bien hasta que el tiempo de limpieza es excesivo (más de 1:30hr.) y se tenga que recurrir a un sifoneo.

**Sifoneo.**- Cuando los recambios de agua no son suficientes para una limpieza aceptable, comienzan los sifoneos, que consisten en introducirse al tanque y limpiar el fondo con la ayuda de un "rastrillo", conectado a una manguera por la cual se hace succión.

El agua, que contiene gran cantidad de larvas, se recibe en cubetas con malla (la luz de malla varía con el estadio larval) y se les quita el exceso de suciedad con la ayuda de una manguera con agua salada a la temperatura del tanque; esto se hace para extraer la larva de la cubeta y regresarla al tanque con la menor suciedad posible.

## Tratamientos.

**E.D.T.A. y TREFLAN.**- La aplicación de estos tratamientos es diaria, y las cantidades utilizadas ya se encuentran preestablecidas en tablas .

Al ser distribuidos en los tanques, se trata de que sea lo más homogéneamente posible.

**Antibióticos.-** El uso de antibióticos se encuentra restringido a los tanques que presentan problemas de tipo bacteriano o de algún patógeno susceptible a dichos medicamentos.

La presencia de bacterias del tipo pseudomonas, es fácilmente reconocible en los tanques, debido a que producen una serie de manchas de color rosado o verde.

Este tipo de bacterias son las más comunes y la cantidad de antibiótico que será utilizado se encuentra determinado en tablas.

### **Cosecha**

**Preparativos:** Para poder llevar a cabo la cosecha, un día antes se realiza un recambio de agua en un 100-150% y un sifoneo fuerte en el fondo del tanque que se va a cosechar, tratando de sacar la mayor parte de las larvas muertas, esto con la finalidad de que después de la siembra y durante el conteo no salga larva muerta, ya que esta repercute en el número total del cultivo.

Antes del sifoneo se debe sacar el serpentín del tanque, esto se hace por dos cosas, la primera, es por tener una mayor movilidad durante el sifoneo y la segunda, para bajar la temperatura del agua. Ésta debe llegar a los 26°C aproximadamente, para bajar el metabolismo de las larvas y facilitar el manejo de temperatura durante el transporte.

**Cosecha:** Ya el día de la cosecha, el nivel del agua es bajado y se retira el filtro interno del tanque. Mientras el volumen baja, se lavan los tanques de transportación y de cosecha con agua dulce, de igual forma se lava el material general a utilizar durante la cosecha, tal como lo son las redes, contadores, vasos de precipitados, cubetas con y sin malla, etc.

Lavados los tanques, se introduce en ellos el sistema de aireación en los tanques de transporte por medio de aire comprimido y mangueras difusoras y en los tanques de cosecha mediante mangueras conectadas al sistema de aireación del centro.

Durante el proceso de lavado se cosecha la artemia que se puso a eclosionar el día anterior.

Una vez preparados los tanques de cosecha y transporte, estos se llenan con agua salada a la misma temperatura que la existente en el tanque que se está cosechando; el tanque de cosecha se llena a 3/4 partes de su capacidad, ya que el resto se llena con las cubetas de larvas.

Cuando en el tanque a cosechar ha disminuido el nivel de agua y se ha retirado el filtro interno, se abre la válvula de desagüe colocando por debajo de ella una cubeta con malla de 800 micras, de tal forma que reciba la larva que va saliendo del tanque.

La larva que se va acumulando en la cubeta con malla se retira con una pequeña red de mano y se pasa a una cubeta sin malla, que previamente contiene agua salada (5-10lt), y de allí, ya saturada la cubeta se pasa al tanque de cosecha.

Durante este proceso se introducen de 1-2lt de artemia en el tanque de cosecha para que la larva se alimente y no se debilite por el manejo.

Para acelerar el proceso de la cosecha, se utilizan redes de "chayeo" (redes de 70 X 80cm aprox.) que se arrastran por todo el tanque, ya con la larva capturada, esta se pasa directamente al tanque de cosecha.

Al saturarse el tanque de cosecha o al considerar que se cubrió el requerimiento de larva deseado se procede a su conteo. Este se realiza por método volumétrico, extrayendo muestras de 20 ml y aforándolas a 1 lt para matarlas con treflán concentrado.

Para obtener muestras representativas se debe realizar una agitación manual, para homogeneizar la densidad.

Las muestras son vaciadas a dos contadores o mallas de conteo y se cuenta el número de larvas existentes en la muestra, el número total se estima con un promedio de las muestras y extrapolándolo al volumen del tanque de cosecha.

Una vez que han sido tomadas las muestras, las larvas se trasladan del tanque de cosecha al de transporte con la ayuda de la red de mano y el chayo o red de chayeo.

Al terminar el conteo se procede con el transporte a la Granja camaronera, realizando un monitoreo constante de la temperatura y el aireación.

- b) Descripción detallada de las tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos y sólidos.

No se requiere aplicar tecnologías especiales para el control de los residuos líquidos y sólidos, los residuos líquidos consistirán principalmente de agua de mar con las cantidades residuales de las sustancias químicas utilizadas para la desinfección de equipos y materiales. Estas se encontrarán en diluciones muy bajas. Los metabolitos provenientes de los tanques de larvicultura también se

encontrarán en diluciones muy bajas, como para ser considerados dañinos al ambiente. Todo el drenaje proveniente de las áreas de producción permanecerá por lo menos diez días en una laguna de oxidación. Durante este período se llevará a cabo la neutralización del cloro y del yodo utilizados como desinfectantes, la oxidación de la materia orgánica, la sedimentación de sólidos y la filtración de agua al suelo.

En cuanto a los residuos líquidos del tipo doméstico (sanitarios y cocina) y de laboratorio, éstos se concentrarán en una fosa séptica, donde posteriormente serán extraídos, retirados del sitio y transportados por una empresa dedicada al ramo sanitario para su tratamiento y disposición final, donde la autoridad le indique o disponga de un sitio para tratarlos.

En lo que respecta a los desechos sólidos, en escala sumamente pequeña, serán principalmente recipientes plásticos y de vidrio, que junto con el resto de los desperdicios sólidos se transportarán al relleno sanitario del poblado Las Bocas.

En cuanto a residuos por aceite y derrames de combustible, se contará con muros contenedores de derrames en los sitios donde se almacenen, así como con pequeñas fosas para colectar el remanente de líquido, el cual posteriormente será almacenado en tambos metálicos de 200 litros de capacidad en el almacén temporal de residuos peligrosos, para eventualmente ser retirados por una empresa que los reciclará y/o dará su disposición final.

- c) Describirá las actividades agrupadas por períodos de tiempo; durante los ciclos de producción y de un ciclo anual.

## **ACTIVIDADES RUTINARIAS PARA PRODUCCION DE POSTLARVA DE CAMARON EN LABORATORIO**

### **Recepción de reproductores**

Los reproductores (hembras mayores de 45 grs y machos mayores a 35 grs) se reciben en el área de maduración, se aclimatan aumentando ó disminuyendo la temperatura un grado cada 20 a 60 min.

Se mantendrán 7 mil organismos (reproductores) en 16 tanques de producción con capacidad de 30 ton de agua, a una densidad de 6 a 7 org/m<sup>2</sup> y una relación de sexos de 1 macho por 1 hembra, dichos organismos serán renovados periódicamente con el fin de mantener siempre una buena calidad de nauplios.

### **Actividad en el área de maduración**

7:00am: Monitoreo de Oxígeno y Temperatura del agua donde se encuentran los reproductores.

Control y retiro de los excesos de alimento del día anterior.

Observación con ayuda de una lámpara de las hembras con góndola dura ( las hembras con góndola madura presentan un grosor y color específico).

Preparación del alimento.

Recambio de agua continuo diariamente.

9:00am: Distribución de alimento.

Apoyo al personal en el área de desoves para lavar y llenar tinas.

14:00pm: Preparación de alimento para las 21:00 hrs.

15:00pm: Monitoreo de Oxígeno y Temperatura del agua donde se encuentran los reproductores.

Control y retiro de excesos de alimento.

Distribución de alimento.

### **Actividad en el área de desoves**

7:00am: Regreso de la hembra que desovó a su tina en el área de maduración.

Estimación del número de nauplios totales (con una lámpara se observan en la tina los nauplios, calculando un total a simple vista).

7:30am: Colecta de nauplios del día, transferencia de los mismos al área de larvicultivo (los nauplios se colectan con ayuda de una zona de la tina con luz, a la cual se van a dirigir los nauplios, con ayuda de un sifoneo se colectan posteriormente, o si se cuenta con un flujo continuo de agua de la tina hacia otro recipiente, también).

9:00am: Lavado y llenado de los tanques de desove.

11:00am: Limpieza general del área.

12:30pm: Colocación de las hembras parchadas a un tanque de desove.

14:00pm: Lavado general de la sala.

15:30pm: Enviar aireación a los tanques de desove (las burbujas deben ser de tamaño medio y que no ocasione un fuerte movimiento).

### **Actividades en el área de nauplios**

7:00am: Preparación de tubería para envío de agua.

Llenado de la mesa para recepción de nauplios (agua a 29°C).

7:30am: Recepción de nauplios (el personal del área coloca los nauplios en la mesa o tina de limpieza).

Lavado y conteo de nauplios. Los nauplios se lavan habiendo sido colocados en agua limpia y se cuentan tomando 3 muestras con un volumen conocido; se cuenta cada muestra y posteriormente se extrae la muestra al volumen inicial).

Transferencia de nauplios al área de larvicultivo.

11:30am: Limpieza general del área.

Vaciado del agua que haya quedado en la tubería.

12:30pm: Apoyo al personal del área de desove, en la colocación de hembras parchadas en sus tanques.

14:00pm: Llenado del reservorio para el día siguiente (el reservorio se debe lavar diariamente, después de su utilización y posteriormente llenarlo).

Tratamiento del agua adicionando E.D.T.A. (conc. 10 ppm).

15:00pm: Características generales del desove (número de huevos, porcentaje de fecundación y eclosión).

### **Actividades en el área de larvicultivo**

7:00am: Encender luces, checar temperatura y conteo de larvas (tomar 3 muestras de un volumen conocido).

Tomar muestras para observar larvas en el microscopio.

7:30am: Inicio de recambio, se baja el nivel de agua (utilizar malla evitando que la larva se vaya en el agua desechara por el bajar nivel).

7:45am: Observar larvas en el microscopio.

Conteo de microalgas.

10:00am: Se detiene el recambio y se sube el nivel de agua en el tanque (se debe tener control de que la temperatura del agua que va entrando al tanque, sea igual que la que se tiene).

10:15am: Primera alimentación

12:00pm: Lavar líneas de microalgas.

12:30pm: Conteo de artemia en el tanque (se concentra el volumen de artemia en 10 lts., se homogeneiza el volumen de agua, se saca una muestra con una pipeta de 10 ml, posteriormente se pone esa muestra en 10 lts. de agua, se homogeneiza y se vuelve a sacar una muestra de 10 ml., se cuenta la artemia contenida en esta muestra y se extrae al volumen de artemia concentrado. Observación al microscopio de larvas, se detecta si hay problemas.

1:30pm: Segunda alimentación.

3:30pm: Tercera alimentación.

Inicio de recambio en tanques con postlarvas.

### **Actividades en el área de maternidad**

7:00am: Sifoneo del tanque (se sifonea el fondo del tanque teniendo cuidado con la postlarva).

Recambio de agua en el tanque (se baja el nivel de agua en el tanque y se vuelve a subir, teniendo cuidado que la temperatura sea igual).

9:00am: Distribución de alimento.

14:00pm: Limpieza del material utilizado.

15:00pm: Distribución de alimento.

Preparación de alimento para las 18:00 hrs.

### **A1. Actividades productivas**

#### **A1.1 Manejo productivo:**

a) Demanda de simientes por ciclo productivo, fuentes de abastecimiento, forma de transporte, estabulación, medidas sanitarias preventivas.

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio existente en el predio (Laboratorio de Producción de Postlarva "Agropecuaria La Pilarica SPR de RL, el cual fue cedido a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV.) y SRY Promotora Acuicola SA de CV, otorga autorización a SRY Laboratorio SPR de RL para que haga uso de la

infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto (**ANEXO 5**); la cantidad de reproductores a utilizar por ciclo de cultivo será de 10 ,000 organismos aproximadamente, se transportarán en cubetas al Laboratorio, como medida sanitaria preventiva, se tendrán bajo cuarentena y observación.

Por etapas se tendrán de 7 mil a 10, mil organismos reproductores en el área de maduración.

La producción de la sala de maduración se estima de la siguiente manera:

Total de hembras	3500
% Hembras copuladas	9%
Total hembras copuladas	315
Prom. de nauplios/hembra	120,000
Total de nauplios	37,800,000

El transporte de las postlarvas de camarón, del laboratorio a la granja, se realizará por medio de contenedores o pipas (20 000 litros de capacidad), equipados con aireación y oxigenación, control de temperatura (20 a 25°C) y con una densidad variada de postlarvas de acuerdo al tiempo de transporte:

- 800-1000 pls./litro en transporte de 14 hrs.
- 1000-1500 pls/litro en transporte de 2 a 5 hrs.

Otras forma de transportar las postlarvas es empacándolas en bolsas de plástico, con inyección de oxígeno a presión.

Se prohibirá que aquellas personas que se sepa, sufran de enfermedades transmisibles o sean portadoras de éstas o tengan heridas infectadas o abiertas, desarrollen actividades que pudieran poner en riesgo tanto su salud como la de los organismos reproductores.

Ya más avanzado el cultivo, se aplicarán las medidas señaladas en el inciso c, del apartado C3. Otra Información relevante.

- a) Calendarización del llenado y acondicionamiento de los tanques, de siembras, desarrollo larvario, vaciado para cosecha.

**Tabla 11**  
**Calendarización del llenado y acondicionamiento de tanques**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
Obtención de reproductores	Bimestral
Cuarentena de reproductores	Bimestral
Aclimatación de reproductores	Bimestral
Filtrado y tratamiento de agua a emplear	Permanente
Regulación de la temperatura del agua	Permanente a 28 grados centígrados
Llenado de Tanques	Mensual
Desinfección	Mensual
Preparación de alimentos y reactivos	Diario
Siembra	Mensual
Ánalisis de organismos	Diario y después de cada cosecha
Monitoreo de calidad de agua	Semanal en reservorios y tanques
Desove de reproductores	Diario, durante una semana cada bimestre
Eclosión de huevos	Diario, durante una semana después del desove
Cosecha	Mensual, alargándose aproximadamente una o dos semanas
Manejo de nauplios y entrega	Semanal después de cada cosecha

b) Métodos de control y dispersión de depredadores acuáticos y terrestres.

La infraestructura está diseñada para evitar la entrada de depredadores y patógenos que pudieran afectar la producción de postlarvas, ya que se cuenta con área de filtrado y un cuarto de ozono para purificar al agua a utilizar.

c) Indicar si se pretende el uso de herbicidas para el control de malezas y, en su caso, la descripción detallada de dicha actividad; tipo, características y volúmenes de los compuestos a utilizar (anexar hoja técnica), forma de suministro, así como las medidas de seguridad para evitar la contaminación del suelo y aguas superficiales y subterráneas, para el manejo de los residuos peligrosos (envases), así como para la limpieza y mantenimiento de los equipos utilizados para su aplicación.

No habrá necesidad de utilizar herbicidas, ya que como hemos mencionado, la superficie de terreno a utilizar es pequeña y carece de vegetación, por lo que no habrá oportunidad de que se establezcan nuevas plantas en el suelo removido, además, la vegetación en estos terrenos es escasa, dada la perturbación por obras y actividades antropogénicas en el entorno y, la que pudiera establecerse en el sitio es mínima pudiendo ser retirada manualmente. Por otro lado, como se estará dando mantenimiento a los patios del Laboratorio, esto impedirá el establecimiento de plantas.

## **A.2 Cosecha y manejo post-productivo.**

### a) Método y temporadas de cosecha.

La cosecha es mensual, pero se extiende algunos días, según los desoves de obtención de nauplios

El método a usar será el que se describió anteriormente. (**II.3.4.2. Programa de operación**).

### b) Formas de comercialización del producto.

El camarón será comercializado vivo, en estado PL10 - PL12 del ciclo de vida, teniendo un peso promedio de 8 mg.

## **B. Productos y subproductos.**

### B1 Productos.

Describir con todo detalle lo siguiente:

#### a) Tipo productos.

Postlarvas de camarón en etapa PL10-12 del ciclo de vida

#### b) Cantidades y/o volúmenes de producción por unidad de tiempo.

Se pretende lograr 208 millones de postlarvas de camarón mensuales y producir alrededor de 1,248 millones de postlarvas de camarón anuales cuando la producción se encuentre estandarizada.

#### c) Forma de presentación de los productos.

Organismos vivos de camarón en estado de postlarva (PL-10- PL12 del ciclo de vida).

d) Forma y procesos de conservación.

Después de cosechado, y seleccionadas las postlarvas, éstas se empaquetarán en bolsas de plástico con inyección de oxígeno a presión o en tanques de transportación con suministro de oxígeno.

e) Forma de almacenamiento, manejo, transporte y comercialización.

Las postlarvas se trasladarán en transportadores de 1, 000 litros o en su defecto en bolsas de 25 litros.

La densidad de postlarvas para el transporte será de la siguiente manera:

800- 1, 000 pls/lit en transporte de 14 horas

1, 000-1500 pls/lit en transporte de 2 a 5 horas

Con el fin de bajar el metabolismo y los requerimientos de oxígeno la temperatura de traslado oscilará entre 18 y 22 grados centígrados. Una vez llenos los transportadores se mantendrán en oxigenación constante, las bolsas con postlarvas se oxigenan y se sellan con cinta adhesiva.

B.2 Subproductos:

No se pretende obtener subproductos, sólo se realizará la producción de postlarvas de camarón para cosecharlo tal como esté y enviarlo a granjas camaroneras.

**II.3.4.3. Programa de mantenimiento.**

Presentar una descripción del programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto detallando lo siguiente:

a) Incluir un programa detallado de las actividades de mantenimiento, así como su periodicidad.

Tabla 12  
 Programa de las Actividades de Mantenimiento a tanques

<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
Desinfección de tanques e instalación	Al finalizar cada cosecha
A motores de bombas	Cada 200 horas de trabajo
A filtros	Cada semana durante el ciclo de producción
Sistema hidráulico	Una vez al año
Instalación eléctrica	Cada tres meses
A extinguidores	Cada seis meses
A fosa séptica	Cada mes
A laguna de oxidación	Una vez al año

Tabla 13  
 Programa de Mantenimiento a Cuarto de Máquinas

<b>Mantenimiento de Sistema de Bombeo</b>	<b>Periodicidad</b>
Limpieza general del área	Diario
Servicio a motores	Cada 200 horas de trabajo (cambio de aceite)
Pintura	Una vez al año

Tabla 14  
 Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo

<b>Mantenimiento a equipo de monitoreo</b>	<b>Periodicidad</b>
Servicio de limpieza a pHmetro, oxímetro, refractómetro, balanza.	Cada semana o cuando lo requiera

Tabla 15  
 Programa de Mantenimiento de Oficinas-Habitación

<b>Mantenimiento de oficinas-habitaciones</b>	<b>Periodicidad</b>
Limpieza general	Diario
Pintado de paredes	Una vez por año
Mantenimiento a llaves de agua	Cada tres meses o cuando se requiera

Tabla 16  
Programa de Mantenimiento de Bodega

Mantenimiento de almacén	Periodicidad
Limpieza general	Semanal
Pintado de estructuras y paredes	Una vez por año

b) Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren de mantenimiento.

Tabla 17  
Calendarización de los Equipos y Obras que requieren Mantenimiento

OBRA SUJETA A MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD
Tanques	Cada año
Sistema hidráulico	Cada año
Red de drenaje	Cada año
Equipo de bombeo	Cada año
Depósito de combustibles	Cada año

c) Señalar el calendario de dragados de mantenimiento  
No se realizarán dragados

d) Describir el tipo de reparaciones a sistemas, equipos (aquí se incluyen aquellos que durante el mantenimiento se generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos) y obras.

Las reparaciones menores se realizarán en el taller del Laboratorio y las que requieren mayor detalle en talleres especializados; únicamente se efectuarán recambios de aceite a los motores de bombas y planta luz vehículos, los cuales pasan a ser considerados residuos peligrosos, asimismo se realizarán cambios de bandas.

---

#### **II.3.4.4 Control de Hierbas y Fauna Nociva**

Como se mencionó antes, no habrá necesidad de tener un control para el crecimiento de hierbas.

Para el control de la fauna nociva, sólo se aplicarán medidas de control en el área de la cocina y almacén de alimentos, tales como limpieza constante a estos edificios, aplicación de productos comerciales de uso común y doméstico para el control de cucarachas, moscas, ratones, entre otros organismos nocivos que pudieran llegar a presentarse. Respecto a la presencia de fauna silvestre nociva, se evitará tener depósitos de basura al aire libre a fin de que no sirvan de atrayente para ésta.

#### **II.3.4.5 Abandono del sitio**

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio se presentan en la siguiente tabla, aunque de acuerdo a la demanda de camarón en el mercado al finalizar la vida útil (25 años) del Laboratorio, éste se puede reequipar y reparar para prolongar su período de operación.

Tabla 18  
Programa de Trabajo en la Etapa de Abandono del Sitio

ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"	MES "D"
Desmantelamiento de equipo y edificios				
Retiro de escombros				
Reacomodo del suelo a sus cotas originales				
Reforestación del área				
Seguimiento y evaluación de la reforestación				

El escenario ambiental que quedará después de abandonar el sitio del proyecto y realizar las obras de restauración, se pretende sea similar al de las áreas naturales adyacentes que imperen en ese momento, a fin de tener un área ambiental homogénea.

### **II.4 Requerimiento de personal e insumos**

#### **II.4.1. Personal**

Se estima emplear un total de 14 personas para la preparación y construcción del Laboratorio, así como de 28 a 84 personas para la operación

Tabla 19  
Requerimiento de Personal

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	No calificada	4	10		si
	Calificada				
Construcción	No calificada	4	14		si
	Calificada				
Operación y mantenimiento	No calificada	10	42		si
	Calificada	18	14		no

## II.4.2. Insumos

### II.4.2.1. Recursos naturales renovables

A. Organismos (simientes, pie de cría, material vegetativo, etc):

a) Cantidad de organismos requerida total, por especie y por ciclo productivo. En caso de siembra y/o repoblamiento de cuerpos de agua, esta deberá ser anual.

La cantidad total de reproductores de camarón blanco a utilizar por ciclo de cultivo serán de 7 mil a 10 ,000 organismos.

b) Fuente o fuentes de abasto, indicando su ubicación, las cantidades totales requeridas por sitio y por ciclo productivo.

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio existente en el predio (Laboratorio de Producción de Postlarva "Agropecuaria La Pilarica SPR de RL, el cual fue cedido a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV.) y SRY Promotora Acuicola SA de CV, otorga autorización a SRY Laboratorio SPR de RL para que haga uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto (**ANEXO 5**).

- c) Requerimientos específicos (talla o peso, calidad genética, lotes monosexuales, entre otros).

Los reproductores seleccionados deberán tener un peso promedio de entre 45 a 55 gr libres de mancha blanca, una buena sobrevivencia durante el transporte y aclimatación, sin necrosis en ninguna parte del cuerpo; además deberán presentar un comportamiento activo, dichos organismos serán renovados periódicamente con el fin de mantener siempre una buena calidad de nauplios.

- d) De pretender obtener los organismos del medio natural, desarrollar la información solicitada en el punto correspondiente a las actividades de aprovechamiento de existencias silvestres.

No se utilizarán organismos del medio natural.

Tabla 20  
Recursos naturales renovables

Recurso empleado	Etapa	Volumen, peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Organismos de camarón blanco	Adulta	10, 000 organismos	Selección masal	SRY Laboratorio (antes Agropecuaria La Pilarica SPR de RL)	Para reproducción y obtención de postlarvas
Artemia	Quistes	2 libras a desencapsular y cultivar	Comercial	Proveedor comercial	Alimentación de postlarvas
Microalgas	Cepas	Cepa para cultivo masivo	Comercial	Proveedor comercial	Alimentación de postlarvas

#### II.4.2.1.1 Agua

a) Características fisicoquímicas del agua. Especificar, en su caso, si se requiere de algún tratamiento para ajustarla a sus necesidades de calidad fisicoquímica o sanitaria.

En la siguiente tabla se muestran mediciones de los parámetros fisicoquímicos del agua de mar para la zona

Tabla 21

#### Parámetros Fisico-químicos

PARAMETRO	CONCENTRACION
PH	8.15
Temperatura	24.25±0.17
Oxígeno disuelto	4.7±0.10
Salinidad	36.0±1.2
DBO	3.0
PPB	200
SST (mg/l)	19.73±7.57
Sólidos sedimentables	<0.5 mg/l
Nitratos (mg/l)	1.31±0.30
Nitritos (mg/l)	0.0023±0.0005
Amonio (mg/LNH <sub>4</sub> )	0.036±0.060
Ortofósforatos (mg/l)	0.056±0.40
Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	0.022

Estas características son adecuadas para la obtención de postlarvas de camarón, no se requiere hacer ajustes fisicoquímicos; sólo se filtrará y se le eliminarán gérmenes, esto último en el cuarto de ozono.

b) Fuente(s) de suministro

Golfo de California (Mar de Cortés)

c) Volumen total requerido.

El consumo de agua de mar en el Laboratorio es muy variable dentro del ciclo de producción de las postlarvas de camarón, si consideramos que se dan los recambios de acuerdo a la operación rutinaria del Laboratorio y que con los secados sanitarios se llevan a cabo 7 ciclos de producción al año, entonces el consumo promedio de agua de mar será de 7,172 m<sup>3</sup> diarios y el volumen mensual de 70,905 Ton de agua.

d) Recambio de agua: (porcentaje).

Los recambios de agua se efectuarán diario, siendo del 100% y 250%, es decir 100% en Reserva, Sala 400 y Sala 500 y, 250% en área de maduración. Este recambio se puede lograr sin dificultad a lo largo del ciclo de producción, sumando un total de agua requerida en producción de 5,082 m<sup>3</sup> diarios y un volumen de 2090 m<sup>3</sup> de recambio diario, dando un total de agua a utilizar por mes de 70,905 Ton de agua.

Además, se requiere de 40 m<sup>3</sup> para limpieza del área de producción.

Tabla 22  
Requerimiento de agua diario y mensual

Sala	No. de Tanques	Volumen m3	Vol. Por sala m3	% de recambio diario	Volumen diario m3	Volumen por mes (Ton)
Larvario	96	20	1,920		0	2,880
Raceways	25	70	1,750			2,205
Maduración	14	30	420	250	1050	31,500
Reserva	4	40	160	100	320	9,960
Sala 400	8	20	160	100	320	9,960
Sala 500	5	40	200	100	400	12,000
Microalgas	18	40	720		0	2,160
Embarque	32	1	32			960
			5082		2,090	70,905

e) Tiempo de llenado de tanques.

1 día

f) Requerimientos extraordinarios. Se señalarán claramente las épocas críticas por sus demandas extraordinarias y si éstas coinciden con las épocas de estiaje. Indicar si existen riesgos de desabasto o competencia por el recurso en esas épocas.

No se necesitan requerimientos extraordinarios de agua.

g) Se analizará si sus requerimientos se suman a los de otras granjas, por lo que pueden ser críticas para la recarga del cuerpo de agua del que se abastecen.

Colindante al sitio del proyecto, como se ha comentado, se encuentra infraestructura del Laboratorio de Producción de Postlarva "Agropecuaria La Pilarica SPR de RL, el cual fue cedido a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV. y SRY Promotora Acuicola SA de CV, otorga autorización a SRY Laboratorio SPR de RL para que haga uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto (**ANEXO 5**), por lo que nuestros requerimientos de agua se suman a los de dicho Laboratorio, sin embargo, estos son mínimos y la fuente de agua es mar abierto por lo que el abasto de agua es seguro, no afectándose los requerimientos de agua del laboratorio existente con la nueva infraestructura a construir y operar.

h) Volúmenes de descarga por día, ciclo y año y sitio (s) de descarga.

Volumen de descarga por día:  
2090 m<sup>3</sup>

Volumen de descarga por ciclo:  
70,905 m<sup>3</sup>

Volumen de descarga por año:

Considerando que se llevarán a cabo 7 ciclos de producción al año, se tiene un volumen de descarga de 496,335 m<sup>3</sup>.

El sitio de descarga será en la laguna de oxidación existente en donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo y, en caso de rebosamiento de la laguna iría al mar y aportaría nutrientes al medio marino para beneficio de la fauna marina y pesca ribereña, tal como ha ocurrido

desde que ha operado la infraestructura existente del Laboratorio desde el año 2005, no ocurriendo a la fecha efectos adversos en el medio marino.

i) Operaciones de bombeo.

El agua de mar se toma directamente de la playa por medio de un sistema de tubería que se introduce 20, 30 y 60 metros mar a dentro y es succionada mediante 2 bombas de 5 HP y 3 bombas de 3 HP tipo jacuzzi. Se bombea a los tanques reservorios, de donde se rebombea para filtrar, calentar y distribuir a los distintos puntos del Laboratorio.

La estación de bombeo está diseñada para realizar recambios continuos, por lo que operará de 10 a 12 horas por día, generalmente por la noche aunque dependiendo de las condiciones de cultivo (limpieza de agua, oxigenación, temperatura) variará el momento del bombeo.

j) Señalar si tiene contemplado la reutilización del agua previo tratamiento.

No se tiene contemplado la reutilización del agua.

Tabla 23  
Consumo de agua

ETAPA	TIPO DE AGUA	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN SEMANAL
Preparación del sitio y construcción	Cruda	Se utilizará agua de pipas en un total aproximadamente de 100 000 litros. Se almacenará lo necesario en recipientes apropiados durante el período de la construcción.	
	Potable	200 litros	1415 litros
Operación y mantenimiento	Potable	101 litros	707 litros

#### **II.4.2.1.2. Alimentos y fertilizantes:**

- a) Tipo y cantidad de alimento: Fuentes de abastecimiento, forma de almacenamiento y manejo.

Como alimento se emplearán microalgas (cepa a cultivar), quistes de artemia (2 libras a cultivar) y alimentos microencapsulados fabricados expresamente para este propósito, utilizando aproximadamente 250 g del mismo por millón producido de postlarvas.

Estos se obtendrán de algún proveedor comercial.

Los alimentos serán transportados en los envases en que son vendidos al público, por vía terrestre y almacenados de la misma manera en la bodega que se construirá.

- b) De proyectar la construcción de unidades de producción de alimentos, incluir la información relativa a las fuentes de abastecimiento de las materias primas y su manejo, almacenamiento, así como las medidas de control de calidad.

Esta se describe en el **apartado II.2.1.2 Información biotecnológica, inciso a.6**

- c) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento y medidas de control para evitar la contaminación de suelo y agua.

No se utilizarán abonos y fertilizantes en los tanques

#### **II.4.2.1.3. Otros.**

Materiales:

Estos se obtendrán de ferreterías y negocios de materiales para construcción y negocios especializados en el ramo, ubicados en la Cd. de Huatabampo y ciudades foráneas.

Principales materiales y equipo de trabajo son:

Tabla 24

MATERIALES Y EQUIPO

Material	Cantidad
Bomba de 3 H.P	6
Bomba de 5 H.P.	2
PVC diferentes diámetros	1,2,3,4,5, 6"
Refractómetro	4
Oxímetro	8
Potenciómetro	4
Termómetro	10
Microscopio estereoscópico	7
Equipo Hatch	2
Balanza granatoria	3
Balanza digital	6
Atarrallas (3/8 , 1/4)	1
Tinas rectangulares de fibra de vidrio de 1500 lts	35
Compresores de 12 vts	10
Rotoplas de 1000 lts	30
Cubetas de 20 lts	
Vasos de plástico de 1 lt	
Vasos de precipitado de 1 lt	
Planta generadora de corriente eléctrica 110/220 de 8 Hp	

#### II.4.2.3. Energía y combustibles

Energía eléctrica:

En la etapa de operación, se consumirán aproximadamente 74,855 KW/mes de electricidad, ésta será tomada de la línea de cableado que llega al Laboratorio existente

Por otro lado, se contará con un generador eléctrico de emergencia en caso de que falle el suministro de energía eléctrica.

#### Combustible:

Por otro lado, se requerirá el suministro de gas L.P., para caldera estimándose un consumo de 43 litros mensuales gas. Se utiliza caldera león de 125 HP para calentamiento de agua en las áreas de maduración, larvario y raceways, esta función se realizará en los meses de Diciembre a Mayo.

El gas LP se almacenara en dos tanques de 20 mil litros de capacidad.

La cantidad de reporte para actividad riesgosa del gas LP es a partir de 50, 000 kg (Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Diario Oficial de la Federación 30 de abril de 1992), por lo tanto 40,000 lt de los 2 tanques x factor de conversión 0.540 kg/lt= 21,600 kg, no rebasándose la cantidad de reporte y no siendo una actividad de riesgo.

También se hará uso de diésel para un generador de emergencia, el consumo máximo será de 1200 litros semanales. El diésel se almacenará en tambos o tanque de 10 mil litros.

#### II.4.2.4. Maquinaria y equipo

Tabla 25

Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra <sup>1</sup>	Tipo de combustible
Tractor	Preparación del sitio	1	10 días	Diesel
Revolvedora	Construcción	8	3 meses	Gasolina
Vibrocompactador de concreto	Construcción	2	2 meses	Gasolina
Bomba de 5 HP tipo jacuzzi	Operación	2	7 meses o anual	Energía eléctrica
Bomba de 3 HP tipo jacuzzi	Operación	3	7 meses o anual	Energía eléctrica
Oxímetro	Operación	2	7 meses o anual	
Refractómetro	Operación	2	7 meses o anual	
PH metro	Operación	2	7 meses o anual	
Termómetro	Operación	2	7 meses o anual	
Equipo de cómputo	Operación	2	10 meses	Energía eléctrica
Vehículos Pick Up	Operación	4	10 meses	Gasolina

## **II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**

### Etapa de preparación y construcción

#### a) Residuos:

De maderas: estos serán los recortes de la madera empleada en la construcción de las obras.

De material de construcción: El sobrante de la mezcla de cemento, arena y grava para la construcción de las obras se dispondrá, en tambos de 200 litros, para ser trasladados a donde indique el H. Ayuntamiento de Huatabampo, a fin de que sean empleados en el relleno y nivelación de terrenos.

El resto de los materiales de construcción no utilizados serán retirados del área y transportados a la ciudad de Huatabampo, para su posterior empleo.

El resto de basura que se genere (sacos de cemento, residuos de comida y envoltura) será llevada al relleno sanitario más cercano.

Los residuos reciclables serán separados y llevados a recicladoras.

Residuos peligrosos: Los residuos de este tipo serán restos de pinturas, estopas y brochas utilizados, restos de aceites y solventes, parte del aceite residual se empleará para impregnar la madera que se utilizará en la construcción, en tanto que el sobrante se almacenará en tambos, para posteriormente entregarlos a una empresa que los recicle; los residuos sólidos de este tipo, se almacenarán también en tambos para posteriormente ser retirados del lugar y ser confinados por una empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

#### b) Emisiones atmosféricas:

De combustión: se espera la emisión de gases a la atmósfera al operar el tractor, la revolvedora y la vibrocompactadora, sin embargo, las emisiones serán mínimas y por un breve período de tiempo, se la pedirá a la empresa constructora de mantenimiento a estas máquinas a fin de prevenir, reducir y controlar la contaminación que éstas pudieran ocasionar.

**Operación y Mantenimiento:**

a) Residuos:

Los residuos líquidos consistirán principalmente de agua de mar con las cantidades residuales de las sustancias químicas utilizadas para la desinfección de equipos y materiales. Estas se encontrarán en diluciones muy bajas. Los metabolitos provenientes de los tanques de larvicultura también se encontrarán en diluciones muy bajas, como para ser considerados dañinas al ambiente. Todo el drenaje proveniente de las áreas de producción se descargará directamente a la laguna de oxidación existente, donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo y, en caso de rebosamiento de la laguna iría al mar, y aportaría nutrientes al medio marino para beneficio de la fauna marina y pesca ribereña, tal como ha ocurrido desde que ha operado la infraestructura existente del Laboratorio desde el año 2005, no ocurriendo a la fecha efectos adversos en el medio marino. Durante la permanencia del agua residual en la laguna, se llevará a cabo la neutralización del cloro y del yodo utilizados como desinfectantes.

Los desechos sólidos en escala sumamente pequeña serán principalmente recipientes plásticos y de vidrio, que junto con el resto de los desperdicios sólidos se transportarán al relleno sanitario más próximo.

**Residuos peligrosos:** Los residuos que se generen serán restos de pinturas, estopas, brochas, aceite residual y solventes, éstos serán depositados en sus respectivos envases, dentro de tambos de 200 litros metálicos e impermeables.

Los desechos derivados del petróleo, como aceites y combustibles se colectarán en tambos de 200 litros con tapa de rosca y etiquetados como lo indica el reglamento en esta materia, estos se almacenarán temporalmente en el almacén de residuos peligrosos y posteriormente serán retirados por una empresa recicladora para su tratamiento y/o confinamiento.

Las aguas residuales de sanitarios y cocina tendrán su destino en la fosa séptica, las cuales posteriormente serán extraídas por una empresa para retirarlas del lugar y darle tratamiento en una planta autorizada o descargarla en una alcantarilla de la ciudad de Huatabampo previamente autorizada.

b) Emisiones a la atmósfera:

Estas serán emitidas por el funcionamiento de la caldera, sin embargo, para evitar una excesiva contaminación a la atmósfera, estarán sujetas a una verificación constante en su funcionamiento, a fin de prevenir y controlar la contaminación y evitar gastos excesivos en la operación.

### **III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO**

El **Sistema de Información Geográfica para la evaluación de impacto ambiental (SIGEIA)**, indica que el presente proyecto se vincula con el instrumento jurídico Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora, sin embargo, éste fue abrogado con el nuevo Decreto que Aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (Boletín Oficial del Estado de Sonora: Tomo CXXV, Número 41, Secc. III, del 21 de mayo de 2015) y el cual se analiza en este capítulo. Por otra parte, el proyecto, se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en la Región Ecológica 15:1, UAB 106, Llanuras Costeras y Deltas de Sonora, el cual se tratará también en este capítulo. El SIGEIA, arroja que sitio del proyecto se vincula con la Región Terrestre Prioritaria No 21 Las Bocas; en cuanto a uso del Suelo y Vegetación Serie IV INEGI 2010, el proyecto se vincula a zonas de uso no aplicable y vegetación halófila xerófila, así como a la. Mientras microcuenca (SAGARPA) Cuenca Estero de Bacorehuis, subcuenca Juchica - Tabelojeca y al Acuífero 2644 Fuerte-Mayo.

En este capítulo y el siguiente, se describe la vinculación del proyecto con los aspectos antes mencionados.

#### **III.1. Información sectorial**

##### **III.1.1 Información del subsector.**

La camaricultura en los últimos años es una de las actividades productivas con mayor ritmo de crecimiento a nivel nacional. Por su desarrollo es y continuará siendo una industria de gran importancia debido a su crecimiento sostenido y superior al de otras actividades agroindustriales.

Sonora es líder nacional en la producción de camarón de cultivo, en la última década se han llegado a obtener producciones superiores a las 80,000 toneladas al año, obtenidas en las granjas de engorda con las que cuenta el Estado, con lo que se contribuye alrededor del 70% de la producción nacional.

En la región costera de Sonora, las combinaciones de altas temperaturas, hasta 48-49°C bajo sombra, con un período de reposo de los estanques de cultivo durante la época invernal, que dura de 3 a 4 meses a temperatura ambiente de

entre 2 - 15 °C, es la medida perfecta para mantener un cultivo sustentable con baja presencia de enfermedades.

Todas las postlarvas que se producen están certificadas por el Comité de Sanidad Acuicola del Estado. Aunque se importa portlarvas de otros estados, la producción dentro del estado crece cada año y podría ser autosuficiente en poco tiempo.

En esta zona de Huatabampo, conocida como Camahuiroa donde se ubica la infraestructura del Laboratorio de postlarvas de camarón y el área de ampliación a construir y operar, el uso del suelo no permite otros usos como la ganadería y la agricultura, dada la cercanía a la costa, pero sí presenta aptitud para la producción de postlarvas de camarón, diversificándose con ello los ingresos económicos para diferentes sectores empresariales y sociales.

Por ello es que en el municipio se concentran granjas acuícolas dedicadas al cultivo de camarón, algunas de ellas compartiendo infraestructura como canal de llamada y dren de descarga, reduciendo así la fragmentación del medio natural y la pérdida de hábitat sobre todo en los esteros y lomeríos, favoreciendo la continuidad de los procesos naturales.

La dinámica del desarrollo de la acuacultura en los alrededores al proyecto y Sistema ambiental delimitado es relevante, ya que se cuenta con alrededor de 10,500 Has dedicadas a la acuacultura en el sur de Sonora, y en la región se encuentran además de este Laboratorio (autorizado con la infraestructura actual desde 2005), el Laboratorio El Camarón Dorado, en Bahía Santa Barbará, Huatabampo, desde 1993, aproximadamente.

El presente Laboratorio, al incrementar su infraestructura, se sumará al potencial productivo de la región, al abastecer de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas, generando empleos directos e indirectos para las comunidades cercanas.

Dentro de los problemas que enfrenta esta actividad para su desarrollo óptimo están la falta y lentitud en la obtención de créditos financieros; la falta de voluntad de algunos acuacultores para sujetarse a una autorregulación ambiental que permita un manejo adecuado y la protección de los recursos naturales, previniendo que su actividad repercuta seriamente en el entorno ambiental y afecte la actividad acuícola u otras actividades.

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan injerencia alguna ya que respecto al clima este siempre es muy caluroso (temperaturas de hasta 49° C) no afectando la producción de larvas de camarón; los eventos meteorológicos como huracanes y grandes precipitaciones es muy raro que ocurran, los fuertes vientos y lluvias que ocasionalmente han sucedido

---

en la localidad, no han representado problema alguno para las granjas y laboratorios ya establecidos; y en cuanto a edafología y geología, estos no tienen gran relevancia para la construcción del laboratorio, debido a que se adaptarán tinas y tanques especiales para la producción de larvas.

Las afectaciones ambientales que pueden presentarse al desarrollar proyectos similares en la zona son: alteración de la dinámica ecológica del cuerpo receptor de las descargas de agua, la cual al pasar por el proceso de obtención de las larvas, pudiera alterarse drásticamente causando posteriormente eutrofización y muerte de organismos en la Bahía, sin embargo, con una regulación ambiental este problema puede prevenirse y controlarse.

Fragmentación de hábitat y afectación de corredores biológicos, en nuestra zona del proyecto, particularmente estos dos elementos no se verán afectados, ya que la zona es escasa en vegetación y previamente ha sido impactada, por los caminos de acceso al área los cuales son utilizados por pescadores del lugar y turistas que visitan las playas de los alrededores, además ocurren asentamientos humanos de la comunidad Camahuiroa.

El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas, ya que los organismos a cultivar no se obtendrán del medio natural; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, debido a que el área del proyecto no se encuentra dentro o vecina a un área natural protegida; pero si se vincula a Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y Estatal.

Por otra parte, el presente proyecto se vincula con el Programa Sanitario del Comité Estatal de Sanidad Acuícola A.C., el cual se encarga de vigilar y revisar que las instalaciones e infraestructura acuícola cumpla con las condiciones adecuadas para la producción de postlarvas de camarón, a fin de prevenir aspectos sanitarios adversos, no sólo para el Laboratorio, si no para las granjas acuícolas, por ello, expide permisos a los acuacultores y laboratorios que están en condiciones para iniciar la producción de postlarvas, así como el cultivo de camarón y su posterior cosecha.

### III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos - normativos

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, es la hoja de ruta que sociedad y gobierno han delineado para caminar juntos hacia una nueva etapa del país. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.</p> <p>El Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un <b>México Próspero</b>. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.</p> <p>Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.</p>	<p>Objetivo general: Llevar a México a su máximo potencial. Cinco metas nacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. México en Paz, que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población.</li> <li>II. México incluyente, para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.</li> <li>III. México con educación de calidad.</li> <li>IV. México próspero.</li> <li>V. México con responsabilidad global</li> </ul> <p>Tres estrategias transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Democratizar la productividad</li> <li>ii) Gobierno cercano y moderno</li> <li>iii) Perspectiva de Género</li> </ul> <p><i>El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 propone para alcanzar las Metas Nacionales y llevar a México a su máximo potencial, un total de 31 objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción), de las cuales el proyecto se vincula con las siguientes:</i></p>	

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Establece como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: <b>Democratizar la Productividad</b> , consolidar un <b>Gobierno Cercano y Moderno</b> , así como incorporar la <b>Perspectiva de Género</b> en todos los programas de la Administración Pública Federal.	<p><b>VI.2. México Incluyente</b></p> <p><b>Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.</b></p> <p>Estrategia 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.</p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y que presida, además, la Comisión Intersecretarial en la materia.</li> <li>• Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda.</li> </ul> <p><b>Estrategia I. Democratizar la Productividad.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas.</li> </ul>	<p><b>Objetivo 2.5.</b></p> <p>El presente proyecto, se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el aspecto del ordenamiento ecológico y usos del suelo, al ubicarse en zona de suelos con vocación acuícola (Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora.-Area de aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón y, de aprovechamiento sustentable (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio).</p> <p>Asimismo, se vincula al aspecto de preservar el patrimonio natural, al tratarse el sitio del proyecto de un área sin especies de flora y de hábitat para fauna, así como sin especies silvestres protegidas, por lo que no se afecta al patrimonio natural y las especies silvestres permanecerán en la zona de influencia.</p> <p>Por otra parte, el presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico del municipio y del estado.</p> <p><b>Estrategia I y III.</b></p> <p>Con el presente proyecto se hará uso de un sitio destinado a producción de postlarvas de camarón, acorde a los Programas de ordenamiento ecológico del territorio, además, la propiedad es de régimen particular y se tiene anuencia de SRY Promotora Acuícola SA de CV, para hacer uso de la infraestructura actual del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y de su predio para la construcción, operación y mantenimiento de obras del presente proyecto, lo que da una certeza jurídica para la ejecución del proyecto. Por otro lado, el proyecto será un generador de empleos, generando alrededor de 28 empleos directos en la operación y 56 temporales, en oficina, se incluye a personal femenino.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados, a través de políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales.</li> <li>• Fomentar la generación de fuentes de ingreso sostenibles, poniendo énfasis en la participación de la mujer en la producción en comunidades con altos niveles de marginación.</li> </ul> <p><b>Estrategia III. Perspectiva de Género.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres para ejercer sus derechos, reduciendo la brecha en materia de acceso y permanencia laboral.</li> </ul> <p><b>VI.3. México con Educación de Calidad</b></p> <p><b>Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.</b></p> <p><b>Estrategia 3.5.3.</b> Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas de acuerdo con sus vocaciones.</li> </ul>	<p><b>Objetivo 3.5. Estrategia 3.5.3.</b>          El presente proyecto, captara, una parte de los recursos humanos generados en el rubro acuacultura en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la producción de postlarvas de camarón, que lleve al abasto de este crustáceo a las granjas acuícolas de la región, para su cultivo y se obtengan mejores producciones, con un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región.</p> <p><b>Objetivo 4.4.</b>  <b>Estrategia 4.4.1</b>          La empresa, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio ecológico, de cambio climático; normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sustentable y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades.</p> <p>La empresa asume un compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar al establecimiento de ecosistemas científico-tecnológicos que favorezcan el desarrollo regional.</li> </ul> <p><b>VI.4. México Próspero</b>  <b>Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</b></p> <p><b>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.</li> <li>Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.</li> <li>Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.</li> <li>Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.</li> <li>Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.</li> </ul>	<p>Dado que la operación del proyecto depende principalmente del elemento agua, se establecerán monitoreos y registros de agua para determinar su calidad, tanto en la toma como en la descarga, para que el agua también pueda ser utilizada por otras actividades en la zona costera en la que incide el proyecto, dando cumplimiento a la política de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Para monitorear y evaluar el desempeño ambiental de la construcción, operación y mantenimiento del Laboratorio, en relación a la autorización de impacto ambiental que emita SEMARNAT, se establecerá un Programa de monitoreo ambiental para el seguimiento y cumplimiento de los términos y condicionantes de la autorización que se emita, lo que asegurará un control y menor impacto ambiental durante la ejecución del proyecto, asegurando a su vez la subsistencia en el tiempo de esta actividad, como ocurre con las granjas acuícolas existentes en la región.</p> <p><b>Estrategia 4.4.2.</b></p> <p>Dado que la operación del proyecto depende principalmente del elemento agua y realizará descargas de agua residual, se realizará monitoreos y registros para determinar su calidad, considerando los criterios de calidad de agua de la NOM-001-SEMARNAT-1996, tanto en la toma de agua como en la descarga, para que se asegure que se descarga una buena calidad de agua, que también</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</li> </ul> <p><b>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.</li> <li>Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.</li> <li>Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.</li> </ul> <p><b>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.</li> </ul>	<p>pueda ser utilizada por otras actividades en la zona costera al reintegrarse al medio en la que incide el proyecto, dando cumplimiento a la política de manejo sustentable del agua y acceso a este recurso agua por otros mexicanos.</p> <p><b>Estrategia 4.4.3.</b></p> <p>Se contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones severas al medio por desconocimiento de los trabajadores durante las actividades que desarrollen en el proyecto, las cuales pudieran tener un impacto al medio y, buscando con ello también una sustentabilidad de la actividad, de este modo, se tendrá una menor afectación al medio ambiente.</p> <p>Por otro lado, en relación a los residuos, se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, previendo así la afectación a la salud pública, ya que no es conveniente al Laboratorio un mal manejo de residuos,</p>

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.</li> <li>• Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.</li> <li>• Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.</li> <li>• Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.</li> <li>• Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.</li> <li>• Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.</li> <li>• Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.</li> </ul>	<p>porque la postlarva de camarón producida en un medio donde la flora de la zona de influencia esté cubierta con residuos dando un paisaje de mala calidad en los recursos naturales obstaculiza su comercialización.</p> <p>Además, se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de deshechos y su aprovechamiento económico</p> <p>Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del predio del proyecto a fin de contribuir a la limpieza del área.</p> <p>Por otra parte, se considera el uso de energía eléctrica para la operación de los equipos del laboratorio y edificaciones, reduciendo así las emisiones de carbono a la atmósfera, contribuyendo a la conservación del medio ambiente, así como implementar innovaciones tecnológicas que se constituyan en acciones contra el cambio climático.</p> <p>Eventualmente en caso de falla en el suministro de energía eléctrica, se utilizará generador eléctrico a base de diésel, en tanto se restablece el suministro de la CFE.</p> <p>Para prevenir la alteración de la calidad del aire, los vehículos y maquinaria que se empleen en el Laboratorio, serán periódicamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<p><b>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.</li> <li>• Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.</li> </ul> <p><b>Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.</b></p> <p><b>Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar la investigación y desarrollo tecnológico hacia la generación de innovaciones que aplicadas al sector agroalimentario eleven la productividad y competitividad.</li> <li>• Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.</li> </ul>	<p><b>Estrategia 4.4.4.</b></p> <p>Se prohibirá al personal del Laboratorio el aprovechamiento de cualquier especie de flora, la disposición de basura de cualquier clase al aire libre en la zona. Se prohibirá introducir especies exóticas, así como la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se encuentre dentro ó en los alrededores del área del Proyecto, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.</p> <p><b>Objetivo 4.10. Estrategia 4.10.1.</b></p> <p>El proyecto estará incluyendo las innovaciones tecnológicas en producción de postlarvas de camarón que conlleven a mejores niveles de producción y al menor deterioro del medio ambiente.</p> <p><b>Estrategia 4.10.3.</b></p> <p>El Laboratorio, operará en base al manual de buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad, así como con programas de monitoreo de agua y de manejo de residuos que contribuyan a la conservación de los recursos naturales de la zona, a proteger la salud de la población y a la obtención de una buena calidad de postlarvas de camarón para una adecuada comercialización.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<p><b>Estrategia 4.10.3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar y fortalecer la sanidad e inocuidad agroalimentaria para proteger la salud de la población, así como la calidad de los productos para elevar la competitividad del sector.</li> </ul> <p><b>Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.</li> <li>• Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.</li> <li>• Establecer instrumentos para rescatar, preservar y potenciar los recursos genéticos.</li> <li>• Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.</li> </ul> <p><b>Enfoque transversal (Méjico Próspero)</b></p> <p><b>Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno.</b></p> <p><b>Líneas de acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combatir y castigar el delito ambiental, fortaleciendo los sistemas de prevención, investigación, vigilancia, inspección y sanción</li> </ul>	<p><b>Estrategia 4.10.4.</b></p> <p>Se tendrá un manejo eficiente del recurso agua y, cuidando la calidad del agua de descarga resultante de la producción de las postlarvas de camarón, para que sea utilizada en otras actividades, cuidando así el medio ambiente y la salud de los futuros consumidores del producto, ejerciendo así la política del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Asimismo, se implementará innovaciones tecnológicas en la producción de postlarvas de camarón que se constituyan en acciones para el cuidado del medio ambiente y la salud humana.</p> <p><b>Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno.</b></p> <p>Se platicará con el personal del Laboratorio, concientizándoles en que hay delitos ambientales que son castigados y que inclusive pueden llevar a la pérdida de la libertad, para que tomen conciencia de sus actos y se apeguen a un reglamento ambiental, que se estará elaborando en el Laboratorio para evitar caer en delitos ambientales.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021</b></p> <p>El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.</p> <p>III. EJES ESTRATEGICOS SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA</p> <p>II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.</p> <p>.</p>	<p><b>RETO 1. CONSOLIDAR EL SISTEMA DE PLANEACION ESTATAL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DEL DESARROLLO URBANO.</b></p> <p>ESTRATEGIA 1.1. IMPULSAR LA ELABORACION Y/O ACTUALIZACION DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL A PARTIR DE LA INTERACCION Y RETROALIMENTACION ENTRE LAS INSTITUCIONES EN SUS AMBITOS DE ACCION Y LA SOCIEDAD.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>1.1.1. Consolidar un adecuado marco jurídico para instrumentar una política ordenada y congruente en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>1.1.2. Consolidar un adecuado marco jurídico para instrumentar una política ordenada y congruente en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.</p> <p>ESTRATEGIA 1.2 PROPICIAR UN USO MAS EFICIENTE DEL SUELO, BASADO EN SUS CARACTERÍSTICAS Y POTENCIALIDADES.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>1.2.1. Fortalecer la formación institucional en programas, leyes y normas que apliquen para un mejor desarrollo urbano y ordenamiento territorial.</p> <p>ESTRATEGIA 1.3 GENERAR BIENESTAR SOCIAL Y</p>	<p>El presente proyecto, se vincula con el <b>Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021</b> y su política de sustentabilidad ya que, el proyecto se desarrollará en un área que se reconoce como acuícola por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, por lo que es compatible a dicho uso de suelo; además el presente proyecto, se estará ejecutando bajo el concepto de uso sustentable, es decir, sin afectar a especies de flora y fauna silvestre, ya que el sitio del proyecto carece de vegetación nativa y de hábitat para la fauna, al existir parte de la infraestructura acuícola de apoyo y en la zona de influencia inmediata, se lleva a cabo la actividad de pesca, asentamientos humanos y turismo, por lo que la ejecución del proyecto no afectará poblaciones de flora y fauna y no creará obstrucciones al desplazamiento de ésta, de este modo, se mantendrá la sustentabilidad de la zona al trabajar en un área perturbada y, de acuerdo a las Estrategias Ecológicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, en relación a tener una buena planeación de la actividad para que esta sea sustentable y conserve los ecosistemas, se ha seleccionado para el proyecto esta área ya con algo de infraestructura previamente autorizada, con lo que se minimiza el impacto ambiental, al no tener que realizar cambio de uso de suelo forestal y afectar a la flora y fauna silvestre, coadyuvando de esta forma a la conservación del ecosistema y de las áreas inmediatas, por lo que es factible la ejecución del proyecto, sin comprometer al ecosistema.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021</p> <p>III. EJES ESTRATEGICOS SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA</p> <p>II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.</p>	<p>COMPETITIVIDAD ECONOMICA CONGRUENTE CON LA VOCACION DE LAS LOCALIDADES URBANAS Y RURALES, RESPETANDO AL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>1.3.4. Promover proyectos estratégicos sustentables, sostenibles con participación de capital público y privado.</p> <p><b>RETO 2 FAVORECER EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE DE LOCALIDADES URBANAS Y RURALES CON INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD, CON RESPECTO AL EQUILIBRIO AMBIENTAL.</b></p> <p>ESTRATEGIA 2.1. IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD ECONOMICA DE ACUERDO CON LA VOCACION DE CADA REGION, RESPETANDO EL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>2.1.4 Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado.</p>	<p>El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio determina que el sitio del proyecto se encuentra en un área que es de Aprovechamiento sustentable mientras que el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, establece que la zona donde se ubica el proyecto es de política ambiental de Aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón por lo tanto, el proyecto, no interfiere en áreas que tengan alta biodiversidad o relevancia ecológica y que sean necesario conservar. Por lo anterior, es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto y acorde a la vocación acuícola de la zona, mismo que contribuirá al desarrollo económico del Municipio y del Estado en el sector acuícola.</p>
	<p>ESTRATEGIA 2.4. IMPULSAR LA CREACION DE UN PROGRAMA ESTATAL DE EDUCACION Y EXTENSIONISMO, EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE, USO Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>2.4.2. Diseñar y difundir programas de cuidado y respeto al medio ambiente en escuelas públicas y privadas.</p>	<p>Por otro lado, el promovente, mediante el presente proyecto contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones severas al medio por desconocimiento, durante las actividades que desarrolle los trabajadores en el proyecto, las cuales pudieran tener un impacto al medio y, buscando con ello también una sustentabilidad con la ejecución del proyecto, de este modo, se tendrá un cuidado y respeto al medio ambiente.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021</p> <p>III. EJES ESTRATEGICOS SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA</p> <p>II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.</p>	<p><b>RETO 14. CONSERVAR Y PROTEGER LA RIQUEZA NATURAL DE SONORA.</b></p> <p>ESTRATEGIA 14.1 FORMULAR LA POLITICA AMBIENTAL EN MATERIA DE USO, CONSERVACION Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD ACUATICA Y TERRESTRE DEL ESTADO DE SONORA.</p> <p><b>LÍNEAS DE ACCIÓN</b></p> <p>14.1.1. Promover el uso sustentable de la biodiversidad acuática y terrestre (fauna y flora) del estado de Sonora, mediante acciones de aprovechamiento intensivo y extensivo, reproducción, investigación y repoblación.</p>	<p>Los alrededores al sitio del proyecto se encuentran perturbados por infraestructura agrícola, pecuaria, acuícola, asentamientos humanos, caminos de terracería y pavimentados, por lo que no se alterará la biodiversidad; de este modo al utilizar para el proyecto un sitio sin vegetación y fauna silvestres, y existir parte de la infraestructura acuícola de apoyo para la operación, no se afecta a la conservación del ecosistema de desierto de la UGA 521-4/06 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, y se ocupa un sitio con Uso y vocación acuícola, por lo que es factible la ejecución del proyecto, sin comprometer al ecosistema.</p>
	<p><b>RETO 1. FORTALECER LA ECONOMÍA CUYO CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO SEA SOSTENIBLE Y SUSTENTABLE; COMPETITIVA A PARTIR DE LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN; DONDE SE INCENTIVE LA CONFORMACIÓN DE CLÚSTERES TANTO EN LAS ZONAS AGROPECUARIAS COMO EN LAS MÁS INDUSTRIALIZADAS</b></p> <p>ESTRATEGIA 1.4. PROMOVER EL ASOCIACIONISMO ENTRE LOS ORGANISMOS EMPRESARIALES.</p> <p><b>LÍNEAS DE ACCIÓN:</b></p> <p>1.4.2 Promover la clusterización regional y sectorial en sectores emergentes y dinámicos de la economía sonorense.</p>	<p>Se contará con reproductores de camarón del mismo Laboratorio (de la infraestructura existente, previamente autorizada) y no del medio natural.</p> <p>En el aspecto sanitario, el presente proyecto aplicará las políticas del Programa Sanitario del Comité Estatal de Sanidad Acuícola A.C., el cual se encarga de vigilar y revisar que las instalaciones e infraestructura acuícola cumplan con las condiciones adecuadas para la producción de postlarvas de camarón, a fin de prevenir aspectos sanitarios adversos, no sólo para el Laboratorio, si no también para las granjas a las que abastecerá de postlarvas, a fin de poder estar en condiciones de comercializar el producto.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021</p> <p>III. EJES ESTRATEGICOS SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA</p> <p>III. Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y los sectores emergentes.</p>	<p>RETO 6. PROMOVER POLITICAS QUE PERMITAN LA CAPITALIZACION EN EL CONJUNTO DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS, CON ATENCION EN TEMAS ESTRATEGICOS COMO LA INNOVACION Y SANIDADES.</p> <p>ESTRATEGIA 6.1. IMPULSAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS DE MANERA ORDENADA, BASADO EN LA INDUCCION Y RECONVERSION PRODUCTIVA HACIA CULTIVOS, ESPECIES Y PAQUETES TECNOLOGICOS MAS PRODUCTIVOS Y DE MAYOR COMPETIVIDAD EN LOS MERCADOS.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>6.1.4 Inducir la explotación de especies menores de una manera más intensiva e integrada a los mercados.</p> <p>ESTRATEGIA 6.2. FOMENTAR EL DESARROLLO DE PROYECTOS ESTRATEGICOS QUE PERMITAN MAYOR COMPETIVIDAD Y GENERACION DE EMPLEOS EN LAS ZONAS RURALES.</p> <p>LÍNEAS DE ACCIÓN</p> <p>6.2.1 Promover clústeres y agroparques con infraestructura de apoyo, como red de frío, almacenamiento, transformación y de logística para la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios y pesqueros, así como la certificación de calidad.</p>	<p>Por otra parte, el presente proyecto, se une a la vocación acuícola de la región, operando un Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, para abastecer a las granjas acuícolas de la región, integrándose al cluster en esta zona, lo que lleve al sostenimiento económico de la actividad acuícola en la región, a la generación de empleos y a sostener la inversión de capital privado.</p>

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>6.2.3 Apoyar el desarrollo de la maricultura y acuacultura, mediante la generación de laboratorios para la producción de semilla e infraestructura productiva.</p> <p>ESTRATEGIA 6.4.  <b>FORTALECER LAS SANIDADES Y SALUD ANIMAL, ASI COMO LA INNOVACION COMO ELEMENTOS ESTRATEGICOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS.</b>  <b>LÍNEAS DE ACCIÓN</b>          6.4.1 Apoyar el fortalecimiento de la sanidad e inocuidad agrícola, acuícola y animal, como elementos estratégicos para acudir a los mercados y evitar barreras no arancelarias.</p>	

**ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).**

Cita que el Eje 4. "Sustentabilidad Ambiental" del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, estableciendo que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y

acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

## 1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

## 2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

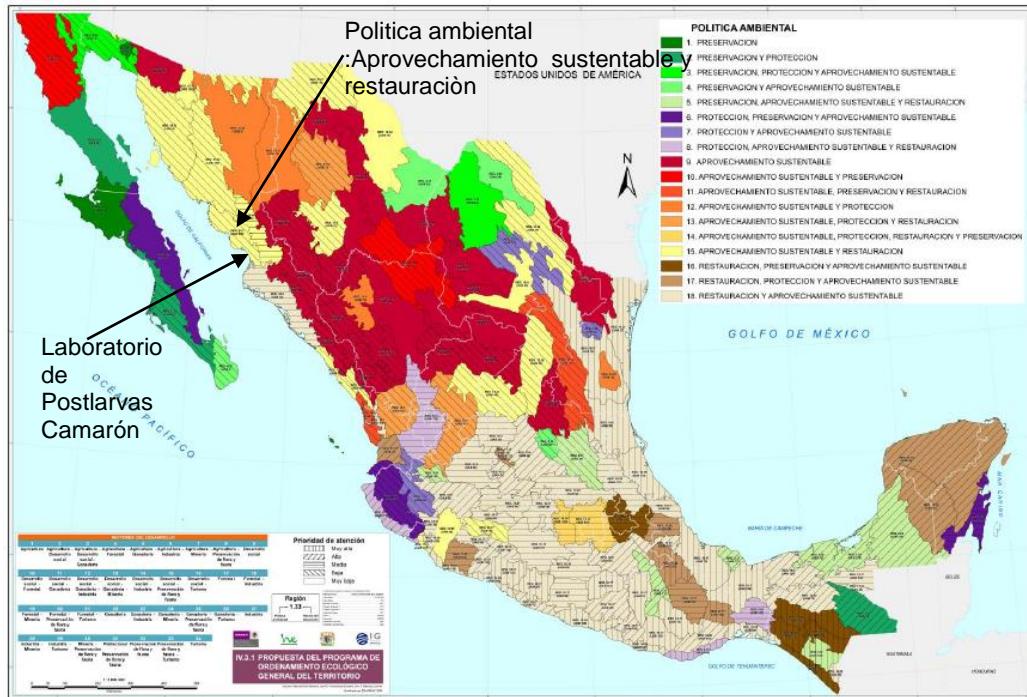
Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.



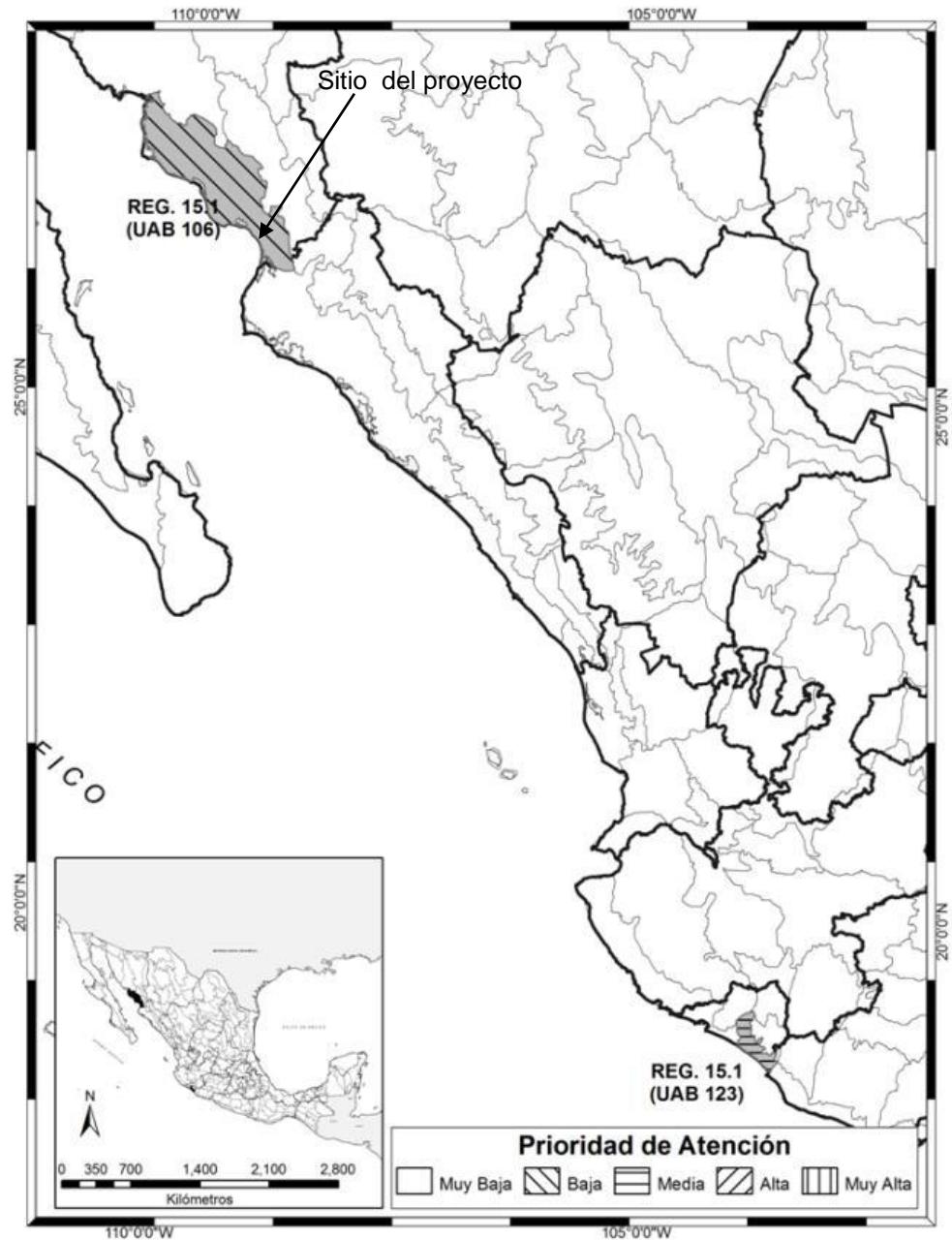
### 3. ESTRATEGIAS ECOLOGICAS

## Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

## Estrategia 2: Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

### Estrategia 3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

En seguida se presentan los datos de la ficha técnica de la Región Ecológica 15:1, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 106 en la cual se ubica el sitio del proyecto **“SRY Laboratorio” de Producción de Postlarvas de Camarón**, en la localidad de Camahuiroa, Municipio de Huatabampo, Estado Sonora:



Región Ecológica 15:1, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 106

	<p><b>REGION ECOLOGICA: 15.1</b>  <b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b>  <b>106. Llanuras Costeras y Deltas de Sonora</b>  <b>123. Llanura Costera de Colima</b></p>												
	<p><b>Localización:</b>  <b>106. Suroeste de Sonora</b>  <b>123. Centro y sur de Colima</b></p>												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie en km<sup>2</sup>:</th> <th>Población por UAB:</th> <th>Población Indígena:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>106. 10,878.06</td> <td>106. 796,261</td> <td>106. Mayo-Yaqui</td> </tr> <tr> <td>123. 1,060.05</td> <td>123. 153,570</td> <td>123. Sin presencia</td> </tr> <tr> <td><b>Superficie Total:</b> 11,938.11 km<sup>2</sup></td> <td><b>Población Total:</b> 949,831 hab.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Superficie en km <sup>2</sup> :	Población por UAB:	Población Indígena:	106. 10,878.06	106. 796,261	106. Mayo-Yaqui	123. 1,060.05	123. 153,570	123. Sin presencia	<b>Superficie Total:</b> 11,938.11 km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 949,831 hab.	
Superficie en km <sup>2</sup> :	Población por UAB:	Población Indígena:											
106. 10,878.06	106. 796,261	106. Mayo-Yaqui											
123. 1,060.05	123. 153,570	123. Sin presencia											
<b>Superficie Total:</b> 11,938.11 km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 949,831 hab.												
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<p><b>106. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo.</b> Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.2. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio</p>												

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.**

---

	índicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja Importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
	<b>123. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Bajo.</b> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	106. Inestable 123. Inestable a crítico
Política Ambiental:	106 y 123. - Aprovechamiento Sustentable y Restauración
Prioridad de Atención:	106. - Baja 123. - Media

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
106	Agricultura	Preservación de Flora y Fauna-Turismo	Desarrollo Social-Ganadería	Pueblos Indígenas-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44
123	Agricultura	Ganadería-Industria-Turismo	Forestal-Preservación de Flora y Fauna	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

**Estrategias. UAB 106**

<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)-beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a

regional	la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto se ubica en zona con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y de Prioridad de Atención: baja, por lo que es factible la operación y mantenimiento de la infraestructura existente del Laboratorio, así como la construcción operación y mantenimiento de la Ampliación "SRY Laboratorio" en el sitio propuesto; En la región donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 106, se desarrolla principalmente la actividad agrícola altamente tecnificada, la actividad minera y la actividad ganadera tiene una baja importancia, pero la zona del proyecto tiene aptitudes para la actividad acuícola en la modalidad de Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, que se propone con el presente proyecto y, que aunque no está especificada esta actividad como tal en la Unidad Ambiental Biofísica 106, el uso del suelo si es apto para esta actividad, dado que desde el año 2005 existe la infraestructura actual del Laboratorio y fue autorizada en materia de impacto ambiental; y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, señala un uso de suelo para el aprovechamiento sustentable de la acuacultura, por lo que el proyecto se puede considerar factible de ejecutarse.

Dentro de las estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica 106, el proyecto se vincula con A) preservación: 1 Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad, en este caso el proyecto se desarrollará en un sitio perturbado

por asentamientos humanos, caminos de terracería, carretera y ganadería, siendo la biodiversidad muy baja y ocurre la actividad acuícola desde el año 2005, con el establecimiento del presente Laboratorio, el cual toma agua de mar mediante tuberías de PVC de 4" y 6" que se introducen al mar en 20,30 60 metros y la descarga del agua residual es a una laguna de oxidación, la cual puede descargar al Golfo de California, habiendo una distancia entre estos de 358 mts; 2) Recuperación de especies en riesgo, dado que en el sitio existe construida parte de la infraestructura del Laboratorio, no ocurren especies de las listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se afectará a especies protegidas. 3 Conocimiento, análisis, monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, se ha previsto que en la construcción (área de ampliación) y operación general del proyecto se esté monitoreando la calidad del agua, considerando la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, ya que es el principal impacto ambiental relevante de la acuacultura, al descargar al mar o lagunas, el agua residual, después de haber pasado por los tanques de producción de postlarvas de camarón, a fin de que vaya con buena calidad y no afecte al medio y sea adecuada para su uso en otras actividades y para el mantenimiento de la biodiversidad en el medio acuático; además, con esto también se da cumplimiento a la Estrategia B) Aprovechamiento sustentable, número 4-Aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales.

En relación a la estrategia No. 8, Valoración de los servicios ambientales. La ejecución del proyecto no compromete la biodiversidad ya que el sitio del proyecto carece de flora y fauna silvestre, ni provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación, ya que el sitio en parte está construido en un sitio compactado, por lo que no se provocará la erosión del suelo y tampoco ocurre interrupción de cursos hidrológicos al haber en los alrededores al proyecto, arroyos, que conducen los escorrentimientos pluviales hacia el mar y en cuanto a la calidad del agua de descarga de la producción de postlarvas de camarón, esta se encontrará dentro de los límites máximos permisibles de calidad de agua que determina la NOM-001-SEMARNAT-1996, por lo que no se afectaran los servicios ambientales al medio.

En cuanto a la estrategia 12. Protección de los ecosistemas, se ha previsto que en la operación del proyecto se esté monitoreando la calidad del agua, considerando los parámetros de la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, ya que la descarga de agua es el principal impacto ambiental relevante de la acuacultura, al descargar al mar el agua residual, después de haber pasado por el área de producción de postlarvas de camarón, a fin de que vaya con buena calidad y no afecte al medio y sea adecuada para su uso en otras actividades y para el mantenimiento de la biodiversidad en el medio marino, de este modo monitoreando el agua de descarga, estará protegido el ecosistema marino, además, en la toma de agua se instalarán filtros para retener especies marinas, previendo reducir sus poblaciones.

---

Por otro lado, el presente proyecto no se relaciona con estas otras estrategias especificadas para la Unidad Ambiental Biofísica 106:

Las Estrategias número 5, 6, 7, 12 (relacionada con actividades agropecuarias y forestales, conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos), 13, 14, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43 y 44, no se vinculan con el proyecto, ya que se relacionan al turismo, maquiladoras, agua y saneamiento y apoyo social a la comunidad, mismos que no se vinculan con la naturaleza propia del proyecto.

Por lo anterior, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: baja, ser un sitio perturbado por asentamientos humanos, caminos de terracería, carretera, ganadería y, haber nula presencia de especies de flora y fauna y, el haber probado con anterioridad esta actividad de producción de postlarvas de camarón en el sitio, se tiene elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto acorde a los criterios del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**.

**Decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora** (Boletín Oficial del Estado de Sonora: Tomo CXCV, Número 41, Secc. III, del 21 de mayo de 2015, el presente Decreto abroga el decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora publicado en el Boletín Oficial del Estado de Sonora Número 15, Sección III de fecha 20 de agosto de 2009).

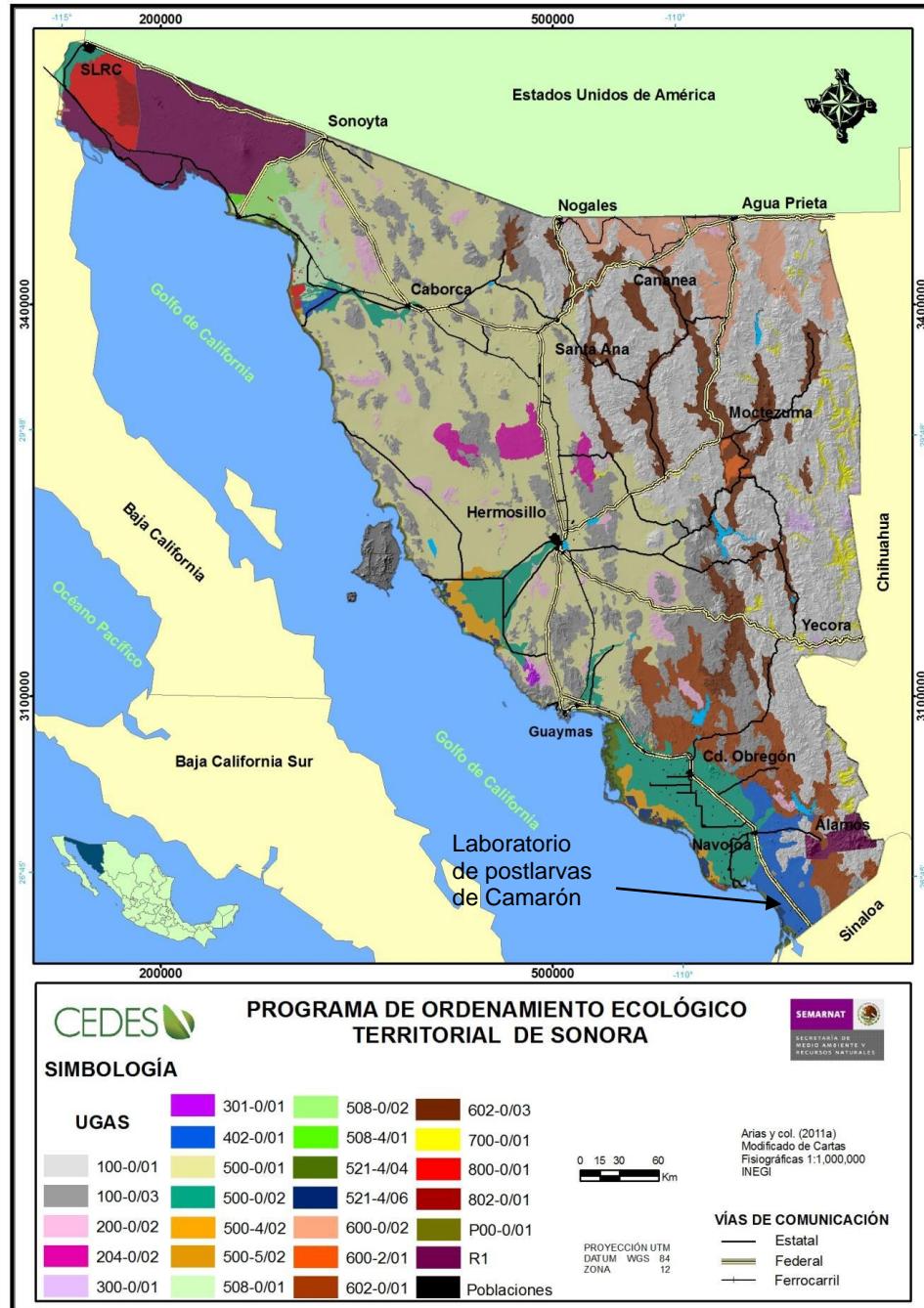
El POET "es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas" (SEMARNAT 2006) cuyo propósito es "la protección ambiental, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales". Su meta u objetivo final es que "los diferentes sectores, en el desarrollo de sus actividades, realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de una región." Este documento incluye tanto el Modelo de Ordenamiento Ecológico, que es la regionalización del área y la asignación de lineamientos ecológicos aplicables a cada región, como las estrategias ecológicas.

Unidades de Gestión Ambiental.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

La zonificación obtenida del enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas, generó 25 unidades de gestión ambiental (Mapa 26). Las UGAs más grandes son la **500-0/01 Llanura aluvial**,

con una superficie de 4'872,067 ha; la **100-0/01 Sierra alta** con una superficie de 4'510,214.4 ha y la **100-0/03, Sierra baja**, con una superficie de 2'117,009 ha.



Mapa 26 del POETSON. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del estado de Sonora basada en Sistemas de Topoformas.

El sitio del proyecto se ubica en la UGA **521-4/06 Llanura Costera Salina con Ciénegas artificial**.

### **521-4/06 LLANURA COSTERA SALINA CON CIÉNEGAS ARTIFICIAL**

Esta unidad de gestión ambiental es una modificación del entorno natural causado por la construcción de estanques acuícolas, generalmente con la idea de cultivar camarón. Se creó esta unidad porque son áreas de importancia económica, sobre todo en las zonas costeras del centro y sur del estado. Se les denominó Llanura costera salina con ciénegas artificial porque están construidas sobre las unidades antes mencionadas sólo que las modificaciones del entorno cambiaron significativamente sus propiedades y, si son abandonadas, se establece una vegetación parecida a la de los humedales costeros. Al igual que los humedales costeros, están distribuidos en toda la costa sonorense, desde la **Subprovincia 06 Desierto de Altar**, con 16,241 ha, la **Subprovincia 08 Sierras y Llanuras sonorenses**, con 17,152 ha, de la **Provincia II Llanura Sonorense**, hasta la **Subprovincia 32 Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa de la Provincia VII Llanura costera del Pacífico**, con 20,901 ha. Son terrenos con pendientes suaves, suelos con textura variable y alto contenido de sales, en la zona de inundación marina. El clima es caliente y seco. Aunque es un área modificada es reconocible la posible presencia de aves migratorias y residentes. La actividades que se realiza en esta UGA es la acuacultura de camarón y si bien la superficie es de 64,262 ha cuando en realidad la actividad se lleva a cabo en menos de 23,000 ha, es importante reconocer la presencia de granjas camaronícolas abandonadas debido a eventos catastróficos o problemas sanitarios, así como las áreas proyectadas en los próximos cinco años. Esta UGA artificial tiene conflictos con los humedales costeros aledaños con relación al manejo de residuos sólidos y líquidos, además de peligros de sanidad para el ambiente natural.

## Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular “SRY Laboratorio” de Producción de Postlarvas de Camarón.



Mapa 42 del POETSON. Localización de la UGA 521-4/06 Llanura costera salina con ciénegas artificial y ubicación del sitio del proyecto.

## UGA 521 - 4 / 06 (Interacciones)

SECTOR	SUBSECTOR		SECTOR	SUBSECTOR	
ACUACULTURA			CONSERVACION		
ALGACULTURA			AQUATICOS		
CAMARONICULTURA	X		BOSQUES SECOS		
PISCICULTURA AGUA CALIDA			BOSQUES TEMPLADOS		
PISCICULTURA AGUA FRIA			DESERTICOS	X	
AGRICULTURA			HUMEDALES COSTEROS	X	
DISTRITOS DE RIEGO			PASTIZALES		
URDERALES		FORE STAL			
TEMPORAL			MADERABLE		
AGUA SALOBRE	X		NO MADERABLE		
CINEGÉTICO			GANADERIA		
AVES ACUATICAS	X		EXTENSIVA		
AVES RESIDENTES	X		INTENSIVA		
GUAJOLOTE		MINERIA			
BORREGO CIMARRON			MINERIA		
JABALI Y LIEBRES	X	TURISMO			
VENADO BURA			ESPECIALIZADO INMOBILIARIO		
VENADO COLA BLANCA			TRADICIONAL		
RESERVAS			ALTERNATIVO AVENTURA	X	
	RESERVAS		ALTERNATIVO CULTURAL		

## LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS

UGA	APTITUD	LIENAMIENTO ECOLOGICO	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA	ESTRATEGIA ECOLOGICA
521-4/06	A2 A3 C1 C2 T3	Aprovechamiento sustentable de la camaronicultura, piscicultura con especies de agua caliente; cacería de aves y turismo alternativo de aventura	CRE-01, CRE-02, CRE-03, CRE-04, CRE-05, CRE-06; CRE-08, CRE-19, CRE20	A2; CX; T3

Aptitud:

**A2.** Mejoramiento de 15,000 ha de granjas camaronícolas.

El proyecto constituye un Laboratorio de producción de postlarvas de camarón para abastecer a granjas camaroneras de la región, por lo que se vincula con esta Aptitud para el uso del suelo.

**A3. Establecimiento de Estanques piscícolas.**

La infraestructura actual y la de ampliación que conforman al proyecto se destinarán a la actividad camaronícola con producción de postlarvas de camarón, no a la de piscicultura, para la cual también es apto el uso del suelo del sitio del proyecto e infraestructura existente y la que se propone.

**C1. Aves acuáticas migratorias y C2. Aves residentes.**

Estas clasificaciones de Aptitud, se enfocan al aprovechamiento sustentable de la actividad cinegética, ésta no ocurre en el sitio particular del proyecto, al carecer éste de hábitat para las aves y mamíferos cinegéticos, dadas las perturbaciones del área con asentamientos humanos, carreteras y caminos de terracería.

**T3. Fomento y promoción del turismo alternativo y social.**

Esta Aptitud No aplica para el sitio del proyecto y la actividad que se propone desarrollar, sin embargo, en los alrededores, se llevan a cabo actividades de turismo, las cuales coexistente con actividades acuáticas, siendo ambas congruentes a los usos del suelo.

El presente proyecto Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, se vincula con el POET-SON, en el sentido de Conservar el ecosistema desierto para la protección de las especies de flora y fauna asociadas; en este caso se hace uso de un sitio que se encuentra sin presencia de flora y fauna silvestres y que está en zona considerada apta para actividades de acuacultura, además, parte la infraestructura a operar del Laboratorio existe y el predio está próximo a asentamientos humanos de la comunidad de Camahuiroa; por lo que no se afectará poblaciones de flora y fauna y no se crea obstrucciones al desplazamiento de ésta, de este modo, al utilizar un área perturbada con anterioridad, carente de vegetación y destinada a uso acuicola, no se alterará la biodiversidad del ecosistema y se permite su conservación.

## CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

CLAVE	Criterio de regulación ecológico	Fundamento legal	Comentario
CRE-01	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de humedales por cambios de uso del suelo	Aplicación del artículo 60-TER de la Ley General de Vida Silvestre que regula actividades que alteren la integralidad del ecosistema	Humedales costeros con manglar
CRE-03	Regulación de actividades que modifican los procesos hidrodinámicos costeros que afecten humedales con manglar	Aplicación de las secciones 4.12 y 4.14 de la NOM-022 con relación a estudios de impacto ambiental y construcción de vías de comunicación	Humedales costeros con manglar
CRE-04	Regulación de la contaminación por azolvamiento, residuos líquidos y sólidos	Aplicación de la NOM-022 Secciones 4.6 y 4.20 en materia de vertimiento de residuos sólidos y líquidos en humedales con manglar	Humedales costeros con manglar
CRE-05	Regulación de la introducción de especies exóticas en humedales con manglares	Aplicación de la NOM-022 en la sección 4.11 en materia de introducción de especies exóticas	Humedales con manglar
CRE-06	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambios de uso del suelo.	Aplicación del Artículo 28 de la LGEEPA en materia de Impacto ambiental para cambios de uso del suelo en jurisdicción federal y Artículo 26 de la LEEPA para jurisdicción estatal	Cualquier actividad
CRE-08,	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	Aplicación de la NOM-059 de SEMARNAT con relación a la extracción de especies bajo alguna categoría de protección.	Específico para actividad cinegética

CLAVE	Criterio de regulación ecológico	Fundamento legal	Comentario
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	Aplicación de los artículos 82- 91 y 94- 96 de la Ley General de Vida Silvestre y relativos con el aprovechamiento extractivo y cinegético.	Específico para aprovechamiento cinegético
CRE-20	Mantener o restaurar la capacidad de carga de los agostaderos	Artículo 88 de la Ley General de Vida Silvestre	Específico para ganadería

Para la actividad a llevar a cabo (camaronicultura en modalidad de producción de postlarvas de camarón) y en relación a los criterios de regulación ecológica antes mencionados, no se realizará cambios de uso de suelo forestales, no se afectará áreas de manglar; no se afectará procesos hidrodinámicos en manglar, ya que esta no ocurre en el entorno al sitio del proyecto; por otra parte, no se tendrá aprovechamiento de especies cinegéticas, ni se afectará con residuos y azolves áreas de manglar, ya que en el sitio del proyecto no los hay y los que están cercanos se encuentran aproximadamente a 10 km al sur del sitio del Laboratorio, en el sistema estuarino Agiabampo. No habrá introducción de especies exóticas.

## ESTRATEGIA ECOLÓGICA

### A.

#### CAMARONICULTURA

Tradicionalmente, las actividades de camaronicultura se establecieron cerca de cuerpos de agua costeros naturales para tener acceso a fuentes de agua y sitios de descarga de aguas residuales para sus actividades. La estrategia para el sector está enfocada a los objetivos de Fomento de Actividades Productivas considerando que la visión del sector es ser más productivo y eficiente. Dentro de las limitantes se mencionaron la sanidad, la calidad del agua y sus interacciones con el sector conservación. Actualmente se sabe que por sanidad es más conveniente extraer agua directamente del mar, mientras que la descarga de aguas residuales a cuerpos lagunares está prohibida, ya que representa un riesgo para los ecosistemas naturales y un riesgo en materia de sanidad para granjas cercanas que utilizan la misma fuente de agua.

**A2-04-061. Mejoramiento de la sanidad de las granjas. Para el 2020, todas las nuevas granjas acuícolas se encuentran fuera de la zona de humedales arriba de 1 msnm para reducir los riesgos sanitarios y no afectar a los humedales con manglar, de acuerdo a la NOM-022-SEMARNAT-2003. Se**

propone como lineamiento fundamental la instalación de granjas acuícolas arriba de 1 msnm con la finalidad de mejorar la sanidad. Esto permite llevar a cabo actividades de saneamiento y no afecta a los cuerpos de agua receptores.

**A2-04-033. Mejoramiento de la infraestructura de toma de agua de mar de granjas acuícolas. Para el 2020, todas las granjas camaronícolas cuentan con infraestructura de toma de agua directamente del mar para no afectar negativamente a los complejos lagunares y estuarinos y mejorar la producción y calidad del producto.** Las autoridades normativas y de vigilancia deben de trabajar con los responsables del manejo de las granjas de camarón para establecer programas enfocados al mejoramiento de la infraestructura de toma de agua. Las agencias estatales responsables son el Instituto de Acuacultura y la SAGARHPA, y las federales son SEMARNAT y sus descentralizadas, la PROFEPA y la CONAGUA. Todas deben participar en los arreglos institucionales y financieros necesarios para mejorar la producción acuícola con el menor daño al ambiente. Una propuesta es la toma de agua directa del mar para no afectar a los cuerpos de agua receptores incluidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003.

**A2-04-034. Mejoramiento de la infraestructura de drenaje de las aguas residuales de las granjas acuícolas. Para el 2020, las granjas camaronícolas reusan sus aguas residuales con fines agrícolas con cultivos sensibles a la salinidad o llevan a cabo otras acciones para reducir los riesgos de infección que no afecten a las granjas que se encuentran aguas abajo.** Los arreglos institucionales y financieros para llevar a cabo esta acción deben de acordarse en coordinación con los actores principales mencionados en la acción A2-01.

El presente proyecto, para cumplir con esta estrategia, se encuentra ubicado fuera de zona de esteros y por arriba del nivel de 1 msnm. Para la operación del Laboratorio se tendrá toma de agua directamente del mar, mediante tuberías de PVC de 4" y 6" que se introducen al mar en 20,30 60 metros. Por otra parte, el agua después de pasar por los tanques de producción de postlarvas de camarón, será descargada a una laguna de oxidación donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo y, en caso de rebosamiento de la laguna esta iría al mar, cumpliendo con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996, previendo así afectaciones en el ambiente.

## C.

### **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA ACTIVIDAD CINEGÉTICA**

La actividad cinegética es una de las opciones para muchas áreas marginadas con recursos escasos. Sin embargo, la falta de organización de las comunidades rurales no ha permitido que esta actividad sea aprovechada para capitalizar y obtener ingresos económicos. Las poblaciones de fauna de interés cinegético han sido desplazadas por la ganadería, que ha reducido significativamente las reservas alimenticias y el hábitat para las especies de interés, siendo además fuente de contagio de enfermedades y patógenos. Estas condiciones han afectado

negativamente las poblaciones de especies nativas con interés cinegético que representan una oportunidad de ingreso económico. Es posible restaurar las condiciones de los terrenos degradados y aprovechar sus recursos a través de una estrategia relacionada con el incremento de las poblaciones de fauna de interés cinegético y a la difusión y concientización sobre la necesidad de organización y acuerdos para convertir a la cacería en una fuente de ingresos. La estrategia está enfocada en las tres acciones siguientes:

**CX-04-022. Incremento de la poblaciones de especies cinegéticas.**

**CX-05-031. Programa de difusión y concientización de la actividad cinegética**

**CX-04-091. Programa de coordinación institucional para la conservación de ecosistemas**

Esta estrategia no se vincula con el proyecto, ya que no posee hábitat para especies cinegéticas.

T

### **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL TURISMO**

El turismo es una opción importante para el desarrollo económico del estado, ya que actualmente la contribución sectorial solo representa el 8% del PIBE, mientras que la contribución sectorial al PIB nacional es del 20%. Aunque se cuenta con un marco legal apropiado, si es conveniente retomar los objetivos, considerando que la participación del sector dista mucho de su potencial. El Plan Estratégico de Desarrollo Turístico Sustentable del Estado de Sonora 2010-2015 (Comisión de Fomento al Turismo 2010) menciona que *“muchos turistas no visitan Sonora porque desconocen la oferta que el destino ofrece.”* La estrategia sugerida está asociada a la exploración de nuevas formas de turismo, agrupadas bajo la categoría de turismo alternativo, incorporando los recursos naturales, culturales e históricos del estado. Además, la estrategia plantea áreas de mejoramiento para el turismo tradicional y el incipiente turismo inmobiliario en términos de los impactos de la construcción de infraestructura en la dinámica costera y el acceso a las playas. La zona costera tiene una dinámica de erosión y sedimentación que es alterada con mucha facilidad por la construcción. Paradójicamente, aunque el desarrollo de infraestructura está relacionado con el atractivo estético del paisaje costero suele resultar en efectos negativos sobre este. El establecimiento de normas de construcción que incorporen criterios de respeto a la integridad ecológica y estética del paisaje permitirá reducir los impactos negativos de esta actividad. Por último, es preciso incrementar el acceso público a las playas.

### T3. TURISMO ALTERNATIVO

**T3-03-011. Elaboración de un Plan Rector para el 2030 que incremente el PIBE del sector turismo a un 15%, a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales del estado en actividades de turismo alternativo.** La finalidad de esta estrategia es promover el turismo alternativo, con apoyo de las organizaciones privadas, prestadores de servicios, guías especializados en actividades de aventura, pesca deportiva y cultura en conjunto con la Comisión de Fomento Estatal del Turismo (COFETUR).

**T3-03-021. Selección y priorización de opciones de turismo ecológico, de aventura y cultural, a través de circuitos o rutas turísticas. Para el 2015 se incrementan opciones de destinos turísticos a través de nuevas rutas o circuitos que integran los diversos atractivos naturales, culturales e históricos.**

**T3-03-041. Establecimiento del registro estatal de turismo.**

**T3-03-041. Creación de comités turísticos para el fortalecimiento de los programas de turismo.**

**T3-03-021. Declaratoria de zonas prioritarias para el desarrollo turístico alternativo.**

**T3-04-031. Mejoramiento de la infraestructura requerida para los circuitos y rutas turísticas propuestas.**

**T3-04-051. Programa de fortalecimiento y creación de capacidades para los prestadores de servicios turísticos.**

**T3-04-091. Programa de rescate y conservación de zonas con valor histórico-cultural, arqueológico y paleontológico y su aprovechamiento como recurso turístico.**

**T3-02-013. Expedición de criterios de regulación para un uso eficiente del agua en el sector turismo.**

**T3-04-035. Programa y promoción de infraestructura para el manejo integral de los residuos sólidos y líquidos.**

**T3-02-013. Elaboración de normas para reglamentar el turismo de aventura en ecosistemas de dunas.**

Estas Estrategias del rubro Turismo, No aplican al presente proyecto, ya que aunque el uso del suelo, también es apto para turismo, se estarán desarrollando actividades acuáticas para producción de postlarvas de camarón, y estas actividades han coexistido en armonía en el área desde más de 10 años.

El sitio del proyecto, se vincula con el POETSON y la UGA **521-4/06 Llanura Costera Salina con Ciénegas artificial**, ya que se ejecutará en un área considerada con Aptitud para el aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón, en este caso para la producción de postlarvas de camarón, por lo que es factible la operación de la infraestructura acuática a construir de la

ampliación del Laboratorio, además, no compromete la conservación del ecosistema desértico, ya que el sitio del proyecto carece de flora y fauna silvestres y está ubicado en zona donde existen obras y actividades antropogénicas, por lo que la zona está perturbada; de este modo, se cumple con los lineamientos ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora y, donde no ocurren especies consideradas cinegéticas, además, no se requiere de efectuar cambio de uso de suelo de terreno forestal.

Una vez analizada la vinculación del proyecto con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora** se concluye que la producción de postlarvas de camarón en la infraestructura existente y a construir, es viable de llevarse a cabo en el sitio propuesto que es un área Apta para el **Aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón** y, sin comprometer la protección del ambiente y recursos naturales que plantea este Programa.

### **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.**

El Golfo de California es un mar altamente productivo, en el que existe una gran variedad de ecosistemas marinos y costeros que incluyen alrededor de 350,000 hectáreas de manglares aproximadamente 383 especies endémicas de fauna marina, 5 géneros de tortugas marinas, 32 especies de mamíferos marinos que incluyen el 38% de las especies de cetáceos que se conocen en el mundo, y 875 especies de peces, de las cuales 77 son consideradas endémicas.

El capital natural del Golfo de California es además la base de la economía de la región, sustentada principalmente en el turismo, actividad emergente que atrae aproximadamente a cinco millones de personas al año y genera importantes cantidades de empleo y de divisas.

Las actividades de acuacultura y pesca en el Golfo de California aportan el 71.16% del volumen de la producción pesquera nacional y el 56.85 % del valor de la misma, destacando especies de importancia y valor comercial como camarón, sardina, calamar, atún, lisa, chano norteño o berrugata, curvina golfito, sierra, manta, guitarra, tiburón, jaiba y almeja, entre otras, la producción de camarón es la más importante, representando el 52.72% de las capturas nacionales de la especie y el 94.76% del total que se produce mediante el cultivo en el país, y sus beneficios socioeconómicos van más allá de las divisas y los empleos directos que genera, pues también son de gran importancia los encadenamientos productivos con diferentes ramas de la industria y el comercio que directa o indirectamente generan estas actividades.

La región del Golfo de California es una zona muy dinámica y en pleno crecimiento donde las tendencias actuales muestran que, para el 2010, el 28% de la franja costera estará transformada para uso agrícola, acuícola, urbano o turístico, con un incremento poblacional que llegará a los casi diez millones de habitantes, por lo que es posible prever la pérdida de hábitat, la contaminación de las lagunas costeras y la afectación de las zonas de reproducción y crianza de especies de gran valor comercial, así como la pérdida de la vegetación de dunas costeras, la alteración de los patrones hidrológicos y una fuerte presión sobre las áreas naturales protegidas, y

Que el 29 de noviembre de 2006, salió publicado en el Diario Oficial de la Federación el Decreto mediante el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, aplicable en 15 unidades de gestión ambiental costeras y siete unidades de gestión ambiental oceánicas, que incluyen las zonas marinas mexicanas y las zonas federales adyacentes en los términos de la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley de Aguas Nacionales, teniendo como límite al Sur una línea recta que une Cabo San Lucas, Baja California Sur, a la desembocadura del Río Ameca en Nayarit.

De acuerdo a las unidades de gestión ambiental costeras, el sitio donde se ubica el proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, colinda con la unidad de gestión ambiental costera: **UGC10**, denominada **Guaymas-Sonora Sur**.



Su ubicación es la siguiente: Limita con el litoral del estado de Sonora que va desde el Norte de Guaymas hasta el límite estatal entre Sonora y Sinaloa.

Cuenta con una superficie de 8,171 km<sup>2</sup>, el principal centro de población es Guaymas y San Carlos.

<b>Sectores con aptitud predominante</b>	<b>Principales atributos ambientales que determinan la aptitud</b>
Conservación (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alta biodiversidad</li> <li>-Zonas de distribución de aves marinas</li> <li>-Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la Totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul.</li> <li>-Bahías y lagunas costera, entre las que se encuentran el estero de Lobos, el estero de Huivuilai, el estero bahía Yavaros y el estero Agiabampo.</li> <li>-Humedales</li> <li>-Areas naturales protegidas, áreas de protección de flora y fauna de las Islas del Golfo de California.</li> </ul>
Pesca ribereña (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zonas de pesca de camarón de escama y de calamar y en menor proporción de jaiba y tiburón costero</li> </ul>
Pesca industrial (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zonas de pesca de camarón de curvina, de pelágicos menores y de calamar y en menor proporción de tiburón costero</li> </ul>
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zonas de distribución de mamíferos marinos y aves marinas</li> <li>-Playas de interés para el sector</li> <li>-Bahías y lagunas costeras</li> <li>-Servicios asociados a la pesca deportiva</li> <li>-Puertos naturales</li> <li>-Areas naturales protegidas: Área de protección de flora y fauna de las Islas del Golfo de California</li> </ul>

<b>Sectores</b>	<b>Interacciones predominantes</b>
Pesca industrial y pesca ribereña	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial</li> </ul>
Pesca industrial y conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritaria para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.</li> <li>-Zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas.</li> </ul>
Pesca ribereña y conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre</li> <li>-Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general</li> </ul>

<b>Contexto regional</b>	
Nivel de presión terrestre: medio en la parte norte, alto en la parte Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Norte: asociada principalmente a la actividad agrícola y al desarrollo urbano en Guaymas</li> <li>-Sur: asociada a la actividad agrícola y al desarrollo urbano en Obregón, Esperanza, Navojoa y Huatabampo entre otras.</li> <li>-Centro –sur: asociada a la actividad acuícola (principalmente cultivo de camarón ) en los sistemas lagunares.</li> <li>-Asimismo, debido a las contribuciones de los sistemas agrícolas, las aportaciones del Río Yaqui han generado un alto riesgo de eutrofización de los ecosistemas marinos costeros de esta Unidad.</li> </ul>
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragilidad: muy alta</li> <li>Nivel de presión general : muy alto</li> </ul>

### Lineamiento ecológico

Las actividades productivas que se llevan a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual esta dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte Sur, así como un nivel de presión marino alto.

### DESGLOSE POR UNIDADES AMBIENTALES INCLUIDAS EN LA UGC10

Aptitud sectorial en la UGC10

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.3.15.2.1	4.8	0.234	Alto	1	Alto	0.903	Alto	0.368	Medio
2.2.3.18.2.1	19.7	0.268	Alto	1	Alto	0.904	Alto	0.654	Alto
2.2.3.16.2.1	18	0.177	Alto	0.998	Alto	0.889	Alto	0.607	Alto
2.2.3.24.2.7	0.6	0.16	Alto	0.918	Alto	0.922	Alto	0.716	Alto
2.2.3.16.2.7	0.8	0.237	Alto	0.998	Alto	0.922	Alto	0.89	Alto
2.2.3.18.2.8a	4.1	0.189	Alto	0.918	Alto	0.889	Alto	0.824	Alto
2.2.3.15.2.8a	0.8	0.812	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.618	Alto
2.2.3.18.2.8b	1.6	0.189	Alto	0.91	Alto	0.823	Alto	0.89	Alto
2.2.3.18.2.8c	0.6	0.189	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.658	Alto
2.2.3.16.2.8a	0.5	0.156	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.89	Alto
2.2.3.16.2.8b	7	0.236	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.94	Alto
2.2.3.24.2.8	7.4	0.12	Medio	0.998	Alto	0.922	Alto	0.672	Alto
2.2.3.15.2.5	16.2	0.2	Alto	0.93	Alto	0.868	Alto	0.239	Medio
2.2.3.18.2.5	12.9	0.058	Medio	0.997	Alto	0.912	Alto	0.018	Bajo
2.2.3.15.2.8b	5	0.463	Alto	0.918	Alto	0.885	Alto	0.886	Alto

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

Niveles de interacción sectorial en la UGC10

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo - Pesca Industrial		Turismo - Pesca Ribereña		Turismo - Conservación		Pesca Industrial-Conservación		Pesca Ribereña - Conservación		Pesca Ribereña - Pesca Industrial	
2.2.3.15.2.1	4.8	0.652	Medio	0.667	Alto	0.323	Bajo	0.676	Alto	0.627	Medio	0.987	Alto
2.2.3.18.2.1	19.7	0.671	Alto	0.681	Alto	0.495	Medio	0.824	Alto	0.793	Alto	0.987	Alto
2.2.3.16.2.1	18	0.62	Medio	0.633	Medio	0.42	Medio	0.798	Alto	0.757	Alto	0.978	Alto
2.2.3.24.2.7	0.6	0.567	Medio	0.649	Medio	0.47	Medio	0.814	Alto	0.84	Alto	0.954	Alto
2.2.3.16.2.7	0.8	0.653	Medio	0.681	Alto	0.604	Medio	0.945	Alto	0.94	Alto	0.996	Alto
2.2.3.18.2.8a	4.1	0.583	Medio	0.638	Medio	0.543	Medio	0.869	Alto	0.883	Alto	0.936	Alto
2.2.3.15.2.8a	0.8	0.92	Alto	0.844	Alto	0.766	Alto	0.758	Alto	0.718	Alto	0.89	Alto
2.2.3.18.2.8b	1.6	0.578	Medio	0.593	Medio	0.578	Medio	0.899	Alto	0.883	Alto	0.897	Alto
2.2.3.18.2.8c	0.6	0.577	Medio	0.585	Medio	0.454	Medio	0.779	Alto	0.742	Alto	0.89	Alto
2.2.3.16.2.8a	0.5	0.559	Medio	0.571	Medio	0.561	Medio	0.898	Alto	0.876	Alto	0.89	Alto
2.2.3.16.2.8b	7	0.603	Medio	0.605	Medio	0.631	Medio	0.924	Alto	0.905	Alto	0.89	Alto
2.2.3.24.2.8	7.4	0.589	Medio	0.633	Medio	0.425	Medio	0.832	Alto	0.814	Alto	0.996	Alto
2.2.3.15.2.5	16.2	0.595	Medio	0.629	Medio	0.235	Bajo	0.573	Medio	0.532	Medio	0.932	Alto
2.2.3.18.2.5	12.9	0.554	Medio	0.6	Medio	0.041	Bajo	0.494	Medio	0.429	Medio	0.99	Alto
2.2.3.15.2.8b	5	0.733	Alto	0.749	Alto	0.723	Alto	0.901	Alto	0.916	Alto	0.934	Alto

Niveles de interacción total en la UGC10

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción Total	
2.2.3.15.2.1	4.8	0.64	Medio
2.2.3.18.2.1	19.7	0.731	Alto
2.2.3.16.2.1	18	0.687	Alto
2.2.3.24.2.7	0.6	0.7	Alto
2.2.3.16.2.7	0.8	0.793	Alto
2.2.3.18.2.8a	4.1	0.729	Alto
2.2.3.15.2.8a	0.8	0.822	Alto
2.2.3.18.2.8b	1.6	0.726	Alto
2.2.3.18.2.8c	0.6	0.657	Alto
2.2.3.16.2.8a	0.5	0.713	Alto
2.2.3.16.2.8b	7	0.75	Alto
2.2.3.24.2.8	7.4	0.698	Alto
2.2.3.15.2.5	16.2	0.565	Medio
2.2.3.18.2.5	12.9	0.493	Medio
2.2.3.15.2.8b	5	0.822	Alto

Niveles de índices de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC10

CLAVE_UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.3.15.2.1	Medio	Medio	0.58	Medio
2.2.3.18.2.1	Alto	Alto	0.74	Alto
2.2.3.16.2.1	Alto	Alto	0.78	Alto
2.2.3.24.2.7	Alto	Alto	0.78	Alto
2.2.3.16.2.7	Alto	Alto	0.86	Alto
2.2.3.18.2.8a	Medio	Alto	0.73	Alto
2.2.3.15.2.8a	Alto	Alto	0.72	Alto
2.2.3.18.2.8b	Medio	Alto	0.73	Alto
2.2.3.18.2.8c	Medio	Alto	0.68	Alto
2.2.3.16.2.8a	Alto	Alto	0.80	Alto
2.2.3.16.2.8b	Alto	Alto	0.83	Alto
2.2.3.24.2.8	Alto	Alto	0.78	Alto
2.2.3.15.2.5	Medio	Medio	0.52	Medio
2.2.3.18.2.5	Medio	Bajo	0.55	Medio
2.2.3.15.2.8b	Medio	Alto	0.72	Alto

De acuerdo a los lineamientos ecológicos, las actividades productivas que se llevan a cabo en esta Unidad de Gestión, deben desarrollarse de acuerdo a las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, que permitan revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur y por un nivel de presión marino alto.

De este modo, el proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, se vincula con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California**, al considerar y seguir sus lineamientos ecológicos participando en reducir la tendencia de presión terrestre, al utilizar para su operación la toma de agua de mar existente mediante tuberías de PVC de 4" y 6" que se introducen al mar en 20,30 60 metros y laguna de oxidación para las aguas residuales del Laboratorio, las cuáles existen desde que se autorizó en materia de impacto ambiental la infraestructura actual del Laboratorio en el año 2005, mismas que dan el abasto de agua necesario para la operación del Laboratorio y, a la vez limita el nivel de presión marino, por la extracción de un volumen determinado de agua para operar los tanques del Laboratorio.

El proyecto, se vincula a la unidad de gestión ambiental costera **UGC10** del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, denominada **Guaymas-Sonora Sur**, particularmente en la zona identificada con clave 2.2.3.16.2.8b, misma que está colindante a la zona continental conocida como Camahuiroa, misma que abastecerá de agua al Laboratorio, así como colindante al sitio de descarga de la laguna de oxidación, en caso de rebosamiento al Golfo de California y, dicha zona identificada con clave 2.2.3.16.2.8b presenta una aptitud sectorial de pesca ribereña e industrial alto, así como de turismo y de

conservación también alto; además, representa una de las zonas dentro la unidad de gestión ambiental costera **UGC10** con moderada cobertura (7%) en relación a las 14 que le anteceden y de las cuales la de mayor cobertura tiene el 19.7%, además esta zona tiene un nivel de presión, fragilidad y vulnerabilidad alto.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California cuando coinciden aptitudes altas para dos o más sectores, representan áreas potenciales de conflictos por la competencia en el uso de un recurso o porque la forma en que se desarrolla la actividad de un sector afecta directa o indirectamente los recursos que el otro utiliza, esto se puede entender para nuestro caso como, el volumen de agua del Golfo de California que se toma para enviarla a las áreas de producción del Laboratorio y que puede llegar a afectar a la pesca ribereña que efectúan los pobladores locales, por la fauna de acompañamiento que vaya con el agua tomada del mar y/o por el contenido de las aguas residuales que se lleguen a descargar al mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, sin embargo, desde que ha operado el Laboratorio con su infraestructura autorizada, no ha habido conflicto social por ello.

Dado que la toma de agua mediante tuberías de PVC de 4" y 6" que se introducen al mar tienen una longitud de 20,30 y 60 metros, el sitio de succión de agua está a esa distancia, por lo que se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá para enviarla a las áreas de producción, así como la afectación de la dinámica de las especies marinas, ya que se utilizará un sistema de filtrado entorno a la succión de agua, para frenar su entrada y de paso evitar que ingresen a las áreas de producción, y depreden y/o transmitan enfermedades a las postlarvas de camarón. Además, es mayor la densidad de especies en el mar interior, que la que pudiera entrar a la toma de agua, por lo que no habrá conflicto entre esta actividad y los pescadores locales, asimismo con las aguas de descarga, las cuales en su momento se han monitoreado de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996, no afectándose los parámetros de calidad del agua de descarga, como se ha visto desde que se construyeron estas obra a la fecha; por lo tanto, nuestro proyecto no tendrá efecto en incrementar o disminuir la aptitud sectorial de pesca ribereña e industrial alta.

Por otro lado, entorno a donde se ubica el proyecto, se llevan a cabo actividades de turismo, las cuales han coexistido desde hace más de 10 años con la operación del Laboratorio y su infraestructura existente, por lo que el proyecto no tiene efecto alguno sobre la aptitud sectorial de turismo, considerada como alta en esta zona identificada con clave 2.2.3.16.2.8.b.

De este modo, se considera que el proyecto, no interfiere afectando los atributos naturales que determinan la aptitud sectorial de esta zona identificada con clave 2.2.3.16.2.8.b y que la presión que se pudiera tener sobre las especies marinas es mínima.

---

## Areas Naturales Protegidas

El proyecto “SRY Laboratorio” de producción de postlarvas de camarón, no se encuentra dentro de un área natural protegida decretada y programa de manejo.



Áreas naturales protegidas en el estado de Sonora, decretadas y propuestas, en relación a la ubicación del proyecto “SRY Laboratorio” de producción de postlarvas de camarón.

- **Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad -CONABIO -).**

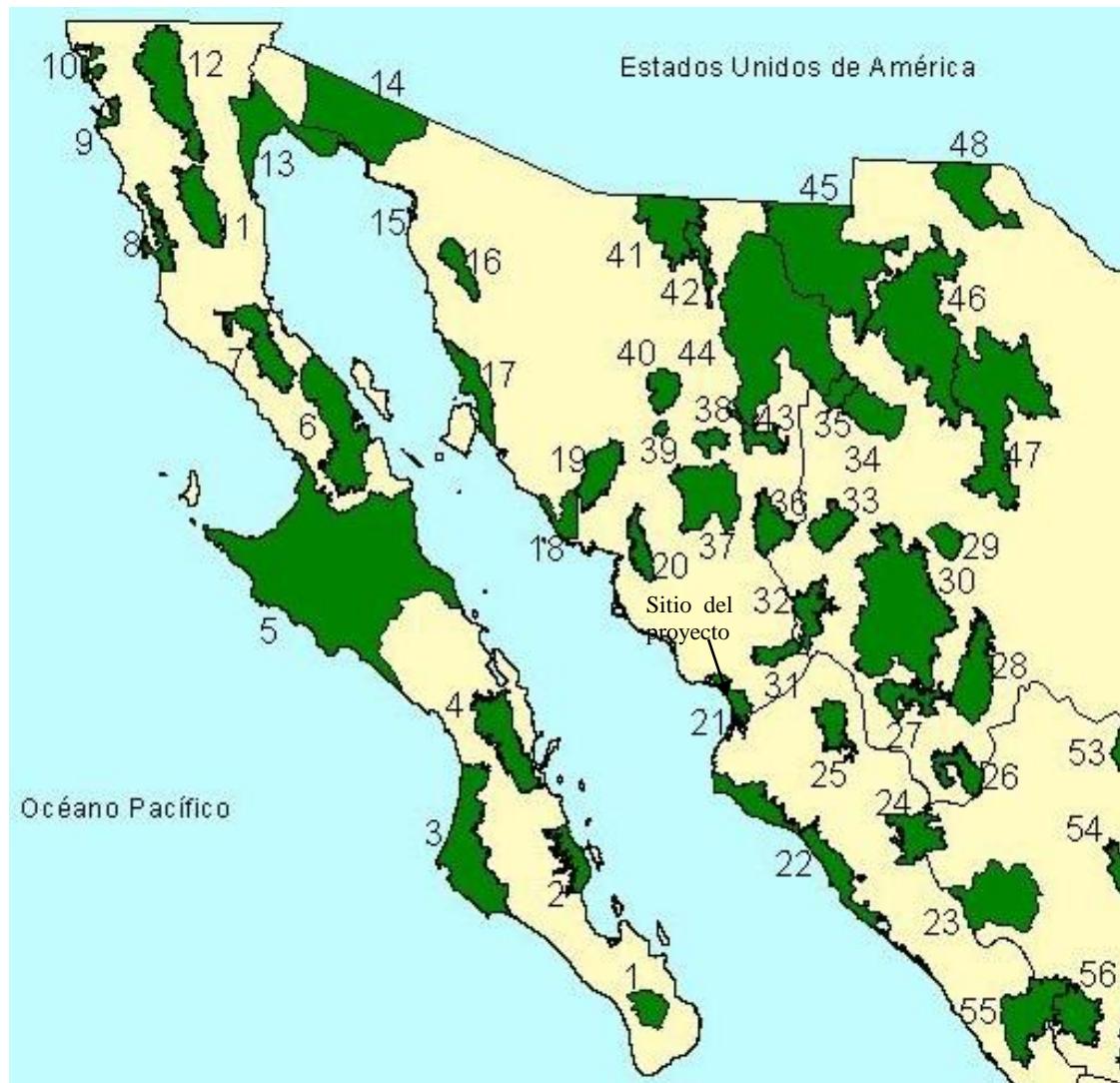
### **Regiones Terrestres Prioritarias**

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Describas por iniciativa de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las RTP's tienen como propósito contribuir a integrar una agenda que otorgue dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales financian en apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno, considerándolas bajo algún esquema de conservación y de uso sostenible.

En relación a las regiones prioritarias, como se puede observar en la figura siguiente, el sitio del proyecto, tiene incidencia sobre la región terrestre prioritaria (RTP) No. 21, denominada Las Bocas, de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, como se observa en la siguiente figura:



Ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, en el Municipio de Huatabampo, Sonora, en relación a la Región Terrestre Prioritaria No 21.- Las Bocas. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.



Ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, en el Municipio de Huatabampo, Sonora, en relación a la Región Terrestre Prioritaria No 21.- Las Bocas. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

#### LAS BOCAS

#### RTP-21

##### A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

**Coordenadas extremas:** Latitud N: 26° 18' 36" a 26° 47' 24"

Longitud W: 109° 02' 24" a 109° 30' 36"

**Entidades:** Sinaloa, Sonora.

**Municipios:** Ahome, Huatabampo, Navojoa.

**Localidades de referencia:** Navojoa, Son.; Huatabampo, Son.; Ahome, Sin.; El Fuerte, Sin.; Gustavo Díaz Ordáz, Sin.; Yavaros, Son.; Agiabampo Uno, Son..

##### B. SUPERFICIE

**Superficie:** 851 km<sup>2</sup>

**Valor para la conservación:** 3 (100 a 1,000 km<sup>2</sup>)

##### C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Región definida como prioritaria en función de la existencia del único remanente de los matorrales costeros del sur de Sonora y norte de Sinaloa. Comprende un área muy llana, ubicada en la llanura costera, donde el tipo de vegetación predominante de acuerdo con INEGI es el matorral crasicaule,

presentándose un extraordinario ejemplo de comunidad densamente dominada por cactáceas columnares. Presenta numerosas especies con distribución disyunta en la costa y las montañas y ha habido reportes de recientes avistamientos de jaguar.

#### D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

##### **Tipo(s) de clima:**

BW(h')w	Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	99%
BSo(h')w	Arido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	1%

#### E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

**Geoformas:** Llanura costera, barra, laguna, estero.

##### **Unidades de suelo y porcentaje de superficie:**

Solonchak háplico	SCh	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.	100%
----------------------	-----	--	------

#### F. ASPECTOS BIÓTICOS

##### **Diversidad ecosistémica:**

**Valor para la conservación:** 1 (bajo)

Ecosistemas costeros principalmente.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	74%
Agricultura, pecuario forestal	y Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	21%
Otros		5%

	<b>Valor para la conservación:</b>
<b>Integridad ecológica funcional:</b> Adecuada, aunque hay una fuerte tendencia a la degradación por efecto del desarrollo agrícola.	3 (medio)
<b>Función como corredor biológico:</b> Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
<b>Fenómenos naturales extraordinarios:</b> Existe una extensa comunidad de cactáceas columnares.	2 (importante)
<b>Presencia de endemismos:</b> Elementos relacionados con el matorral costero	2 (medio)
<b>Riqueza específica:</b> Elementos propios tanto de la zona árida como del trópico seco.	2 (medio)
<b>Función como centro de origen y diversificación natural:</b> Información no disponible.	0 (no se conoce)

## G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

### Problemática ambiental

Desmontes para desarrollo agrícola; cabe citar que este mismo proceso tuvieron los matorrales costeros de los deltas de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte, de los cuales no quedan restos.

	<b>Valor para la conservación:</b>
<b>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:</b> Indígenas mayos utilizan gran cantidad de plantas nativas y realizan agricultura tradicional.	3 (muy importante)
<b>Pérdida de superficie original:</b> Proceso continuo para apertura de nuevas áreas de cultivo.	3 (alto)
<b>Nivel de fragmentación de la región:</b> Proceso continuo de desmonte con fines agrícolas.	2 (medio)
<b>Cambios en la densidad poblacional:</b> El crecimiento demográfico se está acelerando por efecto del desarrollo agrícola.	3 (alto)
<b>Presión sobre especies clave:</b> Los elementos que se están viendo afectados son los propios del matorral costero	3 (alto)
<b>Concentración de especies en riesgo:</b> Información no disponible.	0 (no se conoce)
<b>Prácticas de manejo inadecuado:</b> Los desmontes del matorral costero.	3 (alto)

## H. CONSERVACIÓN

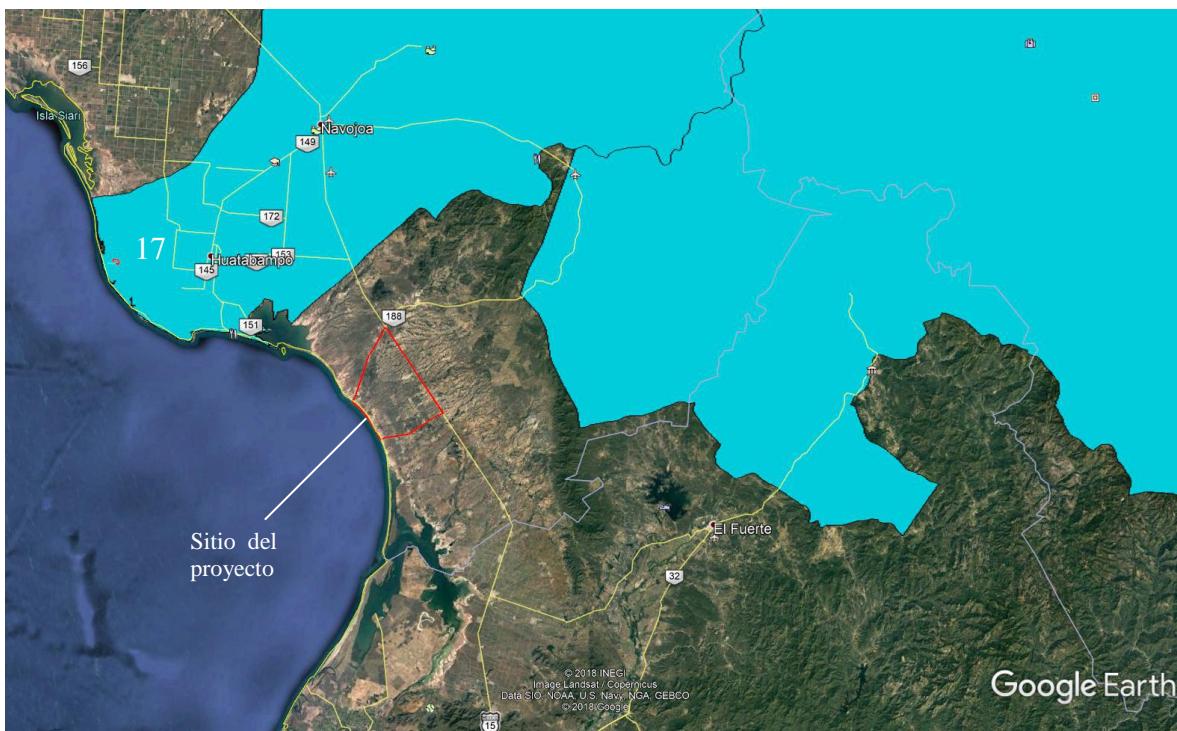
	Valor para la conservación:
<b>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:</b> No se ha dado prioridad regional a la conservación de los ecosistemas originales.	1 (bajo)
<b>Importancia de los servicios ambientales:</b> Se estima que es de escaso valor, salvo el mantenimiento de germoplasma. Principalmente para el sistema marino, por el turismo.	1 (bajo)
<b>Presencia de grupos organizados:</b> Información no disponible.	0 no se conoce)
<b>Políticas de conservación:</b> Muy escasas actividades de conservación	
<b>Conocimiento:</b> Información no disponible	

El sitio del proyecto queda incluido dentro de la Región Terrestre Prioritaria No 21. Las Bocas, donde los principales intereses son la preocupación por desmontes para el desarrollo agrícola y presión por el crecimiento de la población humana, en esta RTP 21 el nivel de fragmentación es medio; con la ejecución del presente proyecto, no se tendrá afectación en áreas prístinas de matorral costero, ya que no ocurren en el sitio del proyecto y colindancias, al ocurrir asentamientos humanos, brechas y carreteras; por otro lado, dada la ausencia de vegetación en el sitio del proyecto y baja cobertura y altura de la vegetación en los alrededores al predio, no se afectará a poblaciones relevantes para la conservación de fauna silvestre, ya que en los alrededores al sitio del proyecto sólo pudiera haber especies menores, y no las especies sujetas a presión y riesgo, además, el sitio del proyecto no se constituye como corredor biológico, dadas las perturbaciones por asentamientos humanos. Por otra parte, se tendrá un manejo adecuado y disposición de los tipos de residuos que se generen, así como un reglamento con lineamientos de conducta enfocados a la protección de los recursos naturales de la zona, con lo cual se prevé tener una baja perturbación al medio y mantener el nivel de fragmentación medio en esta RTP 21, considerando que el sitio del proyecto años atrás se ha utilizado como Laboratorio de producción de postlarvas de camarón y en los alrededores ocurren asentamientos humanos y turismo, por lo que esta zona ya ha sido perturbada por obras y actividades antropogénicas.

## Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el sitio del proyecto, no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México), como se observa en la siguiente figura:



Ubicación del proyecto y área delimitada de estudio próximos a la Región Hidrológica Prioritaria No.17 Río Mayo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

## **Areas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área

El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El sitio del proyecto, no tiene incidencia sobre las **Areas de Importancia para la Conservación de las Aves**, como se observa en la siguiente figura:



Ubicación de proyecto, en relación a las Areas de Importancia para la Conservación de las Aves No. 130 Zonas Húmedas de Yavaros y No 131 Agiabampo. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

### Regiones Marinas Prioritarias

En cuanto a las Regiones Marinas Prioritarias, el sitio del proyecto, no se encuentra dentro de alguna Región Marina Prioritaria, de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México), como se observa en la siguiente figura:

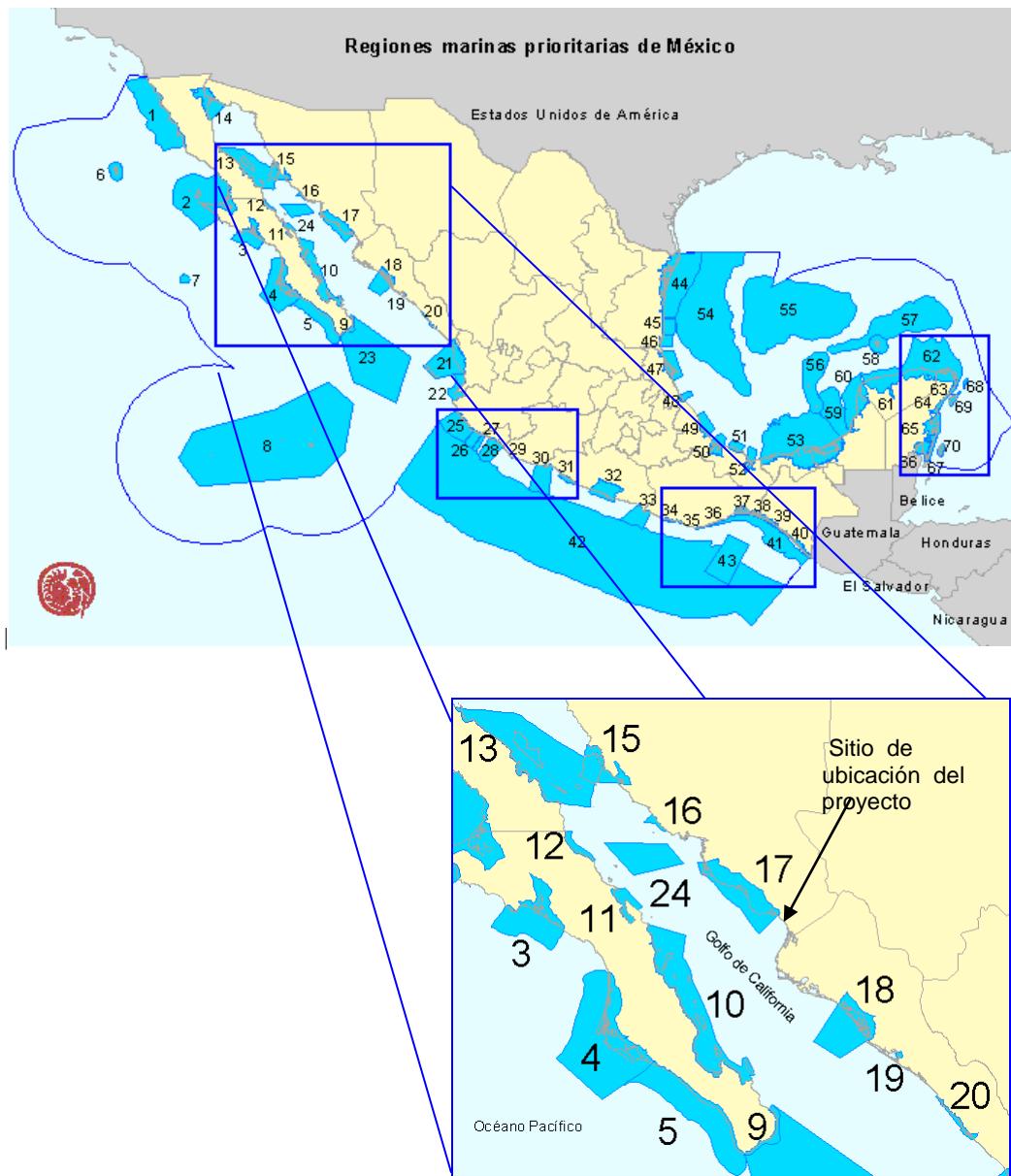
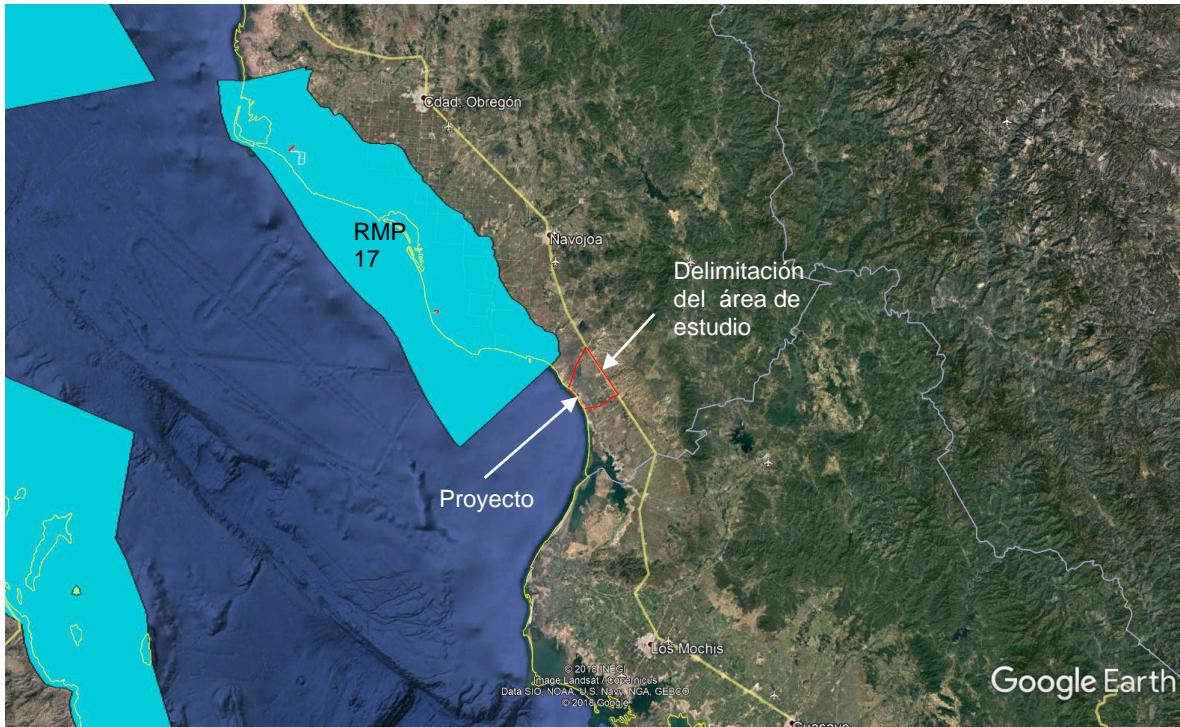


Figura 1 Ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, en relación a la Región Marina Prioritario No.17 Sistema Lagunar del Sur de Sonora.



Ubicación de la delimitación del área de estudio y sitio del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, en relación a la Región Marina Prioritaria (RMP) No.17 Sistema Lagunar del Sur de Sonora. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

El presente proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas) y planes sectoriales de gobierno en los diferentes niveles (antes mencionados).

En cuanto al marco legislativo el presente proyecto se vincula con las siguientes leyes y reglamentos:

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

LEGISLACION <b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Art. 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:	Este artículo le aplica al presente proyecto porque se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, de acuerdo a la Fracción XII.- actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas), al ser el presente proyecto de naturaleza acuícola.	Se elabora y presenta a la SEMARNAT esta Manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización en esta materia.

LEGISLACION <b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Art. 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Este artículo le aplica al presente proyecto ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, requiere de presentar a la Secretaría una Manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>El presente documento constituye la Manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Art. 35. Una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Art 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de Areas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo</p>	<p>Este artículo le aplica al presente proyecto ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, la manifestación de impacto ambiental que se presenta debe considerar la vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables, así como su vinculación con programas de ordenamiento ecológico.</p>	<p>La Evaluación de la Manifestación de impacto ambiental, se realiza por parte de la Secretaría. En la Manifestación de impacto ambiental del presente proyecto se incluye su vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables y programas de ordenamiento ecológico. Asimismo, en la Manifestación de Impacto ambiental se evalúa los efectos de dichas obras o actividades del proyecto en el ecosistema.</p>

LEGISLACION <b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización, por parte de la Secretaría.</p>		
<p>Art. 117. Para el control y contaminación del agua se considerará los siguientes criterios Fracciones I: La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II.- Corresponde al Estado y la Sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas,</p>	<p>Este artículo y sus fracciones I, II y III, le aplican el presente proyecto, ya que en su operación, realizará aprovechamiento de agua de mar y después de pasar por las áreas de producción, será descarga a la laguna de oxidación-mar en otro punto distinto al de toma.</p>	<p>El presente proyecto, llevará a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto del sitio de toma como en el de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Se realizará recambios de</p>

LEGISLACION <b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, con lleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.</p>		<p>agua del 100 al 250 %, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. En las áreas de producción de las postlarvas, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga.</p> <p>Con estas medidas no se comprometerá el uso del agua en otras actividades y no provocará la contaminación del medio.</p>
<p>Art. 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas, y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Correspondrá a quién genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</p>	<p>Este artículo le aplica al presente proyecto, ya que en su operación, el agua residual de la producción de postlarvas será descargada a una laguna de oxidación-mar.</p>	<p>Al presente proyecto, le corresponde cumplir con la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, tal como lo es al Golfo de California. Por ello se realizarán análisis de calidad del agua, contratando los servicios de Laboratorios especialistas en análisis de agua. Asimismo, se estará realizando aereación al agua de descarga como se señalo en el artículo 117 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p>

LEGISLACION <b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Art. 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.</p>	<p>El presente proyecto estará generando residuos peligrosos, principalmente con la operación de maquinaria y de motores de bombas, por lo que se estará generando aceite lubricante gastado, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, filtros, baterías y envases de aceites, que son considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Se realizará registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos que se estén generando serán almacenados temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos, en contenedores herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados.</p> <p>Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado.</p> <p>Se identificará y clasificará los residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>

**Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:**

LEGISLACION <b>Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>Artículo 5o.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>Inciso R: Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales.</b></p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>La fracción I y II de este inciso R, se vinculan con el proyecto, ya que la toma de agua mediante tuberías de PVC de 4" y 6" que se introducen al mar en 20,30 y 60 metros, se ubican en zona federal, asimismo la descarga por rebosamiento de la laguna de oxidación de las aguas residuales, por lo que le aplica al proyecto las Fracciones I: Cualquier tipo de obra civil como la toma de agua y laguna de oxidación y, la Fracción II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, como lo es el Laboratorio de producción de postlarvas de camarón.</p>	<p>A través de la autorización de dichas obras existentes, se cumple con lo ordenado en este artículo 5 inciso R, del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>

LEGISLACION <b>Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>Artículo 5o.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>Inciso U: Actividades acuáticas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</b></p> <p>Fracc. II.- Producción de postlarvas, semilla o simientes.</p>	<p>Al presente proyecto la aplica la Fracción II, ya que el proyecto contempla la construcción y operación de un Laboratorio para la producción de postlarva de camarón y se estará generando residuos peligrosos, tales como aceites lubricantes gastados derivados de la operación de los equipos y por otra parte, estará descargando agua residual a una laguna de oxidación que en caso de rebosamiento descargará al Golfo de California.</p>	<p>A través de la presente manifestación de impacto ambiental, se solicita autorización para realizar actividades relacionadas a la producción de postlarva de camarón, cumpliendo así con lo ordenado en este artículo 5, inciso U del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental. Los residuos peligrosos serán manejados en contenedores especiales, en el almacén temporal del Laboratorio y retirados de éste por empresas autorizadas por SEMARNAT para el retiro y disposición de los residuos peligrosos. En cuanto a las descargas de agua, se realizará monitoreo considerando los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
<p>Artículo 9.- Los promotores deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Para la construcción y operación de la ampliación del Laboratorio, de acuerdo al Art 9, se requiere presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>El presente manifiesto, se elaboró para dar cumplimiento a este Art. 9.</p>
<p>Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 11 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>	<p>A través de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se da cumplimiento con lo ordenado en este artículo 10 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>

LEGISLACION <b>Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	<p>De acuerdo al Art. 11, al presente proyecto, le corresponde presentar una manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular, ya que el proyecto comprende una superficie menor a 500 Has para las obras y actividades del proyecto.</p>	<p>A través de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se da cumplimiento con lo ordenado en este artículo 11 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>

LEGISLACION <b>Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p>	<p>De acuerdo al Art. 12, el contenido de la Manifestación de impacto ambiental del proyecto, se debe desarrollar considerando los capítulos que establece este artículo 12 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>	<p>Considerando el contenido de cada uno de los capítulos que establece el Art. 12, se ha presentado en este manifiesto de impacto ambiental, el desarrollo de dichos capítulos a fin de que sea comprendida la naturaleza del proyecto, el escenario ambiental donde se desarrollarán las obras y actividades, la identificación de los impactos ambientales que se generarán por la ejecución del proyecto y las propuestas de medidas preventivas y de mitigación a aplicar, así como el pronóstico ambiental que se tendrá con la ejecución del proyecto, dando cumplimiento a lo que establece este artículo 12 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>

**Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**  
 (Diario Oficial de la Federación del 5 de junio de 2018)

No aplica al proyecto, dado que no se realizará actividades de desmonte de terrenos forestales.

## Ley de Aguas Nacionales

LEGISLACION <b>Ley de Aguas Nacionales</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>ARTÍCULO 85.</b> En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p> <p>El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.</p> <p>Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p>	<p>De acuerdo al artículo 85 de la Ley de Aguas Nacionales, el presente proyecto al ser usuario de aguas nacionales, debe preservar las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley, realizando medidas que prevengan su contaminación y reintegrar el agua en condiciones adecuadas, a fin de permitir su uso en otras actividades y mantener el equilibrio del ecosistema.</p>	<p>El presente proyecto, llevará a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto de toma como de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, de este modo, se asegurará que se reintegre un agua de buena calidad, la cual puede ser utilizada en otras actividades, entre las medidas que se ejecutarán para proteger la calidad del agua estará, realizar recambios mínimos para cubrir las pérdidas por evaporación, para ello existe capacidad instalada para abastecer agua fresca proveniente de la toma de agua de mar, filtrada mecánicamente y tratada con UV, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. Filtrar el agua residual generada en la producción de la postlarva de camarón en la laguna, posteriormente descargar en caso de rebosamiento de la laguna, el agua al mar. En la producción de postlarvas de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalarán aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga.</p> <p>Con estas medidas no se comprometerá el uso del agua en otras actividades y se mantendrá la calidad de ésta y no provocará desequilibrio del ecosistema.</p>

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>a.</b> Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y</p> <p><b>b.</b> Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>		
<p><b>Artículo 86.</b> "La Autoridad del Agua" tendrá a su cargo, en términos de Ley:</p> <p><b>I.</b> Promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura federal, los sistemas de monitoreo y los servicios necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas y las condiciones particulares de descarga;</p> <p><b>II.</b> Formular y realizar estudios para evaluar la calidad de los cuerpos de agua nacionales;</p> <p><b>III.</b> Formular programas integrales de protección de los recursos hídricos en cuencas hidrológicas y acuíferos, considerando las relaciones existentes entre los usos del suelo y la cantidad y calidad del agua;</p> <p><b>IV.</b> Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:</p> <p><b>a.</b> Bienes y zonas de jurisdicción federal;</p> <p><b>b.</b> Aguas y bienes nacionales;</p> <p><b>c.</b> Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, y</p> <p><b>d.</b> Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley;</p> <p><b>V.</b> Realizar la inspección y verificación del cumplimiento de</p>	<p>De acuerdo al artículo 86 de la Ley de Aguas Nacionales, el presente proyecto se vincula con la Fracción IV, incisos a y b, ya que al ser usuario de aguas nacionales, será vigilado por la CONAGUA, en el cumplimiento de las condiciones de descarga de las aguas residuales que le sean asignados por ésta, asimismo, el proyecto se vincula con la fracción XII, en el cual se especifica realizar monitoreos de la calidad del agua.</p>	<p>Se realizará monitoreo sistemático de la calidad del agua, de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Asimismo, se realizará trámite ante la CONAGUA, para solicitar autorización de descarga de agua residual del área de Ampliación del Laboratorio, de este modo, se estará cumpliendo con lo que estará verificando la CONAGUA y se mantendrá la conservación del ecosistema.</p>

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, para la prevención y conservación de la calidad de las aguas nacionales y bienes señalados en la presente Ley;</p> <p><b>VI.</b> Autorizar en su caso, el vertido de aguas residuales en el mar, y en coordinación con la Secretaría de Marina cuando provengan de fuentes móviles o plataformas fijas;</p> <p><b>VII.</b> Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que el agua suministrada para consumo humano cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes;</p> <p><b>VIII.</b> Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que se cumplan las normas de calidad del agua en el uso de las aguas residuales</p> <p><b>IX.</b> Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos, materiales y sustancias tóxicas, así como lodos producto de los tratamientos de aguas residuales, de la potabilización del agua y del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes que señala el Artículo 113 de la presente Ley;</p> <p><b>X.</b> Instrumentar en el ámbito de su competencia un mecanismo de respuesta rápido, oportuno y eficiente, ante una emergencia hidroecológica o una contingencia ambiental, que se presente en los cuerpos de agua o bienes nacionales a su cargo;</p> <p><b>XI.</b> Atender las alteraciones al ambiente por el uso del agua, y establecer a nivel de cuenca hidrológica o región hidrológica las acciones necesarias para</p>		

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>preservar los recursos hídricos y, en su caso, contribuir a prevenir y remediar los efectos adversos a la salud y al ambiente, en coordinación con la Secretaría de Salud y "la Secretaría" en el ámbito de sus respectivas competencias;</p> <p><b>XII.</b> Ejercer las atribuciones que corresponden a la Federación en materia de prevención y control de la contaminación del agua y de su fiscalización y sanción, en términos de Ley;</p> <p><b>XIII.</b> Realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>a.</b> El monitoreo sistemático y permanente de la calidad del agua, y mantener actualizado el Sistema de Información de la Calidad del Agua a nivel nacional, coordinado con el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua en términos de esta Ley;</li><li><b>b.</b> El inventario nacional de plantas de tratamiento de aguas residuales, y</li><li><b>c.</b> El inventario nacional de descargas de aguas residuales, y</li></ul> <p><b>XIV.</b> Otorgar apoyo a "la Procuraduría" cuando así lo solicite, conforme a sus competencias de Ley, sujeto a la disponibilidad de recursos</p>		

## Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

LEGISLACION Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>Artículo 133.-</b> Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.</p>	<p>El proyecto se vincula con la Fracción IV, incisos a y b , del artículo 86 de la "Ley", ya que al ser usuario de aguas nacionales, será vigilado por la CONAGUA, en el cumplimiento de las condiciones de descarga de las aguas residuales que le sean asignados por ésta, asimismo, el proyecto se vincula con la fracción XII, en el cual se especifica realizar monitoreos de la calidad del agua.</p>	<p>Se cumplirá con lo señalado en el artículo 86, a fin de cumplir con los monitoreos de agua y tener resultados disponibles al momento de la verificación por la CONAGUA.</p>
<p><b>Artículo 134.-</b> Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>El presente proyecto será usuario de aguas nacionales y también una vez aprovechadas las reintegrará al medio, por ello estará ejecutando las acciones necesarias que prevengan su contaminación y se permita su uso en otras actividades, manteniéndose el equilibrio del ecosistema.</p>	<p>Se estará llevando a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto de toma como de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, de este modo, se asegurará que se reintegre un agua de buena calidad, la cual puede ser utilizada en otras actividades, entre las medidas que se ejecutarán para proteger la calidad del agua estarán realizar recambios de agua del 10 al 250 %, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. En la producción de las postlarvas de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como</p>

LEGISLACION Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>Artículo 135.-</b> Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:</p> <p><b>I.</b> Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;</p> <p><b>II.</b> Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;....</p> <p><b>IX.</b> Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltrén en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;</p> <p><b>X.</b> Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables.</p>	<p>Este artículo 135, se vincula con el proyecto, ya que el proyecto efectuará descargas de aguas residuales en laguna de oxidación y en caso de rebosamiento de esta, pasará al cuerpo de agua como lo es el Golfo de California, por tal motivo se obtendrá permiso de descarga de agua residual ante la CONAGUA y el agua residual será monitoreada y tratada antes de ser vertida al mar.</p>	<p>eutrofización, además se instalarán aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas no se comprometerá el uso del agua en otras actividades y se mantendrá la calidad de ésta y no provocará desequilibrio del ecosistema.</p> <p>Se realizará solicitud de descarga de agua ante la CONAGUA, se estará realizando monitoreos de calidad del agua de toma y descarga considerando las especificaciones de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 y el agua residual será tratada desde los tanques de producción, antes de ser descargada, ya que se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalarán aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga, y en la laguna se estará filtrando el agua, limpiándose en su trayecto al subsuelo. De este modo, se descargará un agua de buena calidad y utilizable para otras actividades.</p>

## ACUÍFERO (2644) FUERTE - MAYO

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, en el Estado de Sonora, Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.** Diario Oficial de la Federación 15 de agosto de 2016.

### 1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero costero Fuerte-Mayo, clave 2644, se encuentra localizado en la porción suroeste del Estado de Sonora y cubre una superficie de 1,928 kilómetros cuadrados. Comprende parcialmente los municipios de Navojoa, Huatabampo y Álamos. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Noroeste.

Los límites del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.

## ACUÍFERO 2644 FUERTE-MAYO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	108	54	42.4	26	28	49.0	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	108	51	35.0	26	25	56.7	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE ESTATAL
3	109	15	27.9	26	19	8.6	DEL 3 AL 4 POR LA LÍNEA DE BAJAMAR A LO LARGO DE LA COSTA
4	109	21	13.8	26	35	48.9	
5	109	4	38.5	26	57	54.3	
6	109	0	6.2	27	0	2.1	
7	109	1	52.0	26	52	51.9	
8	108	58	6.8	26	41	30.6	
9	108	54	21.6	26	33	15.1	
1	108	54	42.4	26	28	49.0	

## **2. POBLACIÓN Y DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN VINCULADOS CON EL RECURSO HÍDRICO**

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en la superficie del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, en el año 2005, era de 12,379 habitantes. La tasa de crecimiento de la población es de -0.14 por ciento en el periodo 2000-2010.

La zona es eminentemente rural, con actividades económicas orientadas al sector primario. Es particularmente importante la actividad ganadera representada por la porcicultura y avicultura. En el sector agrícola los principales cultivos son ajonjolí, cacahuate, ajo, alfalfa verde, aguacate, elote, cártamo, pepino, trigo grano, tomate rojo y verde, naranja y pasto, que sirven de apoyo a la ganadería. Además es notable la actividad acuícola.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

En la superficie del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se presentan climas que varían de muy seco cálido a seco templado. De la información de las estaciones climatológicas localizadas en la zona de influencia del acuífero, y de acuerdo al método de Thiessen, en la superficie del acuífero, la temperatura media anual es de 24.3 grados centígrados, la precipitación media anual es de 445.5 milímetros, y la evapotranspiración real de 274 milímetros, calculada como el resultado de la fórmula de Turc y Coutagne.

#### **3.2 Fisiografía y geomorfología**

El acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se ubica dentro de las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental y Llanura Sonorense, específicamente, dentro de la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

En el área de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas: montaña alta de pendiente inestable y metaestable, lomerío de pendiente metaestable y estable, piedemonte de pendiente estable, planicie aluvial divergente superior e inferior, planicie aluvial, zona cultivada y planicie costera activa.

#### **3.3 Geología**

La geología del área de estudio consiste de rocas que varían en edades desde el Mesozoico hasta el Reciente. Las rocas más antiguas están conformadas por un conjunto metamórfico o metaplutónico, conformado de gneis y esquisto biotítico,

denominado Complejo Sonobari, del Triásico Superior. También afloran rocas ígneas intrusivas granodioríticas y tonalíticas del Cretácico Superior.

Durante el Terciario ocurrió el emplazamiento de una secuencia de andesitas y tobas andesíticas, asignadas al Grupo Nacozari del Paleoceno-Eoceno. Posteriormente se emplazó una secuencia de ignimbritas y tobas riolíticas del Grupo Yécora del Oligoceno. Durante el Mioceno se depositó una secuencia de conglomerados polimíticos y areniscas de la Formación Báucarit, así como tobas riolíticas, andesitas y dacitas correspondientes a la Formación Lista Blanca. A la secuencia anterior la sobreyace un conglomerado polimítico asignado al Grupo Sonora del Plioceno-Pleistoceno. Finalmente, se depositaron durante el Reciente, sedimentos compuestos principalmente por gravas, arenas, limos y arcillas.

#### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se ubica dentro en la Región Hidrológica 10 Sinaloa, dentro de la Cuenca Estero de Bacorehuis. Dentro del acuífero no se tiene la presencia de una corriente superficial notable, sin embargo, diversos arroyos descienden de la Sierra Madre Occidental hacia la costa, para descargar en el Golfo de California y en los esteros al sur del acuífero.

Los límites del acuífero están definidos al este y noreste por las confluencias del Arroyo Cuchujaqui, al oeste y suroeste con el Golfo de California y al sur y sureste con la Cuenca del Río Fuerte. En la superficie del acuífero se utiliza agua superficial procedente de la Presa Miguel Hidalgo, por un volumen de 188.8 millones de metros cúbicos, que son servidos por medio de un canal desde la presa.

#### **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

##### **5.1 El acuífero**

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, constituido por depósitos aluviales de granulometría variada, desde cantos a arcilla, cuyo espesor real se desconoce, pero que por la profundidad de las obras de captación se le asigna un valor mínimo de 200 metros. Estos materiales se encuentran depositados sobre rocas de origen ígneo y metamórfico que funcionan como barreras laterales al flujo subterráneo hacia las porciones sur y oriental, en tanto que al occidente se presentan descargas hacia el Golfo de California.

##### **5.2 Niveles del agua subterránea**

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La información que se utilizó para el análisis de este estudio se recolectó durante el censo de

aprovechamientos realizados en el año 2013, en 9 aprovechamientos. La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno para el año 2013, oscila entre 4.0 y 20.0 metros. Los valores de profundidad al nivel estático se incrementan por efecto de la topografía, desde la costa y las inmediaciones del cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, variaba de 340.0 a 700.0 metros sobre el nivel del mar. Los valores de elevación varían gradualmente por efecto de la topografía, incrementando conforme se asciende topográficamente desde la costa y el cauce de los arroyos hacia las estribaciones de las sierras que conforman el límite del acuífero.

La configuración de la evolución del nivel estático para el año 2013, varía entre -4.0 y -1.0 metros, sin embargo, la configuración del nivel estático no muestra alteraciones en la dirección natural del flujo subterráneo que indiquen conos de abatimiento causados por la concentración del bombeo.

### **5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos**

De acuerdo con el censo realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, existe un total de 117 de aprovechamientos de agua subterránea, la mayoría de ellos norias que satisfacen las necesidades del uso doméstico. Del total de obras, 76 son norias, 16 son pozos someros y 25 son pozos profundos.

En el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, el volumen de extracción total estimado es de 4.5 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 44.5 por ciento se destina al uso agrícola, 22.2 por ciento se destina al uso público urbano y el restante 33.3 por ciento se destina al uso doméstico.

### **5.4 Calidad del agua subterránea**

En el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, en el 2007, la Comisión Nacional del Agua midió diversos parámetros fisicoquímicos como temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, salinidad, oxígeno disuelto, potencial hidrógeno y potencial de óxido reducción. Los datos levantados presentan valores de potencial hidrógeno cercanos a la neutralidad, de manera general las concentraciones de sólidos totales disueltos varían de 200 a 1,300 partes por millón.

Con respecto a la temperatura, se presentan valores que varían de 26.6 a 30.2 grados centígrados. Los registros más altos se presentan en la porción este del acuífero, en las inmediaciones del ejido Tierra Colorada.

De lo anterior se deduce que la mayor parte del agua subterránea está asociada a agua de reciente infiltración. De igual forma existen concentraciones elevadas de

sólidos totales disueltos; sin embargo, se ubican en zonas puntuales donde los sedimentos de origen marino, la geología y sus procesos mineralógicos cambian la calidad del agua, la cual está asociada a un tiempo mayor de residencia y tránsito en el acuífero.

### 5.5 Balance de agua subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, es de 18.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 5.7 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, 5.4 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia y 7.5 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego.

La descarga total del acuífero es de 6.5 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 0.5 millones de metros cúbicos de salidas horizontales, 4.5 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de captaciones de agua subterránea y 1.5 millones de metros cúbicos anuales por evapotranspiración. Para el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se consideraron 12.1 millones de metros cúbicos por cambio de almacenamiento.

## 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

$$\text{Disponibilidad media anual de agua subterránea} = \frac{\text{Recarga total media anual} - \text{Descarga natural comprometida}}{\text{Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua}}$$

La disponibilidad media anual de aguas subterráneas en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se determinó considerando una recarga media anual de 18.6 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 2.0 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 7.156765 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 9.443235 millones de metros cúbicos anuales.

**REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA NOROESTE**

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
<b>CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES</b>							
2644	FUERTE-MAYO	18.6	2.0	7.156765	4.5	9.443235	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Este resultado indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644.

El máximo volumen que puede extraerse en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 16.6 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

**7. SITUACIÓN REGULATORIA, PLANES Y PROGRAMAS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Actualmente, en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "ACUERDO que declara de utilidad pública la construcción de las obras que forman el Distrito de Riego del Río Mayo, Sonora, y la adquisición de los terrenos necesarios para alojarlas y operarlas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 1956, el cual sólo aplica en una porción del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644;
- b) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita, en el Estado de Sinaloa", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1956, el cual aplica en una porción del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644;
- c) "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## 8. PROBLEMÁTICA

### 8.1 Escasez natural de agua

En el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, predominan climas que varían de muy seco cálido a seco templado, en el que se presenta una precipitación media anual de 445.5 milímetros, y una evapotranspiración real media anual de 274 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son limitados. Particularmente la infiltración, que recarga el acuífero, es reducida también por el hecho de que la mayor parte de su superficie está formada por rocas metamórficas y graníticas, lo que favorece que el agua precipitada escurra y no se infiltre.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que en el futuro se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

### 8.2 Riesgo de sobreexplotación del agua subterránea

En el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, la extracción de agua subterránea es de 7.2 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 18.6 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida en 2.0 millones de metros cúbicos anuales.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Noveno Considerando del presente, en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y caudal base hacia los ríos, la descarga hacia el mar, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea por intrusión marina, por lo que es necesario proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

El incremento de la demanda de agua subterránea, ha puesto presión sobre el recurso hídrico, situación que actualmente ya representa un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impacta negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

### **8.3. Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua**

En el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales así como el uso de agroquímicos, además la ocasionada por la actividad pecuaria, que representan fuentes potenciales de contaminación al agua subterránea.

El acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y el desarrollo económico de la región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental, y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente. Sin embargo, persiste el riesgo de abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base hacia los ríos y los ecosistemas costeros y de la descarga hacia el mar, la intrusión marina y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El incremento de la extracción del agua del subsuelo hace indispensable controlar la extracción en la totalidad de la extensión del acuífero para prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea, por efecto de la intrusión marina.

- El acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal, mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural y al control de su extracción, explotación, uso o aprovechamiento; al restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo que abarque la totalidad de la extensión del acuífero Fuerte-Mayo, clave 2644, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

El presente proyecto, no tendrá efecto alguno en el abatimiento del acuífero Fuerte-Mayo, ya que no se realizará extracciones de agua subterránea y el sitio del proyecto se ubica en zona próxima al mar, por lo que los suelos son salinos.

**Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasicarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generan con esta actividad; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores para el almacenaje temporal de estos residuos, retirándolos posteriormente al relleno sanitario o donde disponga el H. Ayuntamiento de Huatabampo.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<b>Artículo 16.-</b> La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Para el presente proyecto se considerará lo señalado en la <b>NOM-052-SEMARNAT-1993</b> . Listado de residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22/oct/93. Esta norma se relaciona con residuos como trapos impregnados con grasa y aceite, aceite lubricante gastado, filtros de escapes de maquinaria, etc., de la maquinaria y equipos a utilizar.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<i>Art. 19.-</i> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Durante la construcción del proyecto y en su mantenimiento, se estarán generando residuos de manejo especial, siendo estos residuos de concreto, madera, alambre, los cuales serán enviados a recicladoras o donde indique la autoridad municipal o estatal, a fin de darles su disposición adecuada, evitando dejarlos al aire libre y que se dispersen en el medio.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<b>Artículo 31.-</b> Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;	Al presente proyecto le aplica este Art 31 ya que se estima se estará generando aceite lubricante gastado proveniente del mantenimiento a equipos.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<b>Artículo 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por	Los residuos peligrosos que se generen en el proyecto, serán concentrados en el almacén temporal de residuos peligrosos y posteriormente serán retirados contratando los servicios de una

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.	empresa especializada en manejo de residuos y autorizada por SEMARNAT para que les dé su disposición final donde tenga autorizado.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<b>Artículo 43.-</b> Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se dará aviso y alta al proyecto como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría.

#### Ley General de Vida Silvestre

LEGISLACION <b>Ley General de Vida Silvestre</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Vida Silvestre	En esta Ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.	Durante la ejecución del presente proyecto y para conservar la vida silvestre, se realizará ahuyentamiento de la fauna que se llegue a acercar al sitio del proyecto y/o su rescate y reubicación en el área delimitada de estudio, en áreas con hábitat similar al de los alrededores al proyecto.
Ley General de Vida Silvestre	Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado	Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona del proyecto, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que el personal en obra y la autoridad ambiental tengan el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y consideren tomar las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio.

LEGISLACION <b>Ley General de Vida Silvestre</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Ley General de Vida Silvestre          Art. 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>El proyecto No se vincula con este artículo, ya que no incide en áreas de manglar.</p>	
<p>Ley General de Vida Silvestre          Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.</p>	<p>Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación.</p>	<p>Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que la autoridad ambiental tenga el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y se considere las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio. Sin embargo, ninguna de las especies observadas en campo, se encuentra listada en esta norma oficial mexicana.</p>

**En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

LEGISLACION <b>Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996.</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Con la operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, se efectuará descargas de aguas residuales a la laguna de oxidación-mar, por ello se vincula con esta Norma.	Se realizará diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición del Laboratorio, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua de la toma para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, de rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el apartado <b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b> , de esta manifestación de impacto ambiental, lo que permitirá reducir su concentración en el agua de descarga. De este modo, se estará asegurando que el agua de descarga no provoque alteraciones en el medio.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

LEGISLACION <b>Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<b>NOM-045-SEMARNAT-1993.</b> Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	<p>Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de los motores de equipos, tal como el generador eléctrico de emergencia y maquinaria en la construcción genera emisiones a la atmósfera, y estas deberán sujetarse a una verificación.</p>	<p>Se efectuará verificación de las emisiones a la atmósfera por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria y equipos están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio.</p>
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	<p>Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de maquinaria y equipos genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, y se espera pase desapercibido su efecto, sin embargo, debe conocerse el nivel de ruido que se genera, y que este no esté teniendo efecto en el medio.</p>	<p>Se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como a los asentamientos humanos del entorno y a la fauna silvestre que se llegue a presentar, de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre y comunidad.</p>
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> 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	<p>En relación a esta norma, el proyecto no afecta a especies de fauna y flora silvestres, listadas en esta norma NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que no se detectaron durante los recorridos de campo efectuados en el predio y por ello es que esta norma No se vincula con el proyecto.</p>	<p>Sin embargo, se realizará recorridos para detectar posibles especies listadas en esta norma y para marcar posibles refugios de fauna silvestre y proceder con cautela y si es necesario y factible realizar rescate y reubicación de especies, para que permanezcan en el ecosistema. Se prohibirá el aprovechamiento de especies silvestres listadas o no en esta norma, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.</p>

LEGISLACION <b>Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</b>	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria y motores de equipos; también se estarán generando estopas y trapos impregnados con grasas y aceites y, envases del aceite lubricante.	Estos serán guardados en contenedores herméticos y serán retirados del sitio por un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT, para que les dé su disposición final.

- Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

Colindante al área de Ampliación del Laboratorio, la infraestructura existente del Laboratorio fue autorizada en materia de impacto ambiental, mediante el oficio No. DS-SG-UGA-IA-005-05 de fecha 4 de Enero de 2005, para el proyecto Laboratorio de Producción de Postlarva "Agropecuaria La Pilarica S.P.R de R.L. Esta autorización fue cedida por Agropecuaria La Pilarica SPR de RL a la empresa BG Almacenes y Servicios SA de CV y de esta a la empresa SRY Promotora Acuicola SA de CV. (**ANEXO 3**)

Por otro lado, en cuanto a Ordenamientos ecológicos, de acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, el sitio del proyecto se ubica en un área que es de Aprovechamiento sustentable y Restauración y de Prioridad de Atención: baja, mientras que el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora** determina que el proyecto se ubica en área que es Apta para el **Aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón**, en este caso en la modalidad de producción de postlarvas de camarón por lo tanto, al ser un sitio perturbado y delimitado por actividades acuícolas, pecuarias, asentamientos humanos, carretera y brechas y, carecer de presencia de especies de flora y fauna, y el haberse probado con anterioridad esta actividad de producción de postlarva de camarón en la zona, se tiene elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto en el sitio acorde a los **Ordenamientos Ecológicos**.

### **III.3 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto**

El predio que se utilizará para la instalación del Laboratorio, no tiene ningún uso actualmente, y se estima que en el futuro, no tendrá un uso diferente a la acuacultura, dada la colindancia al Laboratorio existente y que es propiedad de la promovente.

Actualmente parte del sitio del proyecto está ocupado por algunos materiales del Laboratorio existente.

Las principales actividades que se desarrollan en el área de influencia son, aparte de la producción de postlarvas de camarón, la pesca ribereña, turismo en baja escala, dada la ausencia de infraestructura turística, rentando algunos miembros de la comunidad casas para descanso de fines de semana, por otra parte, están las actividades agrícolas y ganadería de tipo extensiva.

#### Colindancias del predio

DIRECCION	COLINDANTE
NORTE	Con calle de terracería y terrenos baldíos con escasa y perturbada vegetación halófita.
SUR	Con terreno baldío con escasa y perturbada vegetación halófita
ESTE	Con calle de terracería y terrenos baldíos con escasa y perturbada vegetación halófita;
OESTE	Con infraestructura del Laboratorio de postlarvas de camarón existente, terreno baldío con escasa vegetación halófita perturbada con numerosos caminos y próximo están asentamientos de la comunidad de Camahuiroa y el Golfo de California (mar de Cortés).

Como se puede notar en la zona de influencia inmediata, se llevan a cabo actividades antropogénicas, por lo que la zona ha perdido sus características prístinas, por lo que el impacto ambiental que genere el proyecto no tendrá grandes efectos para el medio y puede prevenirse y mitigarse

---

## IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### IV.1. Delimitación del área de estudio

- a) Dimensiones del proyecto; b) conjunto distribución y tipo de obras; c) ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales; d) sitios para la disposición de desechos; e) factores sociales (poblados cercanos); f) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros; g) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

#### Dimensiones

El área de obras del proyecto "SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón, abarca una superficie de 11,227 m<sup>2</sup>, dentro de un predio de 8.5712230 Has.

#### Distribución espacial de las obras y actividades del proyecto (incluyendo las asociadas y/o provisionales).

Las obras a construir y operar serán las siguientes: (ANEXO 4).

CONCEPTO	SUPERFICIE
Area de Maduración	1,089 m <sup>2</sup>
Area de Reserva de reproductores	3,146 m <sup>3</sup>
Area de Microalgas	373 m <sup>2</sup>
Area de Larvario	2,465 m <sup>2</sup>
Area de Raceways	2,288 m <sup>2</sup>
Area de Bacteriología	9 m <sup>2</sup>
Area de Reservorio	871 m <sup>2</sup>
Area de Filtrado de agua y calderas	248 m <sup>2</sup>
Area de embarque de larva	158 m <sup>2</sup>
Area de mantenimiento	289 m <sup>2</sup>
Cocina, Comedor	55 m <sup>2</sup>
Oficina	34 m <sup>2</sup>
Dormitorios	130 m <sup>2</sup>
almacén	60 m <sup>2</sup>
Residuos peligrosos	12 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL DEL AREAS A CONSTRUIR</b>	<b>11,227 m<sup>2</sup></b>
Laguna de oxidación (existente)	9,555 m <sup>2</sup>
Infraestructura de Laboratorio existente	3898 m <sup>2</sup>
<b>AREA DE PREDIO</b>	<b>8.5712230 HAS</b>

### Tipo de obras y actividades a desarrollar

Las instalaciones serán destinadas a la producción de postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), especies que tienen distribución natural en el Golfo de California y, una vez que alcancen la talla de PL10-PL12 serán comercializadas a granjas acuícolas de la región, para su engorda y posterior venta para consumo humano.

El proyecto consta de áreas independientes dentro del proceso: Maduración (manejo de reproductores) y Cultivo Larvario (larvicultura y maternidad); así como un área de equipamiento para la planeación y operación del laboratorio.

El área de maduración contará con 16 piscinas de Block rellenos con cemento reforzado con varilla, cubierto de lyner de 1 mm, estarán dentro de una estructura formada de PTR ancladas en cimento de concreto reforzada de varilla, y cubierto el galerón con lona negra las paredes y techo. Tendrán un sistema de aireación, sistema de desagüe, y de llenado de agua formada de tubería de PVC de 4,3, 2 y 1", también contará con un sistema eléctrico.

El área de reserva de reproductores contará con 2 salas que tendrán 8 tanques de 3.6 x 25 x 1 m. por tanque, en cada sala. Los tanques se van a construir de block reforzado con varilla y concreto en medio del block. Forrado de lyner negro, contarán con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4,3,2 y 1", así como con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción de tubería de PTR y las paredes y techo con Plástico transparente calibre 700.

El área de Larvario, estará compuesta por 3 módulos con 96 tanques, donde cada uno tendrá varias salas de producción con diferentes medidas. Los tanques del área de larvario están hechos de block reforzado con varilla y concreto en medio del block. Forrado de lyner negro, contará con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4,3,2 y 1 ", también con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción de tubería de PTR y las paredes y techo con Plástico transparente calibre 700.

Raceways 1. Esta área estará compuesta por 3 salas. La sala 1 con 9 tanques circulares con un diámetro de 12 m y 1.20 m. de altura. Los tanques serán de triplay forrado de lyner con sistema de aireación, desagüe, llenado de agua de tubería de PVC de 4, 3, 2,1" y manguera reforzada de 1"

La estructura es de Tubería de PTR y las paredes y techo cubierto de plástico transparente calibre 700.

Raceways 2, tendrá 8 tanques rectangulares de 3 x 10 m y 2 m. de altura.

Raceways 3 Tendrá 8 tanques rectangulares de 4.5 x 13 x 1.5 m.

Los tanques del área de raceways 2 y 3 estarán hechos de block reforzado con varilla y concreto en medio del block. Forrado de lyner negro, contará con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4,3,2 y 1" también con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción de tubería de PTR y las paredes y techo con Plástico transparente calibre 700.

Área de Microalgas, contará con 18 masivos de 2 x 5.5 x 1.2 m. todos de block reforzados de concreto con varilla forrados de lyner blanco, equipado con tubería de PVC, el galerón de tubería PTR. Tendrá un área de rotoplas con una área de 11.5 x 4 m. y un tejaban formado de tubería PTR y paredes y techo de plástico transparente calibre 700.

Área de Cepario y garrafones serán construidos de material de block y techo de concreto, con sistemas de aireación de tubería de PVC de 2 y 1".

Para la operación de "SRY Laboratorio", se tomará agua de mar mediante la toma existente de tuberías de PVC de 4" y 6" que se introducen al mar en 20,30 60 metros, asimismo, se descargará el agua residual de la producción de postlarvas de camarón a la laguna de oxidación también existente, la cual puede descargar al Golfo de California, en caso de rebosamiento de la laguna. La distancia entre la toma descarga es de 358 metros. Dichas obras fueron autorizadas en el oficio No. DS-SG-UGA-IA-005-05 de fecha 4 de enero de 2005 (**ANEXO 3**).

En el área de equipamiento, se contará con cinco tanques reservorios para agua salada con capacidad desde 100 m<sup>3</sup> a 480 m<sup>3</sup>, área de genética, laboratorio general, base combustibles camiones, plataforma para camiones, tanques estacionarios para gas, área de embarques, cuarto para residuos peligrosos, cuarto de almacén, área de filtrado de agua y calderas, cocina, comedor, oficina y dormitorios.

Para la ejecución de las actividades en el Laboratorio, se empleará gente de los poblados más cercanos como Camahuiroa, Las Bocas, Tierra y Libertad, Benito Juárez, Estación San Luis, entre otras y personal especializado de las Ciudades de Huatabampo, Navojoa, Obregón y Hermosillo.

### Ubicación

El sitio donde se encuentra el proyecto "SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón, se ubica al Sureste de la Ciudad de Huatabampo, Municipio de Huatabampo, Estado de Sonora, en la localidad de Camahuiroa, en la subcuenca "b" Arroyo Camahuiros, de la Cuenca "H" Estero de Bacorehuis de la Región Hidrológica Número 10 (RH-10) Sinaloa.

Las coordenadas UTM WGS 84 entre las que se ubica el predio del proyecto son:

POLIGONO GENERAL		
LADO	COORDENADAS UTM WGS84	
	X	Y
0-1	669,637.6900	2,938,194.2300
1-2	669,853.6478	2,938,344.3340
2-3	670,052.8015	2,938,104.3247
3-B	669,919.7235	2,938,008.3399
B-C	669,887.2816	2,937,984.9407
C-5	669,822.3979	2,937,938.1421
5-0	669,749.2752	2,938,039.5229
AREA= 8.5712230 HAS		

Delimitación del área de Estudio:

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora**, el sitio donde se ubica el proyecto Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, corresponde a la **UGA 521-4/06 Llanura Costera Salina con Ciénegas artificial**, que se considera con Aptitud para el aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón, en este caso, en modalidad de producción de postlarvas de camarón y en relación al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, el sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica 15:1 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 106 con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y de Prioridad de Atención: baja. Dado que estas UGA son muy amplias, para delimitar el área de estudio, dadas las bajas dimensiones del proyecto, se tomó en consideración los criterios que enseguida se mencionan, considerando de base las dimensiones del proyecto, las actividades a desarrollar, y el medio socioeconómico relacionado, mismo que queda incluido dentro de la **UGA 521-4/06 Llanura Costera Salina con Ciénegas artificial**.

La metodología que se siguió consistió en sobreponer mapas temáticos del INEGI de los factores considerados, para identificar y relacionar los alcances del proyecto.

La caracterización ambiental a lo largo del área delimitada de estudio, incluido el predio y área de influencia se basó principalmente en los rasgos de vegetación, y demás características físicas y biológicas del entorno.

Criterios:

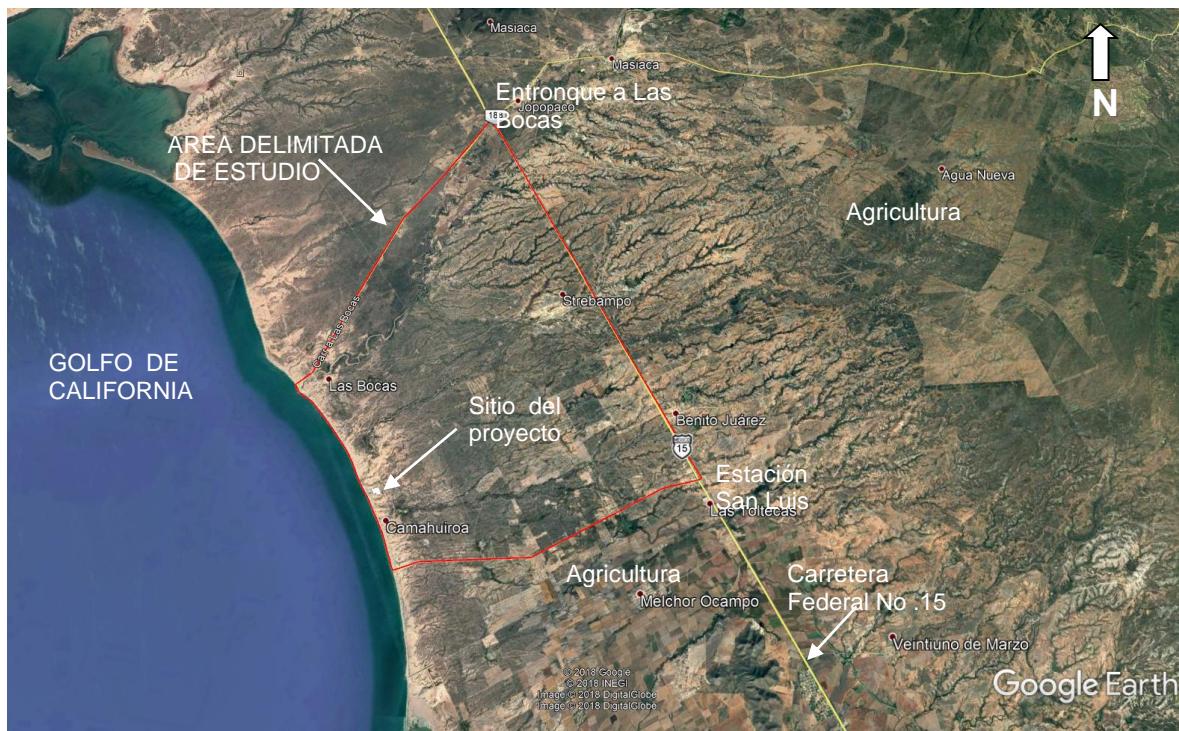
Criterio Rasgos geomorfoedafológicos:

Nuestra área de estudio se encuentra dentro de la Provincia fisiográfica denominada Llanura sonorense ubicada específicamente en la subprovincia Llanura costera y Delta de Sonora y Sinaloa. (INEGI,1999).

Para la delimitación terrestre del área de estudio, no hay zonas cerriles que ayuden a delimitarla, por lo que se tomara de referencia por el lado Este la carretera Federal No 15 entre el tramo Estación San Luis y el entronque con la carretera a Las Bocas, que fragmenta a la zona y continuan hacia el este las zonas agrícolas y atraviesan los arroyos provenientes del este hacia el oeste hasta llegar al Golfo de California. Por lado norte, el área de estudio queda delimitada por la carretera a Las Bocas, hasta llegar a la comunidad de Las Bocas y Golfo de California, la cual fragmenta la vegetación del tipo matorral crasicaule y ocurren asentamientos humanos aislados; por el lado oeste el área de estudio queda delimitada por la zona de playa, asentamientos humanos de Las Bocas y de Camahuiroa y, el Golfo de California; en tanto que por el lado sur, desde el este, el área de estudio queda delimitada por camino de terracería que parte desde la carretera Federal No 15 y Estación San Luis, hacia el Golfo de California y llega a la parte media-sur de la Comunidad de Camahuiroa y hacia el sur de esta delimitación, continúan áreas de agricultura y vegetación de matorral crasicaule.



Vista de la planicie del área delimitada de estudio.



Delimitación del área de estudio, para el proyecto “SRY Laboratorio” de producción de postlarvas de camarón.

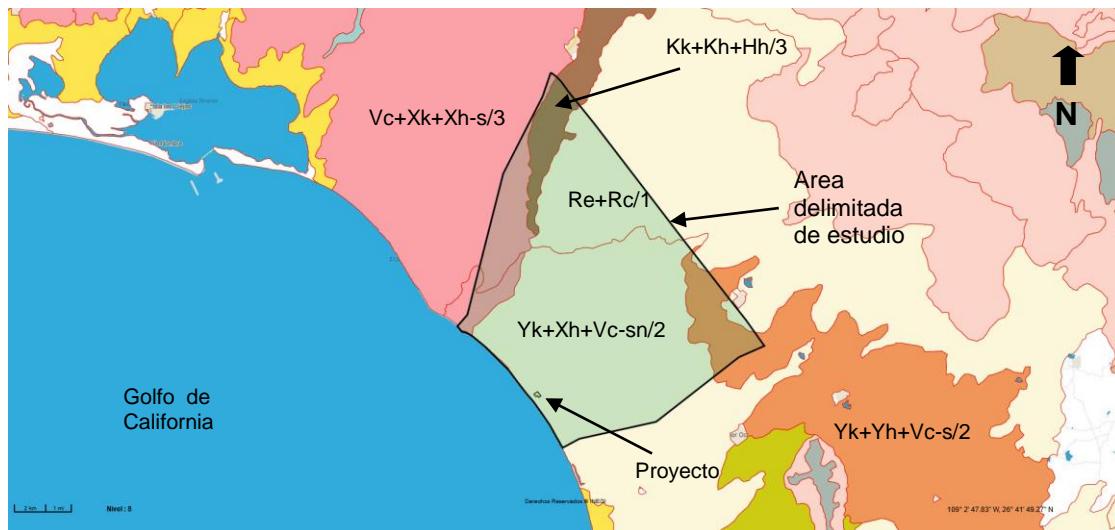
En nuestra área delimitada de estudio, predomina la **Unidad de suelo aluvial del cuaternario (Q[al])**, de la cual su extensión abarca más allá de nuestra área delimitada de estudio, tanto al norte como al sur y tiene su límite en el lado este, con la **unidad de suelo arenisca-conglomerado del cuaternario [Q(ar-cg)]**, la cual se extiende hacia el este a la zona de sierras; por el lado oeste colindado al golfo de California, se presenta una pequeña zona de **suelo litoral (Q[ii])**, donde ocurren parte de los asentamientos de las comunidades Las Bocas y Camahuiroa. Nuestro proyecto se ubica en la unidad de suelo aluvial del cuaternario.



Carta Geológica, delimitación del área de estudio y ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón.

En la zona costera de nuestra área de estudio predomina el tipo de suelo Yermosol cálcico combinado con Xerosol háplico y Vertisol crómico con fase química salina sódica y de textura media ( $Yk+Xh+Vc-sn/2$ ) y el tipo de suelo Regosol eútrico combinado con Regosol calcárico de textura gruesa ( $Re+Rc/1$ ), en menor proporción se encuentra el suelo Castañozem cálcico combinado con Castañozem háplico y Feozem háplico de textura fina ( $Kk+Kh+Hh/3$ ); asimismo, se presentan algunas zonas de los suelos Vertisol crómico combinado con Xerosol calcárico y Xerosol háplico con fase química salina y textura fina ( $Vc+Xk+Xh-s/3$ ), mismo que se extiende ampliamente hacia el noroeste fuera del área delimitada de estudio y, Yermosol cálcico combinado con Yermosol háplico y vertisol crómico con fase química salina y textura media ( $Yk+Yh+Vc-s/2$ ), el cual se extiende hacia el este fuera del área delimitada de estudio, por lo tanto, una buena porción de estos suelos queda dentro de nuestra área delimitada de estudio.

El sitio del proyecto se ubica en el tipo de suelo Yermosol cálcico combinado con Xerosol háplico y Vertisol crómico con fase química salina sódica y de textura media ( $Yk+Xh+Vc-sn/2$ ).

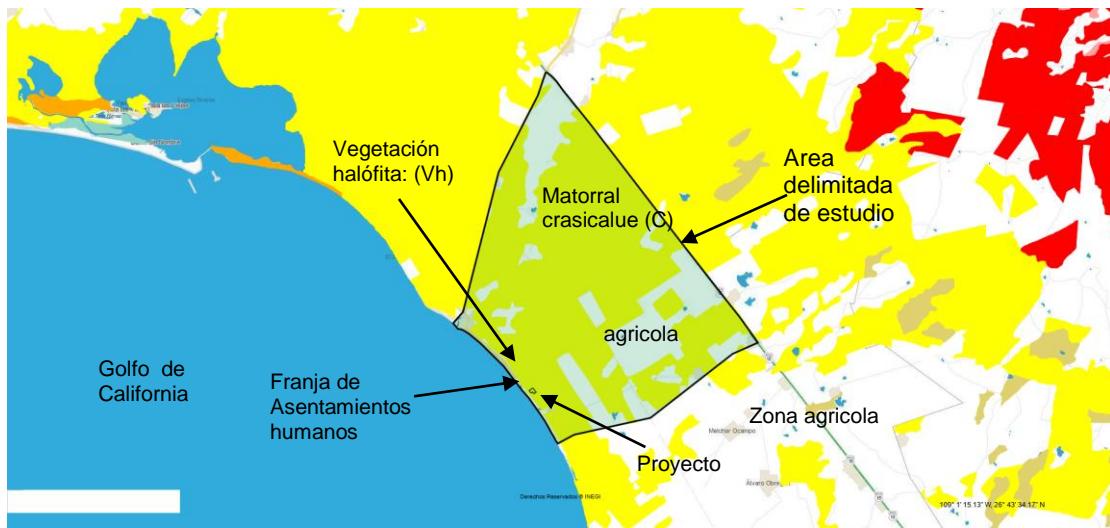


Carta Edafológica y ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón.

Entre los indicadores que se consideraron para este componente ambiental, están la calidad del suelo, el relieve y la sismicidad de la zona, ya que por la naturaleza del proyecto el área que ocupará y su área de influencia se requiere de un suelo de granos finos a medios, un relieve semi plano y que el grado de sismicidad sea bajo, para asegurar estabilidad a las obras.

#### Criterio Tipos de vegetación y uso del suelo:

El proyecto tiene afectación sobre una superficie de 11,227 m<sup>2</sup>, la cartografía INEGI, señala que en la zona la vegetación es del tipo halófila xerófila, y está colindante a otros tipos de vegetación y usos del suelo en el área delimitada de estudio, como la de matorral crasicaule, una extensa área de agricultura y zona de asentamientos humanos (Comunidad de las Bocas, Camahuiroa y centros poblacionales ejidales).



Carta de Uso del Suelo y Vegetación, ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón. INEGI, SERIE VI, 2014.

Dado que parte de las áreas ocupadas por estos tipos de vegetación han sido transformadas en la región, principalmente para la agricultura, asentamientos humanos y ocurren perturbaciones en los alrededores por actividades de turismo de playa, la vegetación sobre todo halófita, al estar cerca de los asentamientos humanos y actividades de turismo de playa, es la que más se ha visto afectada, reduciéndose su presencia, por lo que en el sitio del proyecto, no hay presencia de ésta, y al estar delimitado por calles, brechas y edificaciones, esto favorece que no se provoque afectación al medio por la construcción del proyecto, evitando afectaciones a la vegetación y concentrándose el impacto ambiental en el área ya perturbada.

Por otro lado, con el desarrollo de actividades antropogénicas en la región (agricultura, ganadería carreteras, líneas de transmisión eléctrica, brechas y asentamientos humanos, a ocurrido el desplazamiento de la fauna silvestre, que halla su hábitat hacia las zonas más densas de vegetación de matorral crasicaulé que está hacia el este del área delimitada de estudio y con extensión hacia el norte y sur, por lo que es importante analizar la capacidad de desplazamiento de la fauna silvestre en el área y sus posibilidades de permanencia en ella a fin de mantener su papel en el sistema ambiental. De esta forma los indicadores considerados son especies de fauna y flora listadas o no en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; biodiversidad, cobertura vegetal y aptitud del suelo.

### Criterio socioeconómico

La zona de ubicación del proyecto es relevante por el establecimiento de comunidades pesqueras como Las Bocas y Camahuairoa, sus asentamientos humanos y algunas de ellas como casas de descanso frente a la playa y, también es relevante por la presencia de la infraestructura existente del laboratorio de producción de postlarvas de camarón desde el año 2005, abasteciendo de potlarvas a las granjas acuícolas de la región, por lo que se ha probado la factibilidad de esta actividad camaronesa en la zona, teniendo buenas producciones de postlarvas y rendimientos económicos con la comercialización y venta de estas, por lo que se ha decidido ampliar la capacidad productiva del laboratorio.

Con el establecimiento de las actividades camaronesas en la zona, se han visto beneficiados por su cercanía gente de los poblados ejidales cercanos. De este modo, el presente proyecto, tendrá influencia en las comunidades asentadas en la zona, además de la Ciudad de Huatabampo y otras donde hay personal especializado como asesores y prestadores de servicios, contribuyendo a la generación de empleos y divisas para el país, lo que sumando al establecimiento de un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental, asegurará un control y menor impacto ambiental durante su operación, asegurando a su vez la subsistencia en el tiempo de esta actividad y su coexistencia con las demás actividades que se han mencionado, se dan en los alrededores. Los indicadores aquí considerados son núcleos poblacionales rurales y actividades productivas, también se considera la red vial, la cual favorece la comunicación del sitio a diferentes puntos y traslados de personal e insumos, así como de la producción de las potlarvas de camarón.

Particularmente el sitio del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, se encuentra delimitada en su porción Norte por calle de terracería y terrenos baldíos con escasa y perturbada vegetación halófila; de igual modo en la colindancia Este. En tanto que por la colindancia Sur colinda con terreno baldío con escasa y perturbada vegetación halófila y del lado Oeste con obras del laboratorio existente y junto a éstas terreno baldío con escasa vegetación halófila perturbada con numerosos caminos y próximo a están asentamientos de la comunidad de Camahuairoa.

Como se puede notar en la zona de influencia inmediata, se llevan a cabo actividades antropogénicas, por lo que la zona ha perdido sus características prístinas, por lo que el impacto ambiental que genere el proyecto no tendrá grandes efectos para el medio y puede prevenirse y mitigarse

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

### IV.2.1. Aspectos abióticos

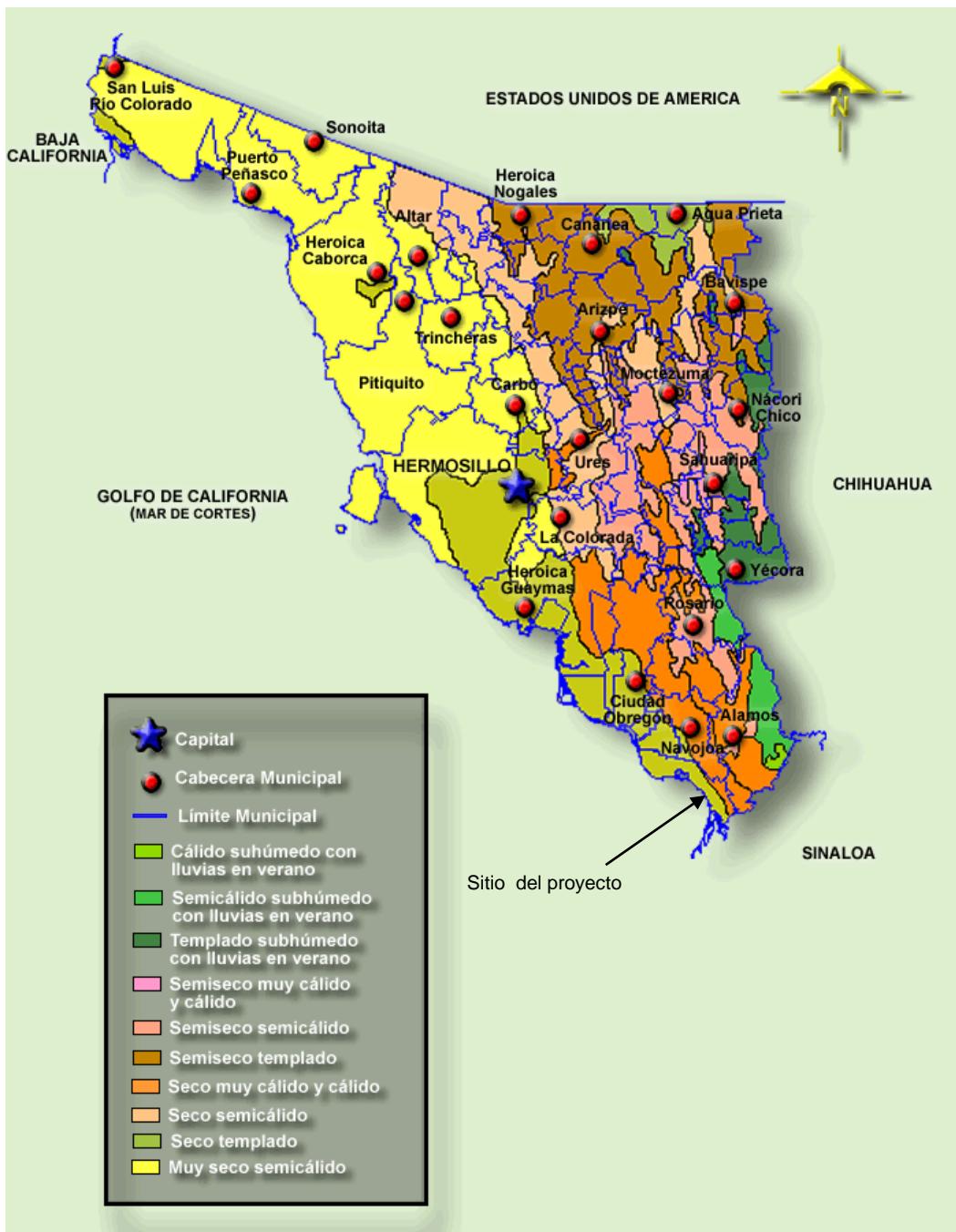
#### MEDIO FISICO

##### a) Clima.

De acuerdo con la clasificación climática de Koppen, modificada por García (1988), mostrado en las cartas de climas de INEGI, el clima en la zona del proyecto es del tipo BW(h')hw, el cual corresponde a un tipo de climas muy secos (BW), con lluvias en verano, invierno y escasas todo el año; subtipos muy secos, muy cálidos y cálidos, con lluvias de verano y % de precipitación invernal entre 5 y 10.2 cálido.

Para Sonora, se identifican cuatro grupos climáticos según la clasificación climática de Köepen modificada por Enriqueta García, pero básicamente son dos los grupos predominantes el BW, seco desértico correspondientes a climas muy secos y muy cálidos y el BS, seco estepario o semiárido. Para las estaciones ubicadas en el área, la clasificación climática fue: BW (h') (x') (e) que significa, BW clima muy seco o desértico, (h') muy cálido con temperatura media anual mayor de 22°C y la del mes más frío de 18°C, (x') régimen de lluvias intermedio entre el verano e invierno, debido principalmente a la actividad ciclónica, (e) con clima extremoso y una oscilación anual de temperatura entre 7°C y 14°C.

### Mapa de Climas en el estado de Sonora (INEGI)



El promedio de lluvia en el valle fluctúa de los 200 mm a los 500 mm al año, ya que la zona está ubicada entre las isoyetas de 200 y 600 mm, dependiendo de la posición respecto al mar, en las partes bajas cercanas al mar como el área del proyecto, en los últimos 10 años el promedio de precipitación ha fluctuado alrededor de los 210 mm.

En general la temperatura media anual del Sur del estado en el área del Valle del Mayo es de 22.8°C, las mínimas varían de -5°C a 0°C y las máximas de 39°C a 43.6°C. Las máximas se presentan normalmente en los meses de Julio, Agosto y Septiembre y las mínimas en Diciembre, Enero y Febrero.

### **Humedad Relativa**

No se dispone de datos de la humedad relativa, sin embargo se estima que esta es muy similar a otras regiones costeras del Estado, donde la humedad relativa oscila entre el 50 y 55%, como relación porcentual entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación o equilibrio. Se dice que el aire está saturado de humedad cuando la humedad relativa es del 100%.

Los valores de humedad relativa superiores al 50% son característicos de zonas cercanas a la costa, que reportan condiciones de saturación (>50%) en casi todo el año.

### **Balance hídrico.**

La zona se caracteriza por ser de muy escasa precipitación y en todos los meses la evaporación potencial sobrepasa a la cantidad de agua precipitada, por lo que se tienen un balance hídrico deficitario a nivel regional y más allá de la subcuenca Camahuiroa.

### **Heladas**

Las heladas se producen en el noreste de Sonora, con un promedio de 10 a 30 días al año. Las heladas ocurren principalmente en enero y febrero, cuando la temperatura media ambiental es inferior a 0°C; por lo tanto, en la porción costera del estado, desde las proximidades de Hermosillo hasta el límite con Sinaloa (incluyendo la isla Tiburón), no se produce este fenómeno.

### **Granizadas**

Las granizadas son poco frecuentes en el estado, excepto en la Sierra Madre Occidental, pues en algunos sitios como en el poblado de Maycoba (cerca de los límites con Chihuahua) y sus alrededores llegan a registrarse de 1 a 4 granizadas al año.

## Tormentas Tropicales y Huracanes

El sitio del proyecto se ubica en relación a la Zona II, que corresponde al Océano Pacífico nororiental, y que comprende la costa del Pacífico Mexicano.

En el Pacífico nororiental, el número de ciclones tropicales es de 14 en promedio en el periodo de 1958 a 1984, con totales anuales que varían de 6 a 21; para el periodo de 1958 a 1996 el número anual de ciclones tropicales es de 12 en promedio, con totales anuales que varían de 6 a 24. De estos son aun menos los que llegan a penetrar al Golfo de California y a pegar en las costas del Sur de Sonora. Los ciclones del Pacífico nororiental son quizá los menos conocidos, debido a que no se ha contado con suficientes observaciones meteorológicas en esta zona marítima. Pero con el advenimiento de los satélites meteorológicos a partir de 1968, el promedio es de 16.1 contabilizados para el periodo de 1968 a 1996, la temporada se inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, siendo los meses de agosto y septiembre los de mayor frecuencia.

De acuerdo con datos del SMN, en el periodo 1949-96, 12 ciclones tropicales han tocado tierra en el Estado de Sonora, siendo el de mayor intensidad el Liza, con clasificación 3 en la escala Saffir – Simpson, con vientos máximos 205 km/hora, el cual impactó en Las Bocas, Municipio de Huatabampo, en 1976, a 52 km al sureste del sitio del presente proyecto.

El área del proyecto puede ser afectada por estos fenómenos atmosféricos, pero su ocurrencia es muy esporádica. Se estima que un evento de tipo ciclónico pudiese presentarse en la zona del proyecto cada 4 años, en promedio. Sin embargo, de los ocurridos sus efectos han sido daños en las zonas que afecta directamente, pero también benéficos al aportar agua de precipitación que beneficia a las fuentes de abastecimiento como ríos, presas y acuíferos. De acuerdo a los datos históricos, los ciclones y huracanes han producido daños a la red eléctrica de la región provocando apagones temporales y han ocasionado afectaciones a las carreteras y caminos.

## Aire, calidad atmosférica de la región.

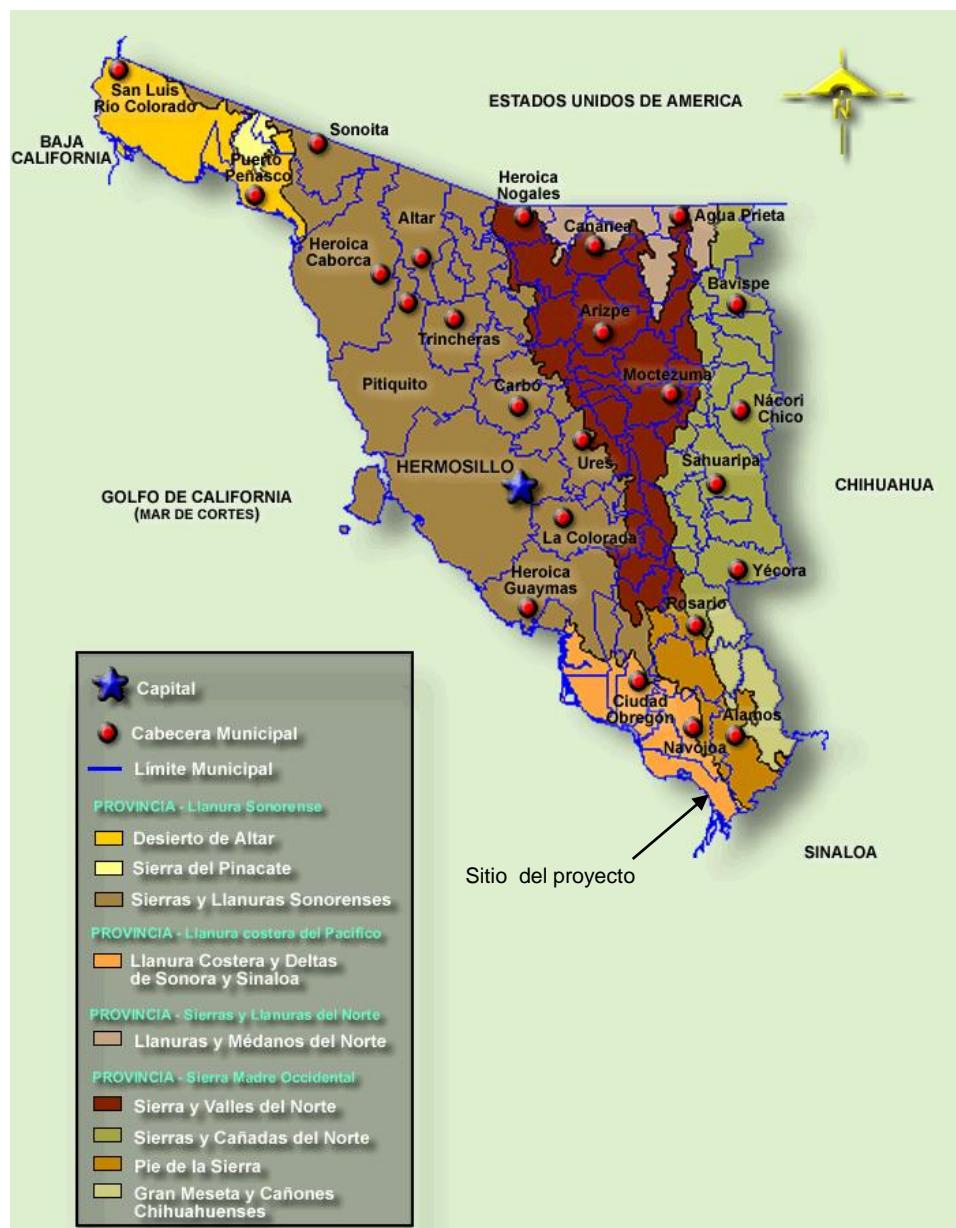
No existen datos de la calidad del aire en la zona, sin embargo, se estima que la calidad del aire en el sistema ambiental delimitado, donde se ubica el proyecto presenta características prácticamente naturales, ya que existen muy pocas actividades contaminantes del aire, y predominan en la región las áreas de cultivo agrícola y de vegetación desértica. Por otro lado, puede considerarse las emisiones provenientes de los motores de los vehículos que transitan por la zona, aunque el flujo vehicular es muy bajo y los levantamientos ocasionales de polvo de áreas sin cubierta vegetal.

b) Geomorfología y geología.

Según E. Raisz (1964), nuestra área delimitada de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia Fisiográfica de Sierras Sepultadas, Subprovincia Los Deltas.

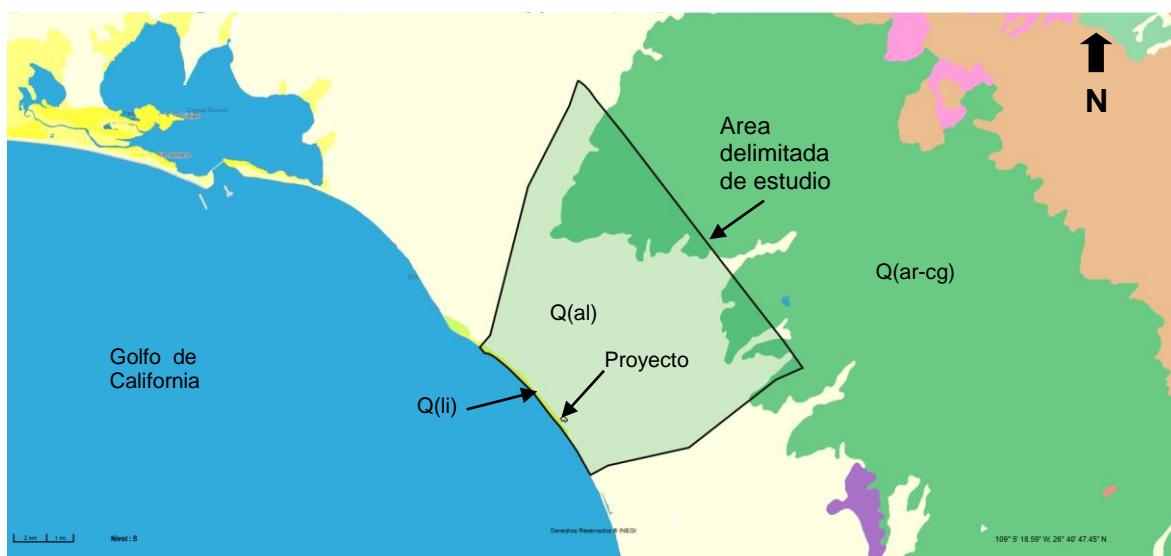
Geomorfológicamente pertenece a la Planicie Costera del Golfo de California (Llanura costera del pacífico: Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa), la cual se originó por acumulación de material clástico.

Mapa de provincias fisiográficas en el estado de Sonora (INEGI)



La subprovincia de Los Deltas es una extensa planicie con pendiente hacia el Oeste, interrumpida por cerros y sierras aisladas, con altura de hasta 300 msnm, en la franja costera existen barras, barras islas, bahías y esteros.

La Geología de la región es poco variada y compleja, dentro del área del predio se encuentran depósitos del Cuaternario, principalmente dominando los depósitos de suelo del tipo aluvial [Q(al)], este, se extiende ampliamente en el área delimitada de estudio y más allá de ésta, los depósitos litorales [Q(lí)] se limitan a la parte costera, donde ocurren parte de los asentamientos de las comunidades Las Bocas y Camahuiroa y, hacia la zona este del área delimitada de estudio conforme se va elevando la topografía se encuentran los depósitos de arenisca-conglomerado del cuaternario [Q(ar-cg)]. (INEGI, 1999).



Carta Geológica, delimitación del área de estudio y ubicación del proyecto  
"SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón.

### Suelos del cuaternario

**Aluviales [Q(al)]**,. Dominan ampliamente en la región, son depósitos de grava, arena, limo y arcilla no consolidada, su granulometría varía de material grueso al pie de la sierra a fina hacia los valles y la costa, su color es café claro y amarillo. Se originó en el depósito de material detrítico que generaron los ríos Mayo y Fuerte al unir sus deltas a la altura de la región del poblado Las Bocas, en el estado de Sonora. El carácter progradante de los materiales se favoreció por la existencia de prominencias rocosas que formaban antiguas islas, que propiciaron el aporte y acumulación rápida de sedimentos que disminuyeron la profundidad del

agua y favorecieron el avance de los deltas. Actualmente la formación deltaica de los ríos Mayo y Fuerte son de tipo lobado y cuspado en su desembocadura, forman una extensa planicie en la costa del Golfo de California.

**Litoral [Q(li)].** Sedimento arenoso de origen marino depositado por movimientos de intermarea; sus componentes son cuarzo, feldespato, micas, fragmentos de conchas y de rocas ígneas y metamórficas. La arena es de grano fino, redondeado y subredondeado, de superficie lisa y brillante. Se localiza formando grupos de alineación paralelas de barras, tómbolos, flechas y playas, que atestiguan indicios de antiguas líneas de costa, así como una actual regresión marina.

**Arenisca-conglomerado [Q(ar-cg)].** Unidad originada por depósitos de talud y abanicos aluviales del Reciente, constituidos por arena, gravas y fragmentos de hasta 30 cm de diámetro, angulosos y redondeados; con matriz de arena fina y arcilla, poco consolidados de color amarillo y café claro. Su litología es muy heterogénea, derivada de rocas metamórficas, ígneas intrusivas y volcánicas interdigitadas con acarreos de material aluvial del Reciente. Por su cercanía a las unidades de granodiorita y del complejo metamórfico se infiere que los cubre discordantemente, ya que al este del Ejido La Granada cubre en algunas partes a las unidades anteriormente descritas, con un espesor mayor de 4 m.

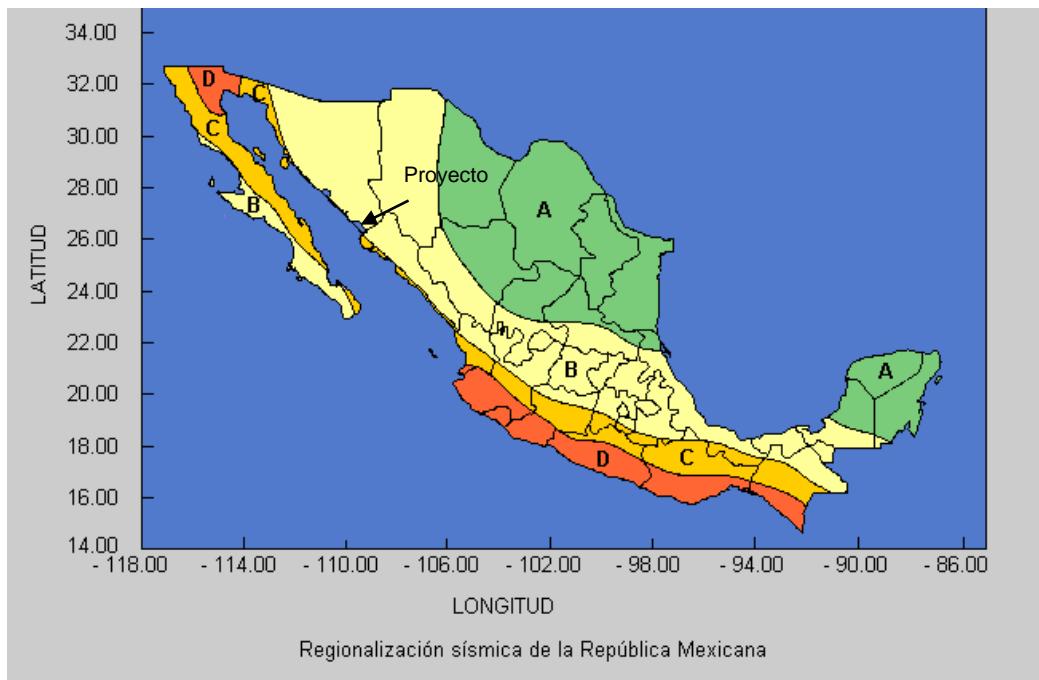
Conforma la planicie ondulada y lomerío que se localizan en el centro. Esta unidad de correlaciona a la Formación Tesila, descrita por D. Cserra y Kent (1961) y la Formación Sinaloa, descrita por Clark (1971).

El relieve en la zona del proyecto es en general semi-plano.

La zona costera del área delimitada de estudio es susceptible a inundaciones entorno a los sitios de descarga de arroyos que provienen de partes altas del lado este del área delimitada de estudio. El sitio del proyecto se encuentra distante de los sitios de descarga de arroyos, por lo que no se ve afectado.

La actividad sísmica regional es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia.

No se presentan fenómenos de vulcanismo.

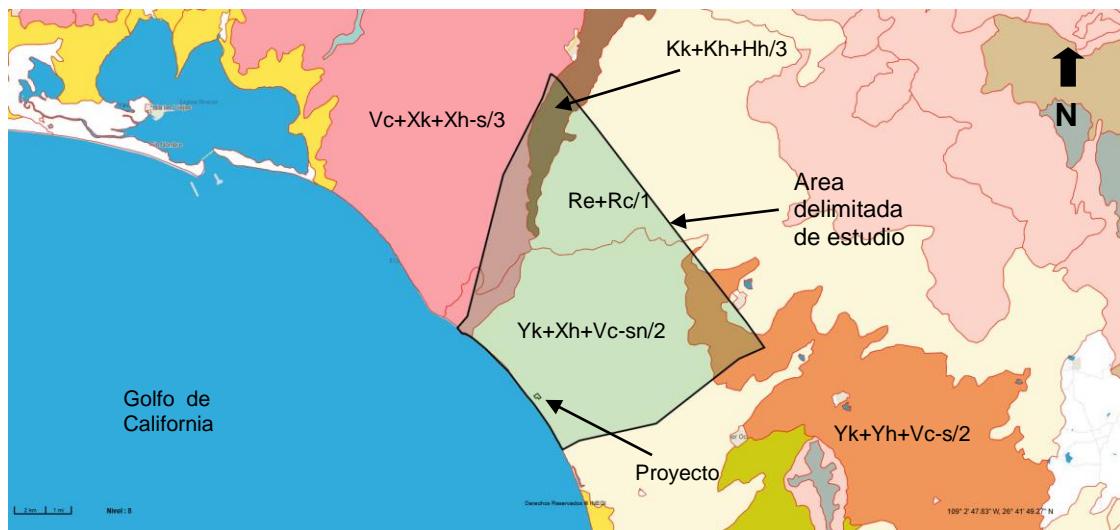


Regiones sísmicas de México. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos.

### c) Suelos

De acuerdo a las características del material geológico y las condiciones ambientales que en el área prevalecen, se tiene como resultado la formación natural de los siguientes tipos de suelo:

Suelo dominante	Suelo secundario	Suelo terciario	Clase textural	Clave
Xerosol háplico	Vertisol crómico		Media	Yk+Xh+Vc-sn/2
Regosol eútrico	Regosol calcárico		Gruesa	Re+Rc/1
Castañozem cálcico	Castañozem háplico	Feozem háplico	Fina	Kk+Kh+Hh/3
Vertisol crómico	Xerosol calcárico	Xerosol háplico	Fina	Vc+Xk+Xh-s/3
Yermosol cálcico	Yermosol háplico	vertisol crómico	Media	Yk+Yh+Vc-s/2



Carta Edafológica y ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón.

El tipo de suelo que domina en el predio del proyecto es el suelo Yermosol cálcico combinado con Xerosol háplico y Vertisol crómico con fase química salina sódica y de textura media (Yk+Xh+Vc-sn/2).

La unidad de suelo predominante y que más territorio abarca en el área delimitada de estudio es el Yermosol cálcico combinado con Xerosol háplico y Vertisol crómico con fase química salina sódica y de textura media ( $Yk+Xh+Vc-sn/2$ ), desde la línea de costa en el Oeste, extendiéndose hacia el este del área delimitada de estudio y va más allá de la parte sur del área delimitada de estudio. Esta área está en parte ocupada por agricultura de riego y asentamientos humanos.

En menor grado se encuentran dominando las combinaciones de suelo Regosol eútrico combinado con Regosol calcárico de textura gruesa ( $Re+Rc/1$ ) en la parte media norte del área delimitada de estudio y con amplia extensión más allá del lado este del área delimitada de estudio. En baja representación se encuentra el tipo de suelo Castañozem cálcico combinado con Castañozem háplico y Feozem háplico de textura fina ( $Kk+Kh+Hh/3$ ), en este tipo de suelo ocurre parte de la zona agrícola del área delimitada de estudio; asimismo, se presentan algunas zonas de los suelos Vertisol crómico combinado con Xerosol calcárico y Xerosol háplico con fase química salina y textura fina ( $Vc+Xk+Xh-s/3$ ), mismo que se extiende ampliamente hacia el noroeste fuera del área delimitada de estudio y, Yermosol cálcico combinado con Yermosol háplico y vertisol crómico con fase química salina y textura media ( $Yk+Yh+Vc-s/2$ ), el cual se extiende hacia el este fuera del área delimitada de estudio, por lo tanto, una buena porción de estos suelos queda dentro de nuestra área delimitada de estudio.

### **Descripción de los tipos de suelos**

**Vertisol crómico (Vc).** Este tipo de suelo se presenta en gran parte del área regional delimitada en combinación con Yermosoles háplicos de textura media. Presentan fases químicas como salina y fuertemente salina-fuertemente sódica.

Estos suelos son característicos de estas regiones semisecas, donde hay una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracteriza por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos durante la sequía. Suelo muy arcilloso de color pardo o rojizo; pegajoso cuando está húmedo y muy duro cuando está seco. Puede usarse para la agricultura de riego con rendimientos muy buenos.

**Yermosol (Y).** Son suelos que se presentan en las zonas áridas del Norte del país. Su vegetación natural es de matorrales o pastizal.

Se caracterizan por tener, a semejanza de los Xerosoles una capa superficial clara y un subsuelo rico en arcilla o similar a la capa superficial. Presenta también en ocasiones acumulación de cal o yeso en el subsuelo o bien caliche. Se diferencia de los Xerosoles en que su capa superficial es aún más pobre en humus que en estos. A veces son salinos.

Su utilización agrícola está restringida definitivamente a las zonas donde se pueda contar con agua de riego. Cuando la hay se puede obtener rendimientos altos cuando estos suelos tienen vegetación de pastizal o, como ocurre en el caso de algunos materiales, la ganadería es posible con rendimientos moderados o bajos.

**Regosol ( R).** Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos.

Se encuentran en las playas, dunas, y en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate.

Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. En las regiones costeras se usan algunos regosoles arenosos para cultivar cocoteros y sandía, entre otros frutales, con buenos rendimientos.

Su susceptibilidad a la erosión es variable.

**Xerosol ( X):** Estos suelos se localizan en las zonas áridas y semiáridas del Centro y Norte de México. Su vegetación natural es de matorrales y pastizales. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial.

Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal, y cristales de yeso, o caliche, de mayor o menor dureza. A veces son salinos. Su utilización agrícola está restringida, en la mayoría de las ocasiones a las zonas agrícolas con agua de riego.

La agricultura de temporal en este tipo de suelos es insegura y de bajos rendimientos. La agricultura de riego, con cultivos de algodón y granos, así como de vid, es de rendimientos altos, debido a su alta fertilidad.

El uso pecuario es también importante en ellos, sobre todo en el Norte, en donde se cría ganado bovino, ovino y caprino, con rendimientos variables en función de la vegetación. La explotación de los matorrales, cuando existen plantas aprovechables, como la lechuguilla o la candelilla, también se lleva a cabo en estos suelos.

Los Xerosoles son suelos con baja susceptibilidad a la erosión, salvo cuando están en pendientes y sobre caliche o tepetate, en donde sí presentan este problema.

### **Castañozem (K)**

Del latín, castaneo: castaño; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras del norte de Zacatecas, parte del Bolsón de Mapimí y las llanuras occidentales de San Luis Potosí. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsoilo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Su símbolo es (K).

### **Feozem (H)**

Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

#### d) Hidrología superficial y subterránea

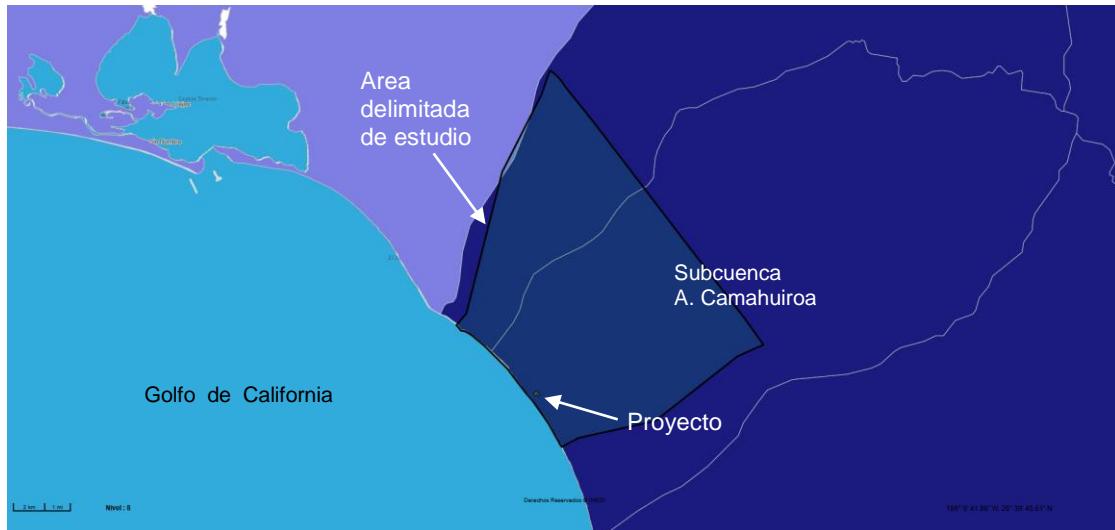
##### Aguas superficiales:

El área de estudio (sistema ambiental) delimitado se encuentran en la Región Hidrológica No 10, denominada Sinaloa (RH10) y en la cuenca H Estero Bacorehuis, abarcando parte de las subcuenca "b" Arroyo Camahuiroa y Subcuenca "c" Arroyo Masiaca.

El presente proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón, se ubica en la subcuenca "b" Arroyo Camahuiroa

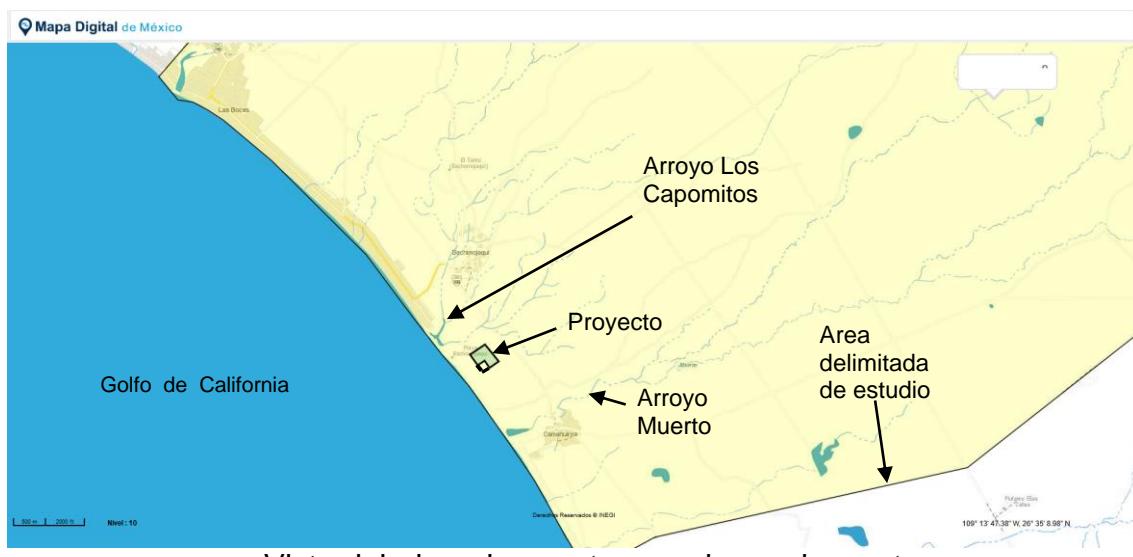


Área de estudio y sitio del proyecto "SRY Laboratorio2 de Producción de Postlarvas de Camarón. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. INEGI. Esc. 1:250,000. El sitio del proyecto se ubica en la Región Hidrológica Número 10 denominada Sinaloa (RH10), dentro de la Cuenca H" Estero de Bacorehuis y en la subcuenca "b" Arroyo Camahuiroa.



Acercamiento al área de estudio y sitio del proyecto "SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón en la Región Hidrológica Número 10 denominada Sinaloa (RH10), dentro de la Cuenca H" Estero de Bacorehuis y en la subcuenca "b" Arroyo Camahuiroa. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. INEGI. Esc. 1:250,000.

El patrón de drenaje que predomina es el subparalelo, se le observa en forma clara y abundante en la porción oriental de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, y el tipo dendrítico que se localiza en la parte central del área; en general se considera de bien a medianamente integrado y lo componen corrientes consecuentes, intermitentes y perennes, que fluyen en dirección al Golfo de California, cerca de la costa el drenaje se transforma en anastomosado.



Vista del drenaje anastomosado en la costa.

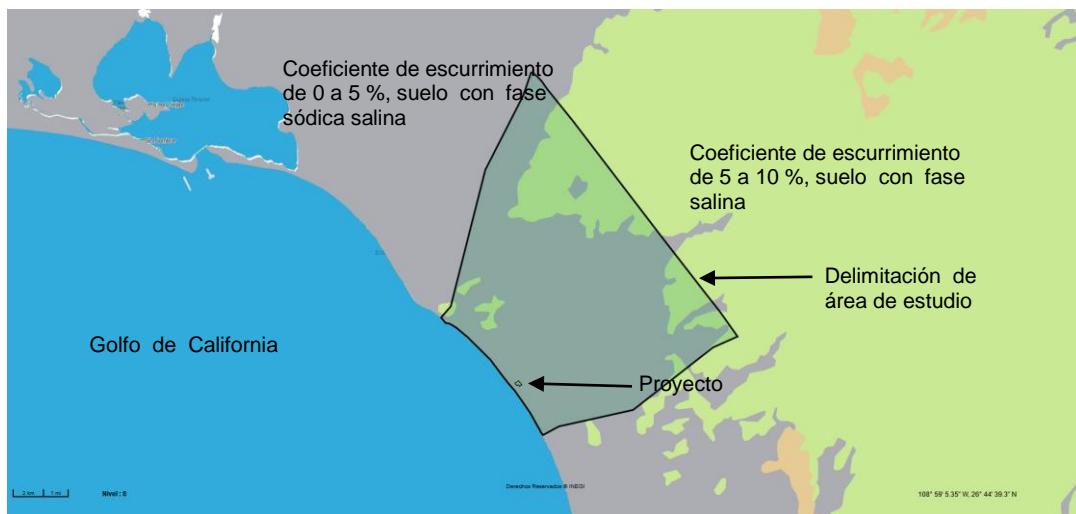
El sitio del proyecto no interfiere con el curso de los arroyos más cercanos, como son el arroyo Los Capomitos ubicado al norte del sitio del proyecto a una distancia de 700 mts y el arroyo Muerto, ubicado hacia el sur del sitio del proyecto a una distancia de 1000 mts.

La Región hidrológica Sinaloa, ocupa casi la totalidad de la Carta y está compuesta por parte de las cuencas : Río Sinaloa, Bahía Lechuguilla-Ohuira,- Navachiste, Río Fuerte y Estero Bacorehuis; la cuenca más importante, debido a su infraestructura hidráulica es la del Río Fuerte, representada por porciones de las subcuenca Río Fuerte - San Miguel, Río Fuerte - Presa Miguel Hidalgo, Río Choix, Rio Reforma, Río San Miguel, Río Otero y Arroyo Alamos.

En general el agua superficial de la región, se utiliza para el desarrollo de las actividades, agrícolas, pecuarias, domésticas, industriales, acuícolas, recreativas y generación de energía eléctrica, sobresaliendo entre ellas los grandes volúmenes de agua destinados para el riego de los valles del Mayo, El Fuerte y El Carrizo.

### **Coeficientes de escurrimiento:**

En la zona se presentan un tipo de coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% con suelo de fase sódica salina, los materiales son altamente permeables y la vegetación es de escasa a media densidad. Asimismo, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 5 a 10 %, en la parte este del área delimitada de estudio, que corresponde con parte de zonas de terreno que se van elevando en su topografía.



Carta Hidrológica de aguas superficiales y ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón. INEGI. Esc. 1:250,000.

## Oceanografía

### **Condiciones hidrográficas del Golfo de California.**

El Golfo de California ocupa una posición oceanográfica única entre los mares marginales del Océano Pacífico. Se localiza entre dos zonas áridas; hacia el Oeste de la Península de Baja California y los Estados de Sonora y Sinaloa al Este. Constituye una gran cuenca de evaporación y se abre hacia el Pacífico en la porción sur. Tiene aproximadamente 1,000 Km. de longitud y 150 Km. de ancho en promedio. Topográficamente se encuentra separado en dos áreas por las islas Ángel de la Guarda y Tiburón.

La salinidad superficial en los dos primeros tercios del Norte del Golfo, varía entre 35‰ y 38‰ y son del 1-2‰ más altas que en otras latitudes. Se registra una salinidad mayor a 36‰ en las marismas, esteros y bahías someras, localizadas al Norte del Golfo y a lo largo de la costa de Baja California.

En general la mezcla de marea juega un papel importante en la estructura hidrográfica vertical de la parte Norte del Golfo de California. La salinidad superficial en la desembocadura del Río Colorado y regiones adyacentes es de 35‰ en invierno y más de 38.5‰ en verano, manteniendo valores que aumentan hacia el Noroeste. Esto indica claramente que la evaporación excede a la precipitación y a la descarga del Río Colorado. La temperatura superficial varía desde 10°C hasta 34°C, en el invierno y verano respectivamente.

Los valores de pH disminuyen en primavera desde 8.25 en la superficie hasta 7.80 a 100 m. Hacia el Norte se registran valores de 8.1 que disminuyen a 7.95 a 100 m y 7.7 a 1,500 m. La disponibilidad de Bióxido de carbono es máxima a profundidades intermedias en la parte central y Sur del Golfo, en el Norte es mucho menor.

### **Aspectos meteorológicos.**

El efecto moderado del Océano Pacífico sobre el clima del Golfo de California, se debe en gran parte a la cadena montañosa ininterrumpida, de 1 a 3 km de altitud, localizada en la Península de Baja California y ello determina la variación anual y diurna de temperaturas.

Durante el invierno la temperatura del aire disminuye hacia el interior del Golfo, en el verano la temperatura asciende y muestra variaciones de temperatura en las costas Este y Oeste de Baja California que exceden a 10°C. En la mitad del Norte del Golfo el clima es seco y desértico, con una precipitación anual de menos de 100 mm, hacia el Sur la precipitación anual asciende hasta 1000 mm anuales, durante los meses de junio a octubre. La temperatura del aire promedio anual

varía desde 6 a 18° C, desde Cabo Corrientes hasta la porción final del Norte del Golfo.

Los vientos en el Norte son variables. Cerca de la costa prevalecen las brisas marinas con variaciones diurnas más importantes que las anuales. Durante los meses de noviembre a mayo prevalecen vientos con dirección Noroeste y el resto del año en dirección Sureste.

La evaporación estimada en la superficie marina varía de 200 a 2,500 cms/yd, con un mínimo durante el invierno y la máxima durante el verano. Este dato no se aplica a la porción del Golfo debido a los procesos de advección producidos por el aire del desierto.

#### **Patrón de corrientes y mareas.**

El patrón de corrientes en el Golfo es complejo, se describe un patrón de circulación superficial durante el invierno, determinado por las corrientes que fluyen de Sur a Norte, y durante el verano, por las corrientes que fluyen del Norte a lo largo de la costa de México y entran al Golfo de California por la parte Este y central de la boca. Granados-Gallegos, concluyen que el patrón general durante el invierno es hacia el Sur en la totalidad del Golfo y durante el verano la corriente es hacia el Norte. En la primavera y otoño la corriente fluye en distintas direcciones. La velocidad de corrientes se ha estimado tomando en consideración tres componentes: Fuerzas geotrópicas, gradiente de presión atmosférica horizontal y la fuerza del viento. También se ha descrito la presencia de surgencias en la costa Este durante el invierno y la Oeste durante el verano.

Las mareas en el Golfo de California se encuentran entre las más espectaculares del mundo, con variaciones de hasta 10 m durante la primavera, en la porción Norte. La onda de marea es progresiva y presentan diferencias de ingreso en la vecindad del Río Colorado de 5.5 hrs. durante la pleamar y de 6 hrs. en la bajamar. Como resultado de este proceso mientras en un extremo del Golfo se presenta marea baja, al mismo tiempo en otro extremo, se presenta marea alta, debido al componente semi-diurno lunar.

Existe una notable diferencia entre mareas diurnas y semidiurnas. La marea semidiurna entra al Golfo con una amplitud moderada (30 cm) determinada por el componente lunar. La velocidad y amplitud de la onda disminuye a un tercio de su valor inicial, cerca de la mitad del Golfo, después se acelera y aumenta su valor hasta 55 veces del valor inicial (165 cm). Comparativamente la amplitud de la marea diurna se eleva lenta y monotómicamente al doble de su amplitud en la boca.

#### **Distribución de oxígeno.**

Las bajas concentraciones de oxígeno en profundidades intermedias son muy características de aguas del Golfo (Sverdrup, 1941).

---

Las secciones a través de la boca exhiben que las condiciones de oxígeno son más altas que  $1 \text{ ml l}^{-1}$  arriba de 100 m y aquéllas profundidades menores de 150 m decrecen a menos que  $0.5 \text{ ml l}^{-1}$ . Esta es la situación para la mayoría del Golfo, con excepción del área Norte. A profundidades intermedias (500-1, 100 m) la concentración de oxígeno ocasionalmente es indetectable por el método de Winkler. Los niveles mínimos de oxígeno en la entrada del Golfo es más pronunciado que en el interior, y cubre un gran intervalo de profundidad. El oxígeno se incrementa de un mínimo de aproximadamente  $2.4 \text{ ml l}^{-1}$  a 3,500 m.

### **Sistema del Dióxido de Carbono.**

Los datos de pH son muy consistentes con los datos de oxígeno. La distribución vertical *in situ* de pH tiene un mínimo de aproximadamente 7.65 en el centro y la parte Sur del Golfo entre 500 y 1000 m. En esta región del Golfo, los valores de pH decrecen en primavera de aproximadamente 8.25 a la superficie a 7.80 en 100 m.

El carbono inorgánico total en la superficie ( $\text{Tco}^2$ ) es máximo en el Canal de las Ballenas, con valores aproximadamente  $2.13 \text{ mmol kg}^{-1}$  comparado a  $2.07 \text{ mmol kg}^{-1}$  en la región Norte. El  $\text{Tco}^2$  tiene un máximo a profundidades intermedias en las regiones central y Sur, los cuales no se presentan en la región Norte del Canal de las Ballenas.

### **Nutrientes y productividad primaria.**

Mientras el Golfo de California ha sido descrito como un área de gran fertilidad desde el tiempo de los primeros exploradores, Zeitzschel (1969) da las siguientes conclusiones concernientes a los nutrientes. Durante el verano e invierno, la concentración de fosfatos en la superficie es de  $0.4 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  en todo el Golfo, mientras que en el área Sur en la superficie del área Norte las concentraciones son entre  $0.9$  y  $1.9 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$ . Los datos sugieren que las concentraciones de fosfatos en el Golfo están lejos de los límites mínimos experimentalmente establecidos de  $0.22 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  por crecimiento de diatomeas tropicales oceánicas (Thomas y Dodson, 1986). Warsh *et al* (1973) presentó la distribución vertical de fosfatos y silicatos a través de la boca del Golfo para julio de 1967. Sus gráficas exhiben los valores de fosfatos superficiales de aproximadamente  $0.2 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  incrementando rápidamente con profundidades aproximadas de  $2.3 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  a 100 m, y a un máximo de  $3.4 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  de 800 a 1000 m. En los niveles superiores de 50 m, ambos fosfatos y silicatos fueron altos cerca de la costa Oeste, probablemente debido a surgencias durante el verano.

Los valores máximos de Nitrito por debajo de la superficie fueron detectados de 30 a 80 m en la mayoría de las locaciones, con valores de  $0.2$  a  $0.6 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$ . un segundo valor máximo de Nitrito fue encontrado entre 150 y 400 m a la entrada del Golfo, con concentraciones arriba de  $0.7 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  en abril-mayo, y arriba de  $1.9 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$  en octubre.

---

En la región somera del Norte-centro del Golfo, muy poco fosfato, nitrato y silicato fueron encontrados de 80 a 125 m, en abril y mayo, con 2.3 a 2.5  $\mu\text{mol l}^{-1}$  para fosfato, 21 a 23  $\mu\text{mol l}^{-1}$  para nitrato y 53 a 67  $\mu\text{mol l}^{-1}$  para silicato.

El Golfo de California representa un área subtropical con excepcionalmente altos rangos de productividad primaria en el Golfo, son comparables a los de Baja Bengal, las áreas de surgencias fuera de la costa Oeste de Baja California, o el Norte de África. Estos son aproximadamente 2 o 3 veces mayores que los del Atlántico o los del Pacífico en similares latitudes (Zeitzschel, 1969). En general, las diatomeas son bien representadas en el Golfo y los Dinoflagelados son menos abundantes.

Gilmartin y Revelante (1978) encontraron en la costa dramáticos incrementos en la densidad de células, clorofila "a" y rangos de producción primaria. En mar abierto, las estaciones registraron números de 2.7 mg C (mg Ch) $^{-1}$  h $^{-1}$ , en las estaciones de la costa Este, una principal de 6.7, y las principales lagunas del Este fueron entre 7.4 y 10.7.

Por otro lado, el comportamiento de los vientos estacionales para la zona es que durante el verano soplan del Sur con intensidades variables, provocando que el oleaje local sea predominantemente NW y como consecuencia genere una corriente litoral hacia la misma dirección, mientras que en el invierno las condiciones son a la inversa. Dado lo expuesto de la zona las variaciones locales que se dan en cuanto a los cambios en la dirección del acarreo litoral, quedan enmascaradas por este patrón general dominante.

La calidad del agua en el sitio de descarga final puede verse afectada en la demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales. Por otro lado, y de acuerdo a la dirección de la corriente marina, la descarga de agua tendrá una dispersión hacia el Norte, por lo que no afecta las bocas de esteros. La dinámica de las corrientes en la zona favorecen que el contenido de la descarga de agua esté en movimiento constante, dispersándose desde la playa a mar adentro y no se occasionará acumulación del contenido de la descarga la cual en ese caso si podría llevar a una situación de eutrofización en el sitio de descarga.

El contenido de la descarga influye en las poblaciones de fauna marina de la siguiente forma:

Los efluentes de los estanques camaronícolas, típicamente son enriquecidos en sólidos suspendidos (SST), nutrientes, biomasa fitoplanctónica y demanda bioquímica de oxígeno (DBO) con concentraciones que dependen del manejo de los estanques (Robertson y Phillips, 1995; Paez-Osuna *et al.* 1994; 1999).

El efecto potencial de los efluentes de la camaronicultura como fuentes de contaminación está relacionado con la vulnerabilidad del ecosistema que los

---

recibe, siendo más sensibles los sistemas estuarinos, en este caso la descarga va directamente al mar no afectando sistemas estuarinos.

Con la descarga de agua puede llegar a ocurrir un crecimiento excesivo de fitoplancton y florecimiento de microalgas debido al enriquecimiento del medio con nutrientes, procedentes de la columna de descarga de agua, sin embargo, tanto los nutrientes como el fitoplancton y algas pueden servir de alimento a peces, crustáceos y otros invertebrados marinos, viéndose favorecidos en su biomasa, y controlándose de esta forma el contenido de la descarga de agua, previniendo situaciones ecológicas adversas en el sitio de descarga, además, las corrientes marinas en la zona favorecen la dispersión de los componentes de la descarga, del mismo fitoplancton y algas hacia mar a dentro donde pueden ser aprovechadas.

Cabe mencionar que el agua de descarga del Laboratorio se descargará en la laguna filtrándose al suelo y en caso de rebosamiento de esta, antes de llegar al mar habrá sedimentado parte de su contenido en la laguna, por lo que se reduce su probable efecto perturbador en el mar.

Por otro lado, considerando los procesos de descomposición de la materia orgánica (*i.e.* alimento no consumido o desechos metabólicos) que ocurren tanto en la columna de agua como en los fondos sedimentarios, tienen secuencias bien conocidas, que se reproducen de igual forma en los estanques de cultivo y el medio natural costero; y los productos químicos que resultan de tales reacciones, depende de las condiciones de óxido-reducción predominantes en el medio. Cuando en el cuerpo de agua o en el estanque prevalecen condiciones oxidantes, esto es que las concentraciones de oxígeno disuelto son mayores a algo así como 3 mg L<sup>-1</sup>, la materia orgánica se oxida y se obtienen como productos de la reacción (de oxidación), el dióxido de carbono, los nitratos y los fosfatos.

Cuando las concentraciones de oxígeno disuelto decrecen a niveles cercanos al 5% de los valores originales (<0.5 mg L<sup>-1</sup>), la oxidación de la materia orgánica se lleva a cabo por medio de agentes de oxidación distintos al oxígeno, como los nitratos y los óxidos de hierro y manganeso. Los productos de esta descomposición son semejantes a la anterior reacción, con la diferencia de que en lugar de producirse nitratos, se produce nitrógeno.

Una vez que los nitratos y los óxidos de hierro y manganeso se agotan, el nuevo agente de oxidación serán los sulfatos, los cuales dependiendo de la salinidad, se encuentran presentes en las aguas costeras en niveles de concentración de varios milimoles por litro. Esta reacción produce los mismos productos de oxidación que en las reacciones anteriores, aunque esta vez, el nitrógeno se encuentra en la forma química amoniacaal (NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Asimismo, como producto de la oxidación se obtiene el ácido sulfídrico y sus diferentes especies químicas (S-2, HS-, H<sub>2</sub>S). Cuando en el cuerpo de agua prevalecen estas condiciones por períodos

---

prolongados, las concentraciones de amonio y de ácido sulfhídrico pueden alcanzar niveles que resultan tóxicos tanto para peces como para crustáceos.

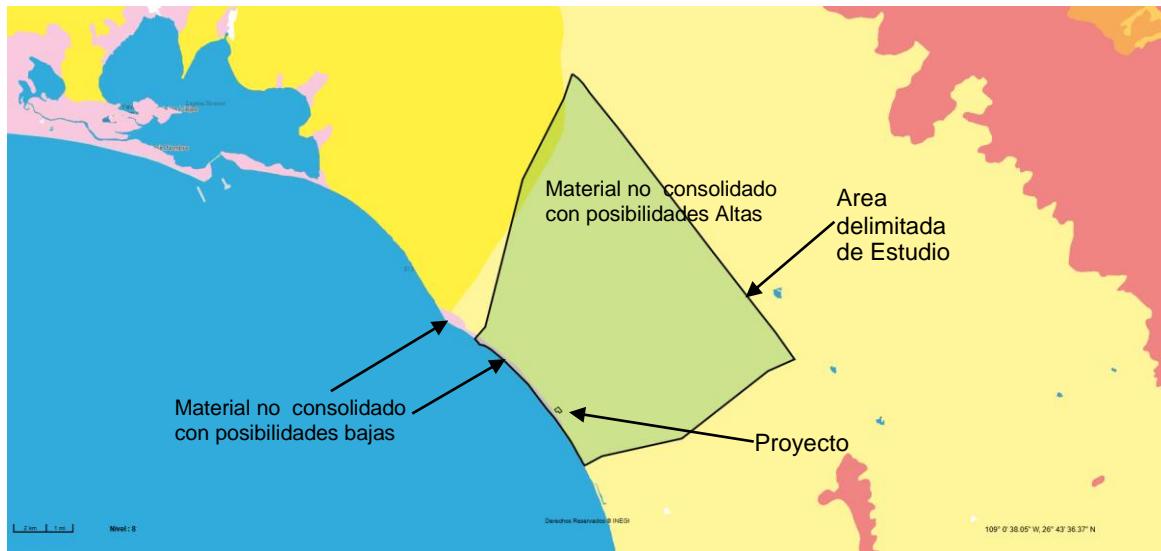
Al igual que a los peces, a los camarones (silvestres y cultivados) les afectan los niveles reducidos de oxígeno disuelto. Las hipoxias pueden llegar a ser letales si su duración se prolonga por varias horas y el crecimiento de los camarones será pobre si se les expone a bajos niveles de oxígeno de manera continua. Misma situación que puede suceder con poblaciones silvestres de crustáceos y peces.

Las situaciones antes mencionadas se solventan con la aplicación de las dosis de alimento e insumos sólo en las cantidades necesariamente requeridas y efectuando recambios de agua en las áreas de producción de las postlarvas de camarón, de acuerdo a los resultados que se obtengan de los monitoreos diarios, por ello se estima realizar recambios diarios del 100 al 250% del agua de las áreas de producción, de esta forma se asegura una dilución del contenido de la descarga y mínimas deficiencias en oxígeno.

Por lo tanto, consideramos que la descarga de agua del presente proyecto, no tendrá efectos nocivos drásticos en el sitio de descarga y sobre la fauna marina, ya que se trabajará, con la misma técnica de producción de los Laboratorios de postlarvas de camarón de la región y además, desde hace aproximadamente 10 años que ocurren descargas del Laboratorio con su infraestructura existente, no han ocurrido situaciones ecológicas adversas en los sitios de descarga y mar, con lo que se prueba que las descargas de agua del proyecto, no tendrán un efecto letal en el medio, manteniéndose los procesos ecológicos del área de estudio.

### **Aguas subterráneas:**

En el área delimitada de estudio predominan dos unidades geohidrológicas (INEGI, 1992), la unidad de material no consolidado con posibilidades altas y la unidad de material no consolidado con posibilidades bajas, esta última se encuentra delimitada por la línea costera. En el sitio del proyecto, predomina la unidad de material no consolidado con posibilidades Altas, sin embargo, no se realizarán aprovechamientos de agua subterránea; esta unidad se distribuye ampliamente en la zona y, la unidad de material no consolidado con posibilidades altas, está delimitada de lado oeste por la unidad de material no consolidado con posibilidades bajas y, se extiende hacia el interior del continente más allá del área delimitada de estudio.



Carta Hidrológica de aguas subterráneas y ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón. INEGI. Esc. 1:250,000.

#### Unidad de material no consolidado con posibilidades Bajas:

Se halla localizada a lo largo de toda la zona costera y aparece en afloramientos aislados y de poca extensión en la parte norte, centro y sur del área. Está formada por depósitos lacustres, litorales, aluviales y eólicos del cuaternario, depósitos de areniscas y conglomerados de la misma edad y secuencias arenoconglomeráticas del terciario superior.

El suelo lacustre es impermeable, mientras que los depósitos litorales, aluviales y eólicos son permeables, todos ellos se encuentran sin consolidar, pero su reducida extensión, poco espesor y la contaminación que se presenta por su cercanía al mar, limita con mucho sus posibilidades acuíferas. Los depósitos de arenisca y conglomerado del cuaternario así como las consecuencias arenoconglomeráticas del terciario superior, presentan diferentes grados de compactación, clasificación y cementación, su matriz es arenosa y en ocasiones arcillosa. No obstante su baja capacidad de contener agua, se encontraron algunos aprovechamientos correspondientes a norias con niveles estáticos que van desde dos hasta ocho metros con calidad del agua dulce y tolerable que se emplea en uso doméstico y pecuario.

Unidad de material no consolidado con posibilidades altas:

Esta unidad se encuentra distribuida a lo largo de la planicie costera que conforma la cuenca Fuerte-Mayo. Está constituida por depósitos aluviales continentales del cuaternario y alternancias de areniscas-conglomerado. Los depósitos aluviales son de grava, arena, limo y arcilla no consolidada, su granulometría varía de grueso a fino; mientras que la unidad de areniscas-conglomerado está constituida por arena, grava y fragmentos hasta de 30 cm de diámetro, angulosos y redondeados, con matriz de arena fina y arcilla, se haya poco consolidada. La permeabilidad de estos materiales es alta, lo que ha permitido la formación de acuíferos.

El acuífero de esta cuenca es de tipo libre, se explota por medio de pozos y norias, los gastos según datos de SARH, varían desde 3 hasta 22 Lt/Seg; los niveles estáticos son de 1.5 a 18 m de profundidad para las norias, en tanto que para los pozos las profundidades de los niveles estáticos van desde 2 hasta 66.50 m., la calidad del agua que se extrae en estos aprovechamientos es dulce, salada y tolerable, las familias de agua predominantes son: mixta y sódica-bicarbonatada-sulfatada. La dirección del flujo subterráneo es en general hacia el Golfo de California; la temperatura del agua oscila entre 26 y 31 °C. El agua que se extrae en estos aprovechamientos se emplea para riego, uso doméstico y pecuarios, algunas de las norias que se consignan están equipadas principalmente con motor de combustible, aeromotor y motor eléctrico. La recarga es por infiltración vertical.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación**

La carta de vegetación y uso del suelo (SPP, 1984 e INEGI SERIE VI, 2014), señala que en el área delimitada de estudio se encuentran 2 tipos de vegetación, así como áreas donde se practica la agricultura de riego y áreas de riego suspendido y asentamientos humanos.

##### **Tipos de vegetación y áreas presentes en el área delimitada de estudio:**

- Vegetación de dunas costeras (Vu)
- Vegetación halófila (Vh)
- Matorral crasicaule (c)
- Área de Agricultura de riego
- Áreas de riego suspendido
- Asentamientos humanos



Carta de Uso del Suelo y Vegetación, ubicación del proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón. INEGI, SERIE VI, 2014.

El proyecto tiene afectación sobre una superficie de 11,227 m<sup>2</sup>, la cartografía INEGI, señala que en la zona la vegetación es del tipo halófita xerófila, y está colindante a otros tipos de vegetación y usos del suelo en el área delimitada de estudio, como la de matorral crasicaulé, una extensa área de agricultura y zona de asentamientos humanos, sobretodo en la franja costera (Comunidad de las Bocas, Camahuiroa) y centros poblacionales ejidales dispersos en el área delimitada de estudio.

Dado que parte de las áreas ocupadas por estos tipos de vegetación han sido transformadas en la región, principalmente para la agricultura, asentamientos humanos y ocurren perturbaciones en los alrededores por actividades de turismo de playa, la vegetación sobre todo la halófita, al estar cerca de los asentamientos humanos y actividades de turismo de playa, es la que más se ha visto afectada, reduciéndose su presencia, por lo que en el sitio del proyecto, carece de vegetación y está delimitado por calles, brechas y edificaciones, esto favorece que no se provoque afectación al medio por su construcción, evitando afectaciones a la vegetación y concentrándose el impacto ambiental en el área ya perturbada.

Descripción de los principales tipos de vegetación en el área delimitada de estudio.

### Vegetación halófila xerófila

La constituyen especies vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc.

De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación, la zona comprende agrupaciones de halófitas, la cual presenta en la zona una composición botánica variada, incluyendo gramíneas perennes y rastreras, como *Sporobolus virginicus*, *Distichlis spicata*, *Suaeda torreyana*, *Salicornia pacifica* y *Atriplex canescens*, *A. elegans*, *A. barclayana*, plantas cuya característica principal es su resistencia a las concentraciones elevadas de sales en los suelos. En su mayoría tienen hojas perennes, pequeñas, suculentas y algunas ásperas.

Entre las especies principales dentro de este tipo de vegetación se encuentran las siguientes:

*Prosopis glandulosa*, *Allenrolfelia occidentalis*, *Atriplex barclayana*, *Atriplex canescens*, *Suaeda torreyana*, *Salicornia pacifica*, *Lycium andersoni*, *Encelia halimifoliaa palmeri* y *Batis maritima*

Debido a la baja apetecibilidad y a la escasa cobertura de estas especies que dominan en estos sitios, se considera el área como no forrajera

Este tipo de vegetación halófila xerófila, se delimita por áreas dedicadas a la agricultura de riego y matorral crasicaule en las áreas de mayor elevación de la zona. Es muy común la asociación de *Atriplex sp* (saladillo, chamizo, costilla de vaca), *Suaeda sp* y *Batis marítima*, entre otras.

### Matorral crasicaule

Por otro lado, en la parte media Norte y Noreste del área delimitada de estudio, la carta de Uso del Suelo y Vegetación (SPP, 1984) indica que se presenta el tipo de vegetación Matorral crasicaule, la cual se extiende más tanto al norte como al sur del área delimitada de estudio y hasta donde lo permite la zona de agricultura. Este tipo de vegetación se caracteriza por presentar individuos de las siguientes especies: *Stenocereus thurberi* (pitahaya), *Pachycereus pecten* (cardón), *Fouquieria spp* (ocotillo), *Cercidium microphyllum* (palo verde), *Maytenus phyllantoides*, *Prosopis glandulosa* (mezquite), *Lycium berlandieri* (saldillo), *Encelia farinosa* (rama blanca), *Lophocereus schotti*, *Guaiacum coulteri* (guayacán, Amenazada-NOM-059-SEMARNAT-2010), *Opuntia cholla*, *Ferocactus sp* (biznaga), *Bouteloa sp* (pasto).

De acuerdo a lo observado en campo, este tipo de vegetación prácticamente es nula en el sitio del proyecto y su área de influencia inmediata.

Las especies que se encuentran en algún estatus de protección en este tipo de vegetación de matorral crasicaule, según la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, son:

**Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Especie	Categoría en la Norma
<i>Guaiacum coulteri</i>	Amenazada

Dado que el área que se ocupará para el proyecto "SRY Laboratorio de producción de postlarvas de camarón" carece de vegetación, asimismo sus colindancias, al estar delimitado por calles, brechas y edificaciones, no se realizó de muestreos de vegetación.

Al no haber vegetación natural, no aplica la presentación de estudio técnico justificativo para cambio de uso suelo de terrenos forestales.

b) Fauna

Con el desarrollo de actividades antropogénicas en la región (agricultura, ganadería, carreteras, líneas de transmisión eléctrica, brechas y asentamientos humanos, a ocurrido el desplazamiento de la fauna silvestre, que halla su hábitat hacia las zonas más densas de vegetación de matorral crasicaule que está hacia el este del área delimitada de estudio y con extensión hacia el norte y sur.

En seguida se presenta el listado de especies de fauna que habitan en el área de influencia a la sitio del proyecto.

## AVES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tortolita	<i>Columbina passerina</i>
Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Aura	<i>Cathartes aura</i>
Pelícano	<i>Pelecanus occidentalis</i> (Amenazada no endémica)
Codorniz	<i>Callipepla gambelli</i>
Chanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Chorlito	<i>Charadrius vociferus</i>
Paloma pitahayera	<i>Zenaida asiatica</i>
Garceta grande	<i>Egretta alba</i>
Churea	<i>Geococcyx californianus</i>
Garzón blanco	<i>Cosmerodius albus</i>
Garzon	<i>Ardea herodias</i>
Ganzo de collar	<i>Ajaia ajaja</i>
pato de collar	<i>Branta bernicla</i> (A)
pato collarejo (mexicano)	<i>Anas platyrhynchos</i> (A)
pato golondrino	<i>Anas acuta</i>

## MAMÍFEROS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Rata de campo	<i>Neotoma mexicana</i>
Ardilla	<i>Spermophilus variegatus</i>
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>
Zorrillo	<i>Spilogale putorius</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>

Las especies mencionadas están reportadas para esta región del Estado, sin embargo, en los transectos realizados a pie, entorno al área del proyecto, sólo se visualizaron huellas de coyote, se avistaron aves como el chanate, churea y aves marinas como las garzas, pelícano y tildío o chorlito.

## REPTILES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Guico	<i>Cnemidophorus opatae</i>
Camaleón	<i>Phrynosoma mcalli (A)</i>
Coralillo	<i>Lampropeltis pyromelana (A)</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus lepidus (Pr)</i>

A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial (NOM-059-SEMANRAT-2010).

Estas especies tampoco se apreciaron en el área inmediata al proyecto.

## FAUNA ACUÁTICA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
Pargo	<i>Lutjanus colorado</i>
Curvina	<i>Cynoscion reticulatus</i>
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Mojarra	<i>Diapterus peruvianus</i>
Camarón azul	<i>Litopenaues stylirostris</i>
Camarón blanco	<i>L. vannamei</i>
Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>
Tiburón	<i>Mustelus californicus</i>
Mantarraya	<i>Myliobatis californica</i>
Caracol	<i>Muricanthus nigritus</i>

En la actualidad son muy poco vistas las especies terrestres, quizás debido a que la zona está perturbada por la falta de vegetación, por el desarrollo de actividades humanas como la agricultura, sus asentamientos humanos e infraestructura, que están a una distancia de 200 metros del sitio del proyecto, las cuales en conjunto han propiciado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat.

Análisis de las especies de fauna en la región:

Del grupo de los mamíferos, las especies mencionadas, tienen una amplia distribución en el sistema ambiental delimitado y más allá de ésta. De los grupos de fauna mencionada los mamíferos son los que mayor rango de desplazamiento

tienen en el área, encontrándoseles en todos los tipos de vegetación. Las especies relativamente más abundante son el coyote, *Canis latrans*, la ardilla de *Spermophilus variegatus* y Zorrillo *Spilogale putorius* las demás especies de mamíferos son poco vistas en el área, aunque se sabe que tienen una amplia distribución, sin embargo, estas requieren de hábitat lo menos perturbado donde encuentren refugios y protección, lo que no ocurre en la mayor parte del área de estudio que ha sido sujeta a cambio de uso de suelo sobre todo por la agricultura, y menor proporción por el asentamiento de las comunidades humanas.

El grupo de las aves, se distribuye ampliamente en la región de estudio, sin embargo, es selectiva a los tipos de vegetación, por los refugios que requiere, hábitos alimenticios y sitios de anidación particulares. El grupo de las aves también tiene un amplio rango de distribución más allá del área delimitada de estudio.

De las aves las que más abundancia relativa tienen en el área son el Chanate (*Quiscalus mexicanus*) a esta le siguen aura (*Cathartes aura*), el cuervo (*Corvus corax*), palomas (*Zenaida spp*), la churea (*Geococcyx californianus*), y tortolita (*Columbina passerinai*).

En la playa predominan Garceta grande (*Egretta alba*), pelícano (*Pelecanus occidentales*), y Garzón blanco (*Cosmerodius albus*).

De las especies de aves registradas, la que se encuentra bajo el estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 es: *Pelecanus occidentalis* (Amenazada no endémica).

Los reptiles son los menos abundantes dentro del área de estudio, esto se puede deber a la perturbación del área, tanto por el paso de vehículos por los caminos de acceso, como por la existencia de áreas sin vegetación de manera natural y las sujetas a cambios de uso de suelo bajo actividades productivas y asentamientos humanos, ocasionando que no existan refugios para estas especies, dado su lento desplazamiento. Estas especies se presentan principalmente entre los remanentes de vegetación de matorral crasicaule y sus inmediaciones, dentro del sistema ambiental delimitado. Estas especies aunque poco abundantes, tienen presencia a lo largo el desierto Sonorense.

En seguida se citan las especies de reptiles listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

*Phrynosoma mcalli* (Camaleón)

Especie catalogada como Amenazada

Posee un ámbito hogareño restringido, posee una baja capacidad para emigrar.

*Lampropeltis pyromelana* (coralillo)

Especie catalogada como amenazada.

Posee un ámbito hogareño restringido, posee una baja capacidad para emigrar.

*Crotalus atrox* (víbora de cascabel)

Especie catalogada como en protección especial

Posee un ámbito hogareño restringido, posee una baja capacidad para emigrar.

Las demás especies de reptiles citadas, aunque tienen más presencia en la región que las listadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, poseen también una baja capacidad para emigrar.

### ***Biota marina***

En relación a la fauna marina en el Golfo de California se reporta una abundante presencia de fauna como, lisa (*Mugil cephalus*), pargo (*Lutjanus colorado*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), sierra (*Sombreromorus sierra*), mojarra (*Diapterus peruvianus*), camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), jaiba (*Callinectes bellicosus*) y moluscos como almeja y ostión, de importancia económica.

Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo.

La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

### **REPTILES**

CHELONIDAE

*Caretta caretta* (P)

*Chelonia mydas* (P)

*Lepidochelys olivaceae* (P)

### **PECES**

PECES CARTILAGINOSOS (ELASMOBRANCHII):

HETERODONTIDAE

*Heterodontus francisci*

*Heterodontus mexicanus*

**ALIPIIDAE**

*Carcharhinus limbatus*  
*Isurus oxyrhynchus*  
*Rhizoprionodon longurio*

**TRIAKIDAE**

*Mustelus henlei*  
*Mustelus tibu*

**SQUATINIDAE**

*Squatina californica*

**TORPEDINIDAE**

*Narcine entemedor*  
*Rhinobatidae*  
*Rhinobatus productus*  
*Rhinobatus glaucastigma*

**DASYATIDAE**

*Dasyatis brevis*

**GYMNURIDAE**

*Gymnura marmorata*

**UROLOPHIDAE**

*Urolophus concentricus*  
*Urolophus halleri*  
*Urolophus maculatus*

**MYLIOBATIDAE**

*Myliobatus californiensis*  
Fam *Rhinopteridae*  
*Rhinoptera steindachneri*

**PECES OSEOS (TELEOSTEI):**

---

**ELOPIDAE**

*Elops affinis*

**ALBULIDAE**

*Albula vulpes*

Fam *Muraenidae*

*Echidna nebulosa*

*Echidna nocturna*

*Echidna zebra*

*Gymnothorax castaneus*

*Gymnothorax equatorialis*

*Gymnothorax panamensis*

*Muraena lentiginosa*

**CONGRIDAE**

*Taenioconger dugueti*

**OPHIDIIDAE**

*Ogilbia ventralis*

*Petrotyx hopkinsi*

**CLUPEIDAE**

*Harengula trissina*

*Ophistonema libertate*

**ENGRANULIDAE**

*Anchoa helleri*

*Anchoa ischana*

*Anchoa luida*

*Anchoa nasus*

*Anchoa walkeri*

*Anchoa macrolepidota*

*Cetengrasulis mysticetus*

**ARIDAE**

*Begre panamensis*

SYNODONTIDAE  
*Sinodus scituliceps*

BATRACHIODIDAE  
*Porichtys notatus*  
*Porichtys margaritatus*

ANTENNARIDAE  
*Antenarius aequalis*  
*Antenarius sanguineus*  
*Antenarius striatus*

HOLOCENTRIDAE  
*Adioryx suborbitalis*  
*Myripristis leiognathos*

HRMIRANPHIDAE  
*Hyporthampus rosae*

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces, sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y las tortugas marinas (en la categoría de en peligro de extinción (P)) tienen una distribución mar adentro y es raro verlas en la costa y aun en la playa en esta zona. La afectación sería durante la descarga de agua, de rebosar la laguna de oxidación, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se lleve a descargar servirá de alimento a la fauna marina.

#### IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

**a) Visibilidad:** el área donde se ubica el proyecto, dada la perturbación del área presenta baja densidad de vegetación halófila con algunos elementos de mezquite dispersos que llegan a poco más de los 2 mts de altura del lado norte, este y sur al sitio del proyecto y del lado oeste al proyecto, se llegan a presentar edificaciones de asentamientos humanos de 2 niveles cerca de la playa, asimismo en el sitio del proyecto con la infraestructura existente del

Laboratorio, por lo que no en cierta forma estos elementos interfieren con la visibilidad en la zona; con las obras a construir de la ampliación del Laboratorio y al estar colindantes a la infraestructura existentes, la afectación a la visibilidad será muy baja sumándose a la del entorno en la zona de influencia.

**b) Calidad paisajística:** el paisaje de la zona donde se encuentra sitio del proyecto, no tiene un uso potencial sustentado en su calidad, como podría ser el que derive de la actividad turística; dado que la zona en la franja costera ha crecido como comunidad pesquera y algunas casas son de descanso familiar y de recreación de fin de semana, por ello, si bien se altera de manera negativa la calidad paisajística con la presencia de edificaciones civiles y las obras existentes del Laboratorio, al incrementar la infraestructura con la ampliación del Laboratorio, no se considera que las nuevas obras afecten la zona de influencia, al ser similares y contiguas a las existentes, además, este escenario paisajístico con el proyecto se suma al que ya existe en la zona y que ha venido operando.

**c) Fragilidad:** dado que no se trata de una zona de alto valor paisajístico debido a la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además la zona es muy frecuentada dada la actividad pesquera, casas habitacionales y de descanso familiar y la operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón con su infraestructura existente y su ampliación corto plazo, además de infraestructura carretera y caminos de terracería.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área de edificaciones civiles, la cual absorbe el área del proyecto, dada su colindancia con la infraestructura existente del Laboratorio y la proximidad de edificaciones habitacionales; además, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, considera esta zona como de aprovechamiento sustentable de la camaricultura, en este caso para la producción de postlarvas de camarón.

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

El panorama social en la región del área del proyecto es el siguiente:

Del **Censo de Población y Vivienda del 2010** para el Estado de Sonora, se desprenden los siguientes resultados del Municipio de Huatabampo, jurisdicción de la zona del proyecto:

<b>Población</b>	
Población total (Número de personas), 2010	79,313
Relación hombres-mujeres (Hombres por cada 100 mujeres), 2010	102.4
Edad mediana (Años), 2010	28
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	24.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	25.1
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	24.0
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	11.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	11.6
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	12.2

<b>Natalidad y fecundidad</b>	
Nacimientos (Nacimientos), 2014	1,274
Promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más (Promedio), 2010	2.6
Nacimientos hombres, 2014	632
Nacimientos mujeres, 2014	642

<b>Mortalidad</b>	
Defunciones generales (Defunciones), 2014	554
Defunciones de menores de un año de sexo no especificado (Defunciones), 2014	1
Defunciones generales hombres (Defunciones), 2014	299
Defunciones generales mujeres (Defunciones), 2014	254
Defunciones de menores de un año (Defunciones), 2014	14
Defunciones de menores de un año hombres (Defunciones), 2014	6
Defunciones de menores de un año mujeres (Defunciones), 2014	7

<b>Nupcialidad</b>	
Matrimonios, 2014	289
Divorcios (Divorcios), 2013	79

<b>Hogares</b>	
Hogares (Hogares), 2010	19,638
Tamaño promedio de los hogares (Número de personas), 2010	4.0
Hogares con jefatura femenina (Hogares), 2010	4,390
Población en hogares, 2010	78,826
Hogares con jefatura masculina (Hogares), 2010	15,248

<b>Vivienda y Urbanización</b>	
Total de viviendas particulares habitadas (Viviendas), 2010	19,686
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas (Promedio), 2010	4.0
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	18,612
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda (Viviendas), 2010	16,723
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje (Viviendas), 2010	11,694
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario (Viviendas), 2010	18,658
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica (Viviendas), 2010	19,081
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	15,968
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	17,769
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora (Viviendas), 2010	9,221
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora (Viviendas), 2010	3,535
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2011	69,524
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2011	321
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2011	NS
Parques de juegos infantiles, 2011	ND
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2011	9,867
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	24,051

<b>Sociedad y Gobierno</b>	
Educación Ver básicos	
Población de 5 y más años con primaria (Número de personas), 2010	26,967
Personal docente en educación especial, 2011	44
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	257
Porcentaje de personas de 15 años y más alfabetas (Porcentaje), 2010	94.1
Población de 6 y más años (Número de personas), 2010	71,027

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

Población de 18 años y más con nivel profesional (Número de personas), 2010	6,573
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	316
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (Años de escolaridad), 2010	8.5
Alumnos egresados en preescolar, 2011	1,673
Alumnos egresados en primaria, 2011	1,508
Alumnos egresados en secundaria, 2011	1,437
Alumnos egresados en profesional técnico, 2011	101
Alumnos egresados en bachillerato, 2011	814
Alumnos egresados en primaria indígena, 2011	113
Personal docente en preescolar, 2011	196
Personal docente en primaria, 2011	447
Personal docente en primaria indígena, 2011	53
Personal docente en secundaria, 2011	235
Personal docente en profesional técnico, 2011	30
Personal docente en bachillerato, 2011	150
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2011	1
Personal docente en formación para el trabajo, 2011	1
Escuelas en preescolar, 2011	114
Escuelas en primaria, 2011	98
Escuelas en primaria indígena, 2011	23
Escuelas en secundaria, 2011	36
Escuelas en profesional técnico, 2011	2
Escuelas en bachillerato, 2011	7
Escuelas en formación para el trabajo, 2011	1
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	99.2
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	99.0
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	99.3
Índice de aprovechamiento en bachillerato, 2011	76.6
Índice de aprovechamiento en primaria, 2011	96.8
Índice de aprovechamiento en secundaria, 2011	91.1
Índice de retención en bachillerato, 2011	92.5
Índice de retención en primaria, 2011	93.1
Índice de retención en secundaria, 2011	93.5

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

<b>Salud</b>	
Población derechohabiente a servicios de salud (Número de personas), 2010	64,881
Personal médico, 2011	118
Unidades médicas, 2011	29
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS (Número de personas), 2010	23,530
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE (Número de personas), 2010	7,487
Población sin derechohabiencia a servicios de salud (Número de personas), 2010	14,162
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	14,774
Personal médico en el IMSS, 2011	43
Personal médico en el ISSSTE, 2011	3
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	0
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	ND
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	67
Personal médico en otras instituciones, 2011	5
Consultas por médico, 2011	2,534.5
Consultas por unidad médica, 2011	10,312.9
Médicos por unidad médica, 2011	4.1
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	46,760
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	75,207
Unidades médicas en el IMSS, 2011	4
Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades, 2011	ND
Unidades médicas en el ISSSTE, 2011	2
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	21

<b>Empleo y relaciones laborales</b>	
Conflictos de trabajo, 2014	2
Huelgas estalladas, 2014	0
Trabajadores permanentes y eventuales urbanos afiliados al IMSS, 2011	5,093.0
Trabajadores asegurados registrados en el ISSSTE, 2011	1,601

<b>Seguridad pública y Justicia</b>	
Internos en los Centros de Readaptación Social, 2012	ND
Porcentaje de accidentes de tránsito terrestre fatales, 2014	4.85
Capacidad de los Centros de Readaptación Social, 2012	ND
Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas, 2014	165
Accidentes de tránsito fatales, 2014	8
Delitos por daño en las cosas registrados en el MP del fuero común, 2010	39
Delitos por homicidio registrados en el MP del fuero común, 2010	34
Delitos por lesiones registrados en el MP del fuero común, 2010	88
Delitos por robo registrados en el MP del fuero común, 2010	310
Delitos sexuales registrados en el MP del fuero común, 2010	0

<b>Cultura</b>	
Población de 5 años y más hablante de lengua indígena Nacional (Número de personas), 2010	8,153
Bibliotecas públicas, 2011	7
Consultas realizadas en bibliotecas públicas, 2011	68,321
Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada, 2011	ND

<b>Economía</b>	
Producción bruta total por unidad económica. (Miles de pesos), 2008	744.83
Actividades primarias Ver básicos	
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	44,675
Unidades económicas. Sector 11. Pesca y acuicultura. (Unidades económicas), 2008	165
Superficie cosechada total (Hectáreas), 2011	35,084
Volumen de la producción forestal maderable (Metros cúbicos rollo), 2011	0
Superficie sembrada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	547
Superficie sembrada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas), 2011	109
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas), 2011	472
Valor agregado censal bruto. Sector 11. Pesca y acuicultura. (Miles de pesos), 2008	109,552.00
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas), 2011	6,200

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.

---

Superficie sembrada de pastos (Hectáreas), 2011	54
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	1,996
Superficie sembrada de tomate rojo ( jitomate ) (Hectáreas), 2011	183
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas), 2011	3,135
Superficie sembrada de trigo grano (Hectáreas), 2011	24,808
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	7,171
Superficie cosechada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	547
Superficie cosechada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0
Superficie cosechada de chile verde (Hectáreas), 2011	101
Superficie cosechada de frijol (Hectáreas), 2011	365
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas), 2011	54
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	1,996
Superficie cosechada de tomate rojo ( jitomate ) (Hectáreas), 2011	46
Superficie cosechada de tomate verde (Hectáreas), 2011	128
Superficie cosechada de trigo grano (Hectáreas), 2011	24,608
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	6,032
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas), 2011	27,350
Volumen de la producción de avena forrajera (Toneladas), 2011	0
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas), 2011	1,939
Volumen de la producción de frijol (Toneladas), 2011	680
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas), 2011	7,121
Volumen de la producción de pastos (Toneladas), 2011	539
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas), 2011	10,091
Volumen de la producción de tomate rojo ( jitomate ) (Toneladas), 2011	2,173
Volumen de la producción de tomate verde (Toneladas), 2011	1,894
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas), 2011	151,435
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas), 2011	0
Superficie mecanizada (Hectáreas), 2011	44,675
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas), 2011	1,949
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas), 2011	200
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas), 2011	105
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas), 2011	26
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas), 2011	0
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (Toneladas), 2011	0
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros), 2011	2,480
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros), 2011	0
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas), 2011	0

---

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.**

---

Volumen de la producción de miel (Toneladas), 2011	54
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas), 2011	0
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (Metros cúbicos rollo), 2011	0
Superficie sembrada de riego (Hectáreas), 2011	44,675
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos), 2011	32,525
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos), 2011	910,019
Valor de la producción de alfalfa verde (Miles de pesos), 2011	9,854
Valor de la producción de frijol (Miles de pesos), 2011	6,120
Valor de la producción de maíz grano (Miles de pesos), 2011	14,955
Valor de la producción de pastos (Miles de pesos), 2011	539
Valor de la producción de sorgo grano (Miles de pesos), 2011	25,229

<b>Actividades secundarias</b>	
Total de ingresos por suministro de bienes y servicios. Sector 21. Minería. (Miles de pesos), 2008	144.00
Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora), 2011	120,137
Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos), 2011	155,122
Inversión pública ejercida en obras de electrificación (Miles de pesos), 2009	0
Total de gastos por consumo de bienes y servicios. Sector 31-33. Industrias manufactureras. (Miles de pesos), 2008	386,761.00
Unidades económicas. Sector 22. Agua y gas. (Unidades económicas), 2008	C
Total de gastos por consumo de bienes y servicios. Sector 21. Minería. (Miles de pesos), 2008	17.00
Valor agregado censal bruto. Sector 21. Minería. (Miles de pesos), 2008	127.00
Usuarios de energía eléctrica, 2011	24,051

<b>Actividades terciarias</b>	
Unidades económicas. Gran sector 51 ,53 ,54 ,55, 56, 61, 62, 71, 72 y 81. Servicios privados no financieros. (Unidades económicas), 2008	646
Producción bruta total. Sector 48-49. Transportes. (Miles de pesos), 2008	150,454.00
Acervo total de activos fijos. Gran sector 43-46. Comercio. (Miles de pesos), 2008	295,368.00
Tianguis, 2010	ND
Aeropuertos, 2010	0
Oficinas postales, 2010	2
Unidades económicas. Sector 48-49. Transportes. (Unidades económicas), 2008	27
Mercados públicos, 2010	ND
Centrales de abasto, 2010	0
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2014	7,053
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2014	13,038

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón.**

---

Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2014	5,850
Total de ingresos por suministro de bienes y servicios. Gran sector 43-46. Comercio. (Miles de pesos), 2008	1,692,067.00
Automóviles nuevos vendidos al público, 2010	0
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2014	135
Camiones nuevos vendidos al público, 2010	0
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	104
Establecimientos de hospedaje, 2010	3
Inversión pública ejercida (Miles de pesos), 2010	81,163
Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos), 2010	7,602
Inversión pública ejercida en urbanización y medio ambiente (Miles de pesos), 2010	0
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	127
Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros), 2010	0
Sucursales de la banca comercial, 2010	7
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	0
Turistas que se hospedaron en establecimientos, 2010	ND

<b>Medio ambiente</b>	
<b>Medio ambiente</b>	
Cantidad de tomas de agua en operación sin macromedidor, para abastecimiento público (Número), 2012	1
Superficie continental (Kilómetros cuadrados), 2005	1,933.20
Superficie de pastizal (Kilómetros cuadrados), 2005	99.12
Superficie de otros tipos de vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	56.95
Cantidad de tomas de agua en operación en fuente de abastecimiento tipo río (Número), 2012	0
Capacidad total de almacenamiento de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	0
Volumen anual utilizado de agua de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	ND
Superficie de cuerpos de agua (Kilómetros cuadrados), 2005	193.53
Árboles plantados, 2011	0
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011	0
Superficie de agricultura (Kilómetros cuadrados), 2005	598.73
Superficie de bosque (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00
Superficie de selva (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00
Superficie de matorral xerófilo (Kilómetros cuadrados), 2005	899.70
Superficie de vegetación secundaria (Kilómetros cuadrados), 2005	42.83
Superficie de áreas sin vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	16.68
Superficie de áreas urbanas (Kilómetros cuadrados), 2010	13.26

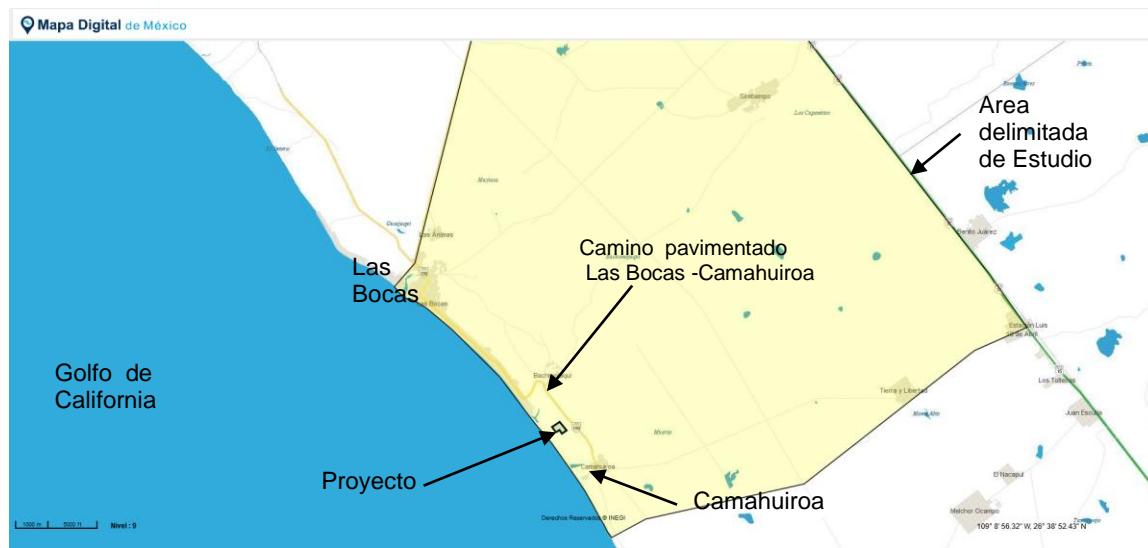
El sitio del proyecto, al carecer de vegetación, no afecta superficies con cobertura vegetal estimada por INEGI, además, el proyecto se ejecutará en área perturbada, por lo que no se altera significativamente a los tipos de vegetación que ocurren en la región.

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

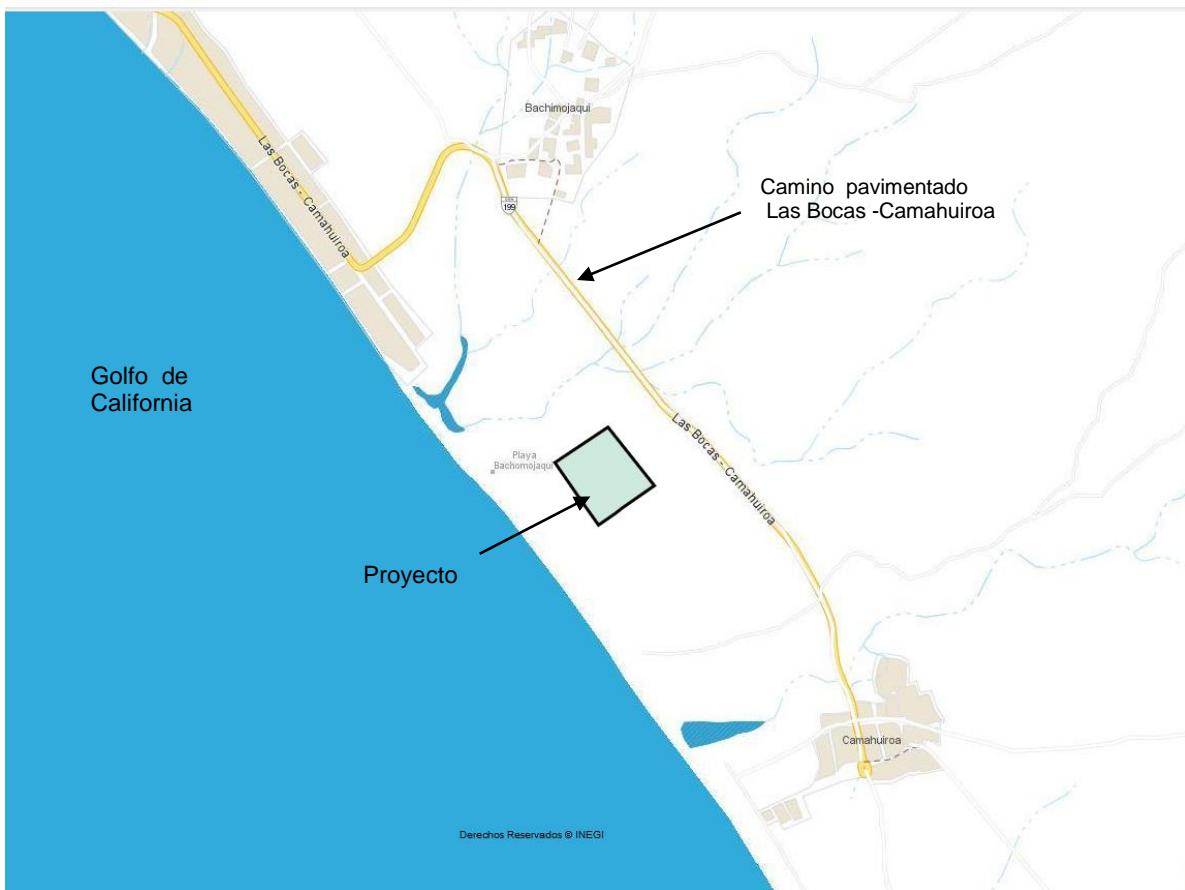
La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubica el proyecto se orientan hacia un uso del suelo de edificaciones para asentamientos humanos y actividades pesqueras -acuícolas.

Son moderados los levantamientos de polvo en el área de influencia, sobre todo por el tránsito de vehículos por los caminos de terracería y mínimos en el sitio del Laboratorio, dado que el suelo guarda humedad por la influencia de las mareas a través del subsuelo, al estar cerca de la línea costera.

La zona es considerada como un área adecuada para la actividad camaronera, en este caso en modalidad de producción de postlarvas de camarón, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, y con el antecedente de que este Laboratorio ha operado con su infraestructura existente desde el año 2005, obteniendo buenos rendimientos productivos y, en las proximidades a éste ocurren áreas con baja densidad de vegetación halofita xerófila perturbada, las cuales quedan delimitadas por el camino pavimentado que viene desde la Comunidad de Las Bocas y llega a la Comunidad de Camahuiroa, de este modo, pareciera que se delimita una zona para el crecimiento de edificaciones para diversas actividades antropogénicas incluidas las existentes, quedando el resto del área delimitada de estudio con zonas dispersas sin vegetación para actividades agrícolas y de asentamientos humanos ejidales, entre áreas con vegetación de matorral crasicuiale en buen estado de conservación.



Vista de la zona perturbada con presencia de edificaciones para diversas actividades antropogénicas, delimitada por el camino pavimentado que viene desde la Comunidad de Las Bocas y llega a la Comunidad de Camahuiroa.



Vista de acercamiento a la zona perturbada con presencia de edificaciones para diversas actividades antropogénicas, delimitada por el camino pavimentado Las Bocas - Camahuiroa.

La vegetación halófita y de matorral crasicuale presente en el área delimitada de estudio permanecerán tal cual, ya que no se realizarán obras y actividades en ellas.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se aprecia un cambio de uso del suelo delimitado, conservándose entorno a éste vegetación en su mayoría del tipo matorral crasicaula y cerca de la costa vegetación halófita.

El proyecto "SRY Laboratorio" de producción de postlarvas de camarón consiste en la operación y mantenimiento de 11,227 m<sup>2</sup> de infraestructura para producción de postlarvas de camarón.

Los recursos naturales que se verán afectados por este proyecto serán principalmente el paisaje, el suelo y el volumen de agua (en el Golfo de California), así como el sitio de descarga de agua en el Golfo de California, en caso de

rebosamiento de la laguna de oxidación; no se tendrá impacto en vegetación y fauna dado que éstas no existen en el sitio destinado al proyecto dada la perturbación del área con infraestructura (edificaciones, línea de transmisión eléctrica, caminos pavimentados y de terracería, etc), actividades y presencia antropogénica constante.

El sitio de ubicación del proyecto se caracteriza por condiciones climáticas de alta temperatura, evaporación y humedad ambiental relativamente altas principalmente en verano así como alta salinidad en el suelo, lo que da por consecuencia una baja cobertura de vegetación y biodiversidad, principalmente en la zona costera del área delimitada de estudio.

El relieve del terreno es ideal para la construcción de las obras que se requieren para el proyecto como, maduración, reproductores, microalgas, larvario, reservorio, raceways, entre otras, ya que es un terreno con planicie y con pendiente suave, tal como el área de influencia.

La operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, se ve favorecida por la existencia de las obras hidráulicas de toma de agua y descargar, del área previamente autorizada en materia de impacto ambiental.

Por otro lado, el desarrollo de las etapas de operación y mantenimiento de todo el Laboratorio en conjunto, trae consigo un impacto social y económico benéfico, tanto para los propietarios como para las comunidades cercanas y proveedores de servicios, al generar empleos directos e indirectos y salarios, que permitan mejorar el nivel de vida de los involucrados.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos. El Laboratorio operará todo el año, destacando su mayor actividad del mes de febrero al mes de julio, requiriendo de 28 empleos directos en la operación y 56 temporales, por lo que en el resto de los demás meses, será menor el personal, por lo tanto, no hay factores que permitan y faciliten un incremento demográfico. Por ello, los trabajadores serán contratados de los poblados cercanos ya establecidos donde se puede tener acceso a servicios públicos de un modo rural.

#### Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
<b>CLIMA</b>	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
<b>GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA</b>	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRAFICOS	BAJO
		PASIAJE	MEDIO
<b>SUELOS</b>	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	MEDIA
<b>HIDROLOGIA</b>	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SIN AFECTACIÓN	NULO
<b>VEGETACION</b>	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	MEDIO
<b>FAUNA</b>	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	BAJO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
<b>POBLACION</b>	CALIDAD DE VIDA	REDUCCIÓN DE ACTIVIDAD PECUARIA	NULO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 5 afectaciones con grado de afectación media, 4 afectaciones bajas y 6 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del

proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las actividades e infraestructura antropogénica existentes, próximas al proyecto han contribuido en cierta forma a la afectación del ecosistema donde se ubica el presente proyecto.

### Análisis de Puntos Críticos

- **Afectación del paisaje**

El sitio del proyecto presenta una afectación media en el paisaje, al igual que la franja costera, por las edificaciones e infraestructura de las comunidades asentadas en el área. Por otro lado, en el resto del área delimitada de estudio el paisaje presenta en forma aislada asentamientos de comunidades ejidales y áreas de agricultura, entre áreas de matorral crasicaule, por lo tanto, se cataloga el área con un grado de alteración medio. La afectación al paisaje es puntual, pero se compensa con la retribución económica a diferentes sectores de la sociedad.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía de la zona son pocos, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos ocasionados por la infraestructura de edificaciones y la agricultura son ligeros, sobre saliendo en algunos sectores edificaciones de 2 niveles, por lo que se considera que se tiene un grado de afectación baja.

- **Vegetación**

El desarrollo de actividades económicas en la zona (pesca, acuacultura, recreación, agricultura) así como obras de infraestructura, han provocado eliminación de una parte de la vegetación halófila xerófila y de matorral crasicalue. Aún cuando la eliminación de vegetación es muy puntual, es decir, en las áreas específicas de cambio de uso de suelo para dichas actividades e infraestructura, se presentan en forma inmediata o próxima a éstas amplias áreas con vegetación halófila y de matorral crasicaule pero con baja densidad, por lo que también predominan las áreas sin cubierta vegetal. En el sitio del proyecto, dada la perturbación de la franja costera, la vegetación es nula. De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (SPP; 1984, INEGI, SERIE VI, 2014.) la zona se caracteriza por presentar vegetación del tipo halófila, lo cual se observó hacia la parte norte, este y sur del sitio del proyecto en el área delimitada de estudio, observándose en buenas condiciones, pero con baja densidad. La vegetación en general en la zona de influencia, guarda una buena cobertura, dada la distribución espacial de las plantas. Por lo anterior, se considera que actualmente la vegetación tiene un grado de alteración medio en la región, desde el establecimiento de las comunidades de Las Bocas y Camahuiroa y,

considerando además, las áreas dispersas de asentamientos ejidales y áreas de agricultura.

- **Fauna silvestre**

La fragmentación y reducción del hábitat por infraestructura de edificaciones, caminos pavimentados, de terracería, áreas de agricultura y de asentamientos humanos, han ocasionado el desplazamiento de varias especies de fauna, principalmente de hábitos terrestres en la zona costera, que es donde se encuentran más las comunidades que en el resto del área delimitada de estudio.

En la actualidad son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, posiblemente debido a la perturbación ocasionada por las edificaciones, infraestructura y actividades antropogénicas y por el tránsito de vehículos por los caminos de acceso, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat y menos perturbaciones que se encuentran del lado este en el área delimitada de estudio y más al este de ésta, donde se observa una buena densidad de cubierta vegetal, por ello, se considera el grado de afectación como medio, sin embargo, este pudiera ser menor, ya que la zona perturbada es en la franja costera y no se afecta esteros y áreas de refugio, protección y alimento para la fauna.

- **Hidrología**

En la región se presentan arroyos de tipo intermitente, los cuales se mantienen sin afectación, la mayoría tienen su destino final en el Golfo de California, uniéndose a arroyos principales y otros se pierden al suelo antes de llegar a la zona costera, y no ocurre afectación al agua subterránea.

- **Suelos**

En el sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento es mínima dada la humedad que presenta el suelo por la influencia marina al subsuelo, lo que minimiza la acción erosiva del viento. En general, el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.

Por otro lado, sólo en el área de construcción de edificaciones e infraestructura de las comunidades asentadas en el área, ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para dar estabilidad a las obras, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio.

- **Población**

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación pesquera, sin embargo, han ido diversificando sus actividades, como casas para recreación, actividad acuícola (Laboratorio de postlarvas de camarón), agricultura y ganadería extensiva, principalmente, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, siendo la de acuacultura una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en la comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

### **Síntesis del inventario**

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

## **V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales**

#### **V.I.1 Indicadores de impacto**

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

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

En la etapa de Preparación del sitio: Fauna.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican: el paisaje, el aire, el suelo y posiblemente fauna silvestre de ocurrir de manera ocasional.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

### **V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto**

En la etapa de Preparación del sitio se identifican como indicadores de impacto, el desplazamiento de fauna silvestre.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican la calidad del paisaje, del aire, la alteración de la topografía, las características físicas y químicas del suelo y el efecto del ruido sobre la fauna silvestre de ocurrir ésta de manera ocasional.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna marina al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga y su relación con normas oficiales, la eutrofización del agua, el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, la generación de empleos e ingresos económicos por la venta de las postlarvas de camarón

## **V.2 Criterios y metodologías de evaluación**

### **V.2.1 Criterios**

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, cuyo análisis y sumatorias nos da la importancia del impacto.

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

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia**, (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En el **ANEXO 6** se presenta la matriz de impactos ambientales

Esta matriz involucra las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo.

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Donde:

+/-= Si el impacto es positivo o negativo.

Im= Importancia del impacto

I= Intensidad del impacto

EX= Extensión del impacto

MO= Momento del impacto, plazo de la manifestación

PE=Persistencia del impacto, permanencia del efecto

RV= Reversibilidad del impacto

SI= Sinergia, regularidad de la manifestación

AC=Acumulación

EF= Efecto del impacto

PR= Periodicidad del impacto, regularidad de la manifestación

MC= Posibilidad de reconstrucción del factor afectado (recuperabilidad)

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El método consiste en asignar números de importancia a los atributos mencionados (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad). Los valores bajo los cuales se mide la importancia del impacto, están basados en una escala predefinida de la importancia (CONEZA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91), por ello es que más adelante se presenta un cuadro con los atributos y los valores predefinidos mismos que se utilizaron en el presente manifiesto, por lo anterior, no se tiene un criterio para justificar los rangos establecidos que se presentan, ya que como se mencionó **están predefinidos** y, para entender cada atributo de los mencionados, en seguida se describe el significado de los mencionados símbolos y criterios que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

El uso de escalas predefinidas facilita la sistematización de la asignación de los pesos de la importancia (CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España).

### **Signo +/-**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

### **Intensidad (I)**

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

### **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntal (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

### **Momento (MO)**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_1$ ) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

### **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

### **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es acorto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

### **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

### **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

### **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

### **Periodicidad (PR)**

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

### **Importancia del impacto (Im)**

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

En el siguiente cuadro se resume la relevancia del impacto en rangos ya predefinidos y la calificación de esos impactos.

*Cuadro de Importancia del Impacto*

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
	-	Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (Im)	
Recuperable de manera inmediata	1	Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI +	
Recuperable a mediano plazo	2	AC + EF + PR + MC)	
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 A 25	Irrelevantes	Ligeros
25 A 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 A 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:

Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras

Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación

Justificación de la metodología empleada:

a). Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c). Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto, estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.

d). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.

e). La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

## **V.3. Impactos ambientales generados**

### **V.3.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto**

Una vez realizada la construcción de las obras de ampliación del Laboratorio, se modificará el paisaje en forma poco significativa, sumándose este efecto al que ocurre en esta zona por la existencia de las obras previamente autorizadas al Laboratorio y por la proximidad de las casas habitacionales de las comunidades de Las Bocas y Camahuiroa, así como línea de transmisión eléctrica, camino pavimentado y de terracería que dan acceso a la zona, por lo que con el proyecto crecerá ligeramente el paisaje de infraestructura, en este caso de infraestructura para la producción de postlarvas de camarón (tanques para maduración, reproductores, microalgas, larvario, reservorio, raceways, entre otras), esperando con él un mayor desarrollo económico y sustentable. Cabe destacar que el suelo de la zona es idóneo para la actividad acuícola, en esta caso para producción de postlarvas de camarón, considerado así por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora.

Las zonas de vegetación halófita y de matorral crasicaule, mejor conservadas en el área delimitada de estudio, no se verán afectadas con el presente proyecto, ya que las obras del Laboratorio, se desarrollarán en zona perturbada donde está ausente la presencia de vegetación halófita, por lo que el escenario en la zona de influencia seguirá igual, además, no se requerirá de construir obras de toma de agua y de descarga, ya que estas existen, por lo que la perturbación por la construcción de las obras del área de ampliación del Laboratorio, será de manera puntual al predio y conservando los escenarios colindantes.

Se modificará ligeramente el relieve del suelo, por la construcción de las obras del proyecto, sin embargo, el suelo removido se utilizará en la misma nivelación del terreno y no será acumulado en alguna parte.

Por otra parte, no se tendrá afectación sobre los arroyos de la zona, los cuales son de tipo intermitente, ni en los escurrimientos pluviales que se dirigen hacia ellos.

Para la construcción se utilizará concreto en áreas muy pequeñas y en porciones relativamente bajas, es decir, para algunos tanques y para cimentaciones de la estructura que sostendrá la cubierta de las áreas de producción, raceways, etc.

En la superficie de 11,227 m<sup>2</sup> del área del proyecto, por lo tanto, serán evidentes áreas de maduración, reproductores, microalgas, larvario, reservorio, raceways, entre otras, y edificaciones de bodega, almacén y dormitorios, área administrativa y estancia de técnicos y operarios.

Los residuos sólidos que se generen serán del tipo doméstico, sin embargo, no se verán tiraderos de éstos al aire libre, ya que serán depositados directamente en contenedores especiales para ello, para su eventual traslado al sitio de disposición final, en relleno sanitario.

Los residuos peligrosos que se generen (estopas impregnadas con grasas y aceites, aceite lubricante gastado, brochas, residuos de pinturas de aceite, etc), se concentrarán en contenedores apropiados y se almacерán temporalmente en el almacén de residuos peligrosos, para ser retirados posteriormente por prestadores de servicios, autorizados por SEMARNAT, mismos que les darán su disposición final.

Se prevé que con el proyecto sobre todo en la etapa de construcción, ocurra un aumento temporal de personas en la zona, por la generación de empleos (18), principalmente para pobladores locales; así como de prestadores de servicios para el mantenimiento de las obras e instalaciones del Laboratorio, pero esto será en forma periódica, por lo que no se ocasiona incremento demográfico manteniéndose un ambiente sano.

El cerco perimetral que se instale delimitando el área del proyecto, no representará una barrera al desplazamiento de la fauna, ya que esta es escasa en el área, dada la perturbación de la zona con infraestructura (edificaciones, línea de transmisión eléctrica, caminos pavimentados y de terracería, etc), actividades y presencia antropogénica constante.

Fuera de estas perturbaciones no se consideran otras posibles afectaciones al escenario que prevalece *in situ*.

### **V.3.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental**

La identificación de los impactos ambientales se presenta en el **ANEXO 6**.

En seguida se identifican los efectos del proyecto en el sistema ambiental.

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada dado que no la hay en el sitio del proyecto, asimismo no se verá afectada la fauna silvestre, dada la perturbación de la zona y al no haber un hábitat que les proporcione protección, refugio y alimento, así como tampoco se afecta la calidad del paisaje, ya que la infraestructura a construir es una ampliación de la que existe en el predio y en el entorno inmediato ocurren infraestructura (edificaciones, línea de transmisión

eléctrica, caminos pavimentados y de terracería, etc), actividades y presencia antropogénica constante, por lo que se seguirá observando el mismo paisaje.

La calidad del aire se verá deteriorada por un corto periodo de tiempo durante la nivelación del terreno para las obras.

En la etapa de operación, en relación a un posible escape de los organismo a producir, esto no trae consigo cambios drásticos al medio, ya que el agua se descarga a una laguna de oxidación y en caso de rebosamiento de ésta, irá al Golfo de California y como se trata de especies nativas del Golfo de California, se minimiza el riesgo de desplazamiento de alguna especie marina.

Por otra parte, la afectación a la fauna marina durante la toma de agua de mar, será mínima, ya que se tendrá tuberías de PVC de 4" y 6" que se encuentran a 20,30 y 60 metros mar adentro a partir del nivel medio de la marea y, en la entrada de estas tuberías se colocarán estructuras ranuradas de PVC (llamados peines), para evitar la entrada de organismos y posibles depredadores de las larvas de camarón, además, es una adecuada medida sanitaria para evitar enfermedades en las postlarvas producidas.

Las obras del proyecto no alteran el drenaje natural del terreno, ni el curso de los arroyos, que son de tipo intermitente

La extracción de agua en el mar y su regreso por filtración en la laguna o por rebosamiento de ésta, después de pasar por el área de producción, provoca pequeñas variaciones en el volumen del Golfo de California, por las pérdidas de evaporación, pero no compromete su capacidad de recarga.

Por otro lado, en la operación del Laboratorio, la descarga de agua residual a la laguna de oxidación y su posible rebosamiento al mar, durante los recambios, para renovar y mantener una calidad del agua adecuada para la producción de postlarvas de camarón, alterará ligeramente las características del agua del sitio de descarga por sólidos en suspensión y/o disueltos que se generan en las áreas de producción, por material orgánico e inorgánico que se aplica, el alimento balanceado y la materia fecal de las propias postlarvas; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblan en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas del agua que será descargada. Por ello en la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua

---

residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y utilizado como abono orgánico (para agricultura), de este modo, tratando el agua, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga, la cual pasará desapercibida. Por otra parte, se realizará monitoreos de la calidad del agua que se descarga, para asegurar que ésta se encuentre dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

Por otro lado, se generará una ligera contaminación a la atmósfera a causa del funcionamiento de la caldera.

Con la ejecución del proyecto, no se prevé la creación de nuevos asentamientos humanos y crecimiento demográfico en la zona, ya que el personal a emplear, será hospedado temporalmente en las instalaciones del Laboratorio y sólo se tendrá el personal necesario para la operación.

### **V.3.3. Caracterización de los impactos**

#### **A) Etapa de preparación del sitio**

Actividad: Limpieza del terreno

Elemento impactado: Suelo

Las **actividades de despalme y limpieza** en el sitio del proyecto afectarán el **uso actual del suelo** que es de terreno baldío con escasas hierbas y, que han ocurrido perturbaciones por presencia de veredas para cruzar por el predio para acortar distancia para ir a la playa y cambios de uso de suelo próximos por el establecimiento de las comunidades de Las Bocas y Camahuiroa así como por la construcción de camino pavimentado, caminos tipo brecha, línea de transmisión eléctrica y que la diversidad de especies es poca en la zona y que no se tiene otra posibilidad de aprovechamiento en el área para desarrollo económico, el impacto se califica como negativo y significativo al transformar el uso del suelo, además es de considerar que en el área no se tiene zonas de hábitat críticos que pongan en riesgo la permanencia de especies y que la acción por la erosión del viento es moderada.

Por lo anterior, la extensión del impacto se considera puntual influida por el área impactada con anterioridad, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja dada la ausencia de vegetación. Como el impacto ocurre simultáneo a la acción, el momento se considera inmediato. La persistencia del uso de suelo, se considera permanente. La posibilidad de reconstrucción del área

---

afectada (reversibilidad), es reversible a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la infraestructura y edificaciones que ocurren en la franja costera del sistema ambiental. Este impacto en el uso del suelo tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, acorde a la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2] = -30$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Posterior a estas actividades, se afectará la **topografía del suelo**, para el trazo y nivelación del terreno para el establecimiento de las obras requeridas por el proyecto, siendo el impacto ambiental también negativo y poco significativo, dado que el sitio para levantar las obras debe estar aparentemente plano.

La extensión del impacto se considera puntual; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, al ser la topografía semiplana. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, acorde a la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría la recuperación de la topografía del sitio del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la

vida útil del proyecto. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-27

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+1+4+4+2]=-27$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: Atmósfera

Al momento de realizar el despalme y limpieza del sitio del proyecto, se afectará la calidad del aire por el levantamiento de polvo y como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada, siendo el impacto poco significativo, dadas las bajas dimensiones de las obras.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que el efecto no tiene un amplio rango de incidencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de

polvo, de gases y de ruido, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan de manera natural en la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera aperiódica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+4+1+1] = -24$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Por otro lado, la exposición al sol de los residuos de hierbas despalmados y su eventual perdida de agua propiciará que el **microclima** se modifique a causa del ligero incremento de la humedad relativa, siendo el impacto adverso poco significativo y por muy pocos días

Este impacto se considera de extensión puntual, ya que la modificación del microclima no va más allá de las colindancias del predio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trata de plantas en su mayoría herbáceas que poseen poco contenido de agua a diferencia de las suculentas siendo ligera la modificación del microclima. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación al microclima se considera fugaz, ya que en pocos días pasará dicha modificación. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad),

es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que afecte al microclima. El impacto se considera de acumulación simple y no se provoca cambios significativos al medio. Este impacto tiene un efecto directo en el microclima y la periodicidad del impacto se considera irregular, La recuperación (reconstrucción) de la calidad del airea afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1

$$\text{Importancia} = -19$$

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+4+1+1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: Paisaje

El paisaje actual se verá ligeramente cambiado debido a la eliminación de las escasas hierbas, dejando un parche sin cubierta de hierbas, delimitado por la infraestructura existente del Laboratorio y calles tipo terracerías en las colindancias, lo cual demeritará la calidad del paisaje en forma poco significativa, sin embargo, con la operación del proyecto se tendrá un desarrollo económico-productivo-sustentable .

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración al paisaje se considera temporal en esta etapa. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo y de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo y la periodicidad se considera aperiódica-discontinua. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-27

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+2+2+1+1+4+1+4] = -27$$

El impacto se considera moderado.

Elemento impactado: Flora

No hay impacto ambiental en la flora, dada su ausencia en el sitio de obras .

Elemento impactado: fauna

La acción del despalme y limpieza del sitio del proyecto, provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor presente en la zona se desplace a sitios con menos perturbación en el área de influencia, hacia el norte, sur y este del proyecto.

En el predio del proyecto no se presentan especies en riesgo, ni especies con alguna relevancia importante.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, no afectándose áreas con habitat propicio para la fauna, como si ocurren en la vegetación de matorral crasicaule, en la parte media este del área delimitada de estudio. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, dada la ausencia de áreas que provean de hábitat a la fauna, tanto en el predio como en el área de influencia inmediata, además, es de considerar que el área del proyecto presenta disturbio por las veredas que ocurren y las instalaciones existentes del mismo Laboratorio, lo que ha propiciado el desplazamiento de la fauna terrestre. Como el desplazamiento de la fauna se manifiesta al momento este atributo se

---

califica como inmediato. La persistencia o permanencia de este efecto en el medio es temporal. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo y de acumulación simple. Este impacto tiene un efecto directo y la regularidad de la manifestación se considera periódica conforme se avance en el proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+2+2] = -23$$

El impacto se considera irrelevante.

#### Actividad: Generación de Residuos

Elemento impactado: suelo

Por otro lado, el suelo en esta etapa también puede ser impactado por los **residuos** que se generarán tales como los **sólidos** resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales pueden alterar en forma negativa poco significativa las **características fisicoquímicas del suelo** al disponerlos al aire libre; dado que es poco el personal (alrededor de 14 personas) que laborará en esta etapa y será por poco tiempo, el volumen generado será mínimo y manejable.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, y no tendrá influencia en el sistema ambiental; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera

---

baja ya que el volumen a generar por 14 personas es poco y manejable. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera de acumulativo, al ser adicional a los que se generan en el área previamente autorizada, y los residuos que se generen serán manejados en contenedores y retirados a donde designe el H. Ayuntamiento de Huatabampo. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+4+4+1+1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También se estarán generando **residuos líquidos**, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que se empleará para las labores de despalme y limpieza del terreno, así como por posibles fugas de aceites durante su funcionamiento, lo que puede contaminar el suelo en forma directa o por mal manejo de los residuos, de no establecerse medidas preventivas y de protección al suelo al momento de los cambios de aceites y suministro de combustibles y verificar diariamente el estado de los depósitos de la maquinaria, así como de los sitios donde se concentren estos hidrocarburos, sin embargo,

como esto se puede prevenir y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el impacto de ocurrir se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, en el sistema ambiental no hay reportadas afectaciones al suelo por hidrocarburos y por mal manejo de ellos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se manejaran grandes volúmenes de combustibles para la maquinaria pesada durante esta etapa. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que puede durar mínimo un año la recuperación del suelo afectado La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo simple ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

La **instalación del campamento provisional** para la ejecución de las obras propuestas en el presente Manifiesto de impacto ambiental, también afectara al suelo en forma poco significativa, ya que se requiere de nivelación y compactación

---

del suelo para clavar postes y láminas de cartón sobre estos para la formación de cuartos que funjan como almacén, dormitorio y comedor para el personal que labore en esta etapa y la de construcción, o bien se instalaran campers que funcionen como campamentos, sin embargo, estas acciones se realizarán en un área máximo de 500 m<sup>2</sup>, la cual posteriormente será utilizada para el proyecto.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, y momentáneamente se sumará a las edificaciones que existen en el área delimitada de estudio, sobre todo de la infraestructura existente del Laboratorio, sin embargo, como será construido con láminas de cartón y/o serán campers, éstas serán fácilmente desmanteladas y/o retiradas cesando el impacto. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trata de un área pequeña y el efecto será temporal. La manifestación del campamento provisional es al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia del campamento es fugaz, ya que no durará más de 6 meses en el sitio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (simple). El impacto se considera acumulativo, ya que se sumará a la infraestructura existente del Laboratorio, la cual está colindante y a las obras de vivienda que están aproximadamente a 200 metros al oeste del sitio del proyecto. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es temporal. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+4+4+1+1] = -23$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

### Elemento impactado: medio socioeconómico

Esta etapa beneficiará en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requieren para la preparación del sitio; el sector social por la generación de empleos aunque serán pocos y temporales y, a pequeños comercios de la región por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal.

Este impacto en el medio socioeconómico, se considera de influencia extensa, ya que los servicios e insumos se adquirirán en los poblados y ciudades cercanos. No se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera fugaz, ya que los servicios e insumos serán por poco tiempo. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo. Este impacto se considera sinérgico y acumulativo, ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos. El impacto tiene un efecto directo sobre la economía y la periodicidad del impacto se considera periódico. La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata, ya que con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: ( + ), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1

Importancia = +27

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(0)+2(4)+4+1+1+2+4+4+2+1] = +27$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo, tolerable con medida de mitigación

---

## B) Etapa de construcción

Dado que las obras de toma de agua de mar y sitio de descarga en laguna de oxidación existen y, son suficientes también para la operación del área de ampliación del Laboratorio, no habrá nuevas construcciones de este tipo.

**La construcción de la nueva área de producción de postlarvas de camarón** (áreas de maduración, de reproductores, de microalgas, larvario, de raceways, de bacteriología, de reservorio, etc), afectarán la **topografía** del suelo en forma negativa poco significativa, ya que como se mencionó antes el suelo es aparentemente plano, requiriendo de cortes no muy profundos (35 cm en promedio), caracterizándose el impacto de la siguiente manera:

La extensión del impacto se considera puntual y, está influenciada por el área inmediata que ha sido afectada con anterioridad por las obras existentes del Laboratorio, así como por la proximidad de los asentamientos humanos de las comunidades Las Bocas y Camahuiroa, camino pavimentado y de terracería en el área delimitada de estudio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que la topografía necesariamente se modificará para la edificación de las obras y dando el nivel requerido, para permitir el flujo de agua entre las áreas de producción y obras asociadas, además, en las áreas próximas al predio también ha sido afectada la topografía, perdiéndose en forma puntual sólo en los sitios ocupados por la infraestructura antes señalada que existen en el área delimitada de estudio. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto estimada en 25 años, y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría la recuperación de la topografía reincorporando el suelo a las curvas de nivel originales. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por la infraestructura existente en el área delimitada de estudios. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1

Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-33

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2] = -33$$

El impacto se considera moderado calificado tolerable con medida de mitigación

En cuanto a las **edificaciones de área administrativa, estancia de técnicos y operarios, comedor, cocina, almacén**, la construcción de éstas impactará en la topografía del suelo y su uso actual en las áreas destinadas para ello, debido a la plancha de concreto que se colocará para la construcción de los edificios; sin embargo, el área no es muy grande por lo que el impacto es de extensión puntual, y estará influida por los asentamientos humanos del área de influencia en el área delimitada de estudio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la topografía de las áreas inmediatas a estas obras también ha sido afectada con anterioridad. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto estimada en 25 años, y una vez llegada la etapa de abandono se iniciaría la recuperación de la topografía demoliendo las obras y regresando el suelo a las curvas de nivel originales. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por la infraestructura existente en el área de influencia inmediata. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá a sí hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
-------------	---

Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2] = -30$$

El impacto se considera moderado calificado tolerable con medida de mitigación

Por otro lado, de requerir **mantenimiento la maquinaria a emplear en la construcción de las obras del proyecto**, se podría provocar **contaminación del suelo** por el derrame de lubricantes, al no prever la protección del suelo. Asimismo, durante los cambios de aceite a dicha maquinaria; este impacto se califica como negativo y poco significativo ya que puede prevenirse y, se exigirá a la compañía constructora que mantenga la maquinaria en buen estado y dé protección al suelo en caso de requerir de alguna reparación en el sitio, manejando adecuadamente los residuos de aceites.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, dentro del área delimitada de estudio, ya que son muy pocas las cantidades de lubricantes y combustibles que se manejarán, no afectando mayores áreas a las del predio, al ocurrir un descuido en el manejo de estos hidrocarburos durante el mantenimiento a la maquinaria. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, ya que no se manejarán grandes volúmenes de combustibles y lubricantes. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que se puede colectar el suelo afectado retirándolo para tratamiento. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Respecto a los **residuos generados**, se tendrán los sólidos orgánicos e inorgánicos como en la etapa de preparación del sitio los cuales pudieran afectar en forma negativa y poco significativa las **características fisicoquímicas del suelo**. Por otro lado, como residuos líquidos a parte de los hidrocarburos, se tendrá el agua sobrante de la compactación (agua cruda comprada en pipas) y aguas residuales domésticas, sin embargo, considerando el tipo de agua a emplear, esta no causará mayor efecto en el ambiente; en cuanto a las aguas domésticas (resultantes del lavado de trastes y utensilios de cocina) el volumen a generar no será grande y será por un espacio de alrededor de 4 meses; por otro lado, se contratará el servicio de sanitarios portátiles cuyo mantenimiento estará a cargo de la empresa Sanitaria que los rente, retirando ella las aguas residuales que se generen, para que les de su adecuada disposición final en el sitio que tengan autorizado.

Este impacto se considera asimilar al de la etapa de preparación del sitio, tendrá una extensión considerada puntual, dado el control que se tendrá en el almacenaje temporal de los residuos en el predio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que se generarán residuos principalmente de comida y empaques de 18 personas en esta etapa del proyecto, los cuales pueden ser manejables. Como el impacto de presentarse, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya

que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera de acumulación simple. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

### Elemento impactado: atmósfera

Al igual que en la etapa anterior, la **calidad del aire** se verá afectada por el levantamiento de partículas de polvo resultantes de los **movimientos de suelo** para la nivelación del piso de las obras, como esto se llevará a cabo con la maquinaria pesada, también se estará generando emisiones de gases por los motores de combustión interna y emisión de ruido, considerando el impacto negativo, poco significativo y mitigable, siendo disipado por las corrientes de aire, sin afectar a terceros.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay vehículos y camiones operando dentro del área delimitada de estudio, las

emisiones de gases, ruidos y polvo no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que serán pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de gases, ruido y polvo siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que generan los vehículos y camiones en la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo.

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-29

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1] = -29$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

También, como en la etapa anterior la disposición al aire libre de los **residuos sólidos** y su descomposición puede deteriorar la calidad del aire, sin embargo, dado el control que se tendrá destinando a una persona para el manejo adecuado de estos residuos y su traslado al relleno sanitario, el impacto se considera negativo y poco significativo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

---

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+4+1+1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

En relación a las obras que requieren de obra civil tal como cimentaciones de concreto, tanques a base de concreto y edificaciones de apoyo a la operación del Laboratorio, la afectación de la calidad del aire pudiera verse afectada durante la ejecución de estas obras, debido al levantamiento de partículas de materiales de construcción como cemento y arena, sin embargo, son pocas las cantidades a utilizar y el impacto puede ser controlado, además, será por un breve lapso de tiempo, por lo tanto, el impacto se califica de extensión considerada parcial, ya que la generación de polvo incidirá dentro del área del predio del proyecto. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja. El momento de presentarse se considera inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones de partículas son fugaces, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan con los movimientos de suelo para la construcción de las áreas de producción. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera irregular, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4

Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-21

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+1+1] = -21$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

### **Elemento impactado: paisaje**

La **construcción de la nueva área de producción de postlarvas de camarón** (áreas de maduración, de reproductores, de microalgas, larvario, de raceways, de bacteriología, de reservorio) y área administrativa, se sumará al **paisaje** que existe de infraestructura y asentamientos humanos en el área de influencia inmediata, dentro del área delimitada de estudio; considerando que el paisaje está afectado en el área inmediata, así como por caminos pavimentados, de terracería y línea de transmisión eléctrica, el impacto se considera negativo y poco significativo al existir esta perturbación en la zona y ser el proyecto una parte más del Laboratorio de postlarvas de camarón existente. De esta forma se planea un adecuado aprovechamiento del suelo en un área perturbada, para evitar mayores impactos y fragmentaciones en el paisaje.

El impacto de estas obras en el paisaje se considera de extensión parcial, ya que como se comentó se sumará al paisaje de la colindancia (Laboratorio existente) y área de influencia inmediata; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que la calidad del paisaje en el área delimitada de estudio y sobretodo en el área de influencia inmediata a la ampliación, se encuentra perturbada desde hace años, asimismo el área del proyecto no presenta un paisaje de calidad, el cual se mejorará con las obras a realizar y la vida que se le dará una vez que entre en operación el proyecto. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la presencia de las obras de ampliación del Laboratorio, se mantendrán durante la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo al terminar la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sin sinergismo, ya

que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe. El impacto se considera acumulativo, ya que la afectación a la calidad del paisaje se sumará a la que actualmente existe en el área de influencia inmediata (infraestructura del Laboratorio existente). Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la periodicidad del impacto se considera continua ya que las obras se mantendrán para poder operar la ampliación del Laboratorio. La recuperación (reconstrucción) del paisaje del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y acciones de restauración.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-35

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(2)+4+4+2+1+4+4+4+2]=-35$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Por otro lado, la disposición de los **residuos sólidos** al aire libre, también demerita la calidad del paisaje, por lo que destinando a una brigada para el retiro de estos residuos se evitará su disposición al aire libre, de esta forma el impacto se minimiza considerándolo negativo y poco significativo.

Este impacto se califica como en la disposición de los residuos al aire libre y su impacto en la atmósfera.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1

Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+4+1+1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

#### **Elemento impactado: fauna**

Considerando las características del sitio, las actividades que se desarrollan en el área, la baja calidad de hábitat en las colindancias y, concluida la etapa de preparación del sitio, se espera que la **fauna silvestre** en los alrededores sea **prácticamente nula, sin embargo, de persistir algunos individuos estos pueden ser** afectados en esta etapa de construcción principalmente por el ruido emitido por la maquinaria pesada.

Este impacto en la fauna, se considera de influencia parcial, ya que en el área delimitada de estudio y sobre todo en la proximidad al área del proyecto, está se encuentra de por sí afectada por los cambios de uso de suelo para la infraestructura existente y asentamientos humanos de las comunidades Las Bocas y Camahuiroa, así como por el tránsito de vehículos en los caminos pavimentados y de terracería, los que en conjunto con las áreas de agricultura y asentamientos humanos dispersos en el área delimitada de estudio y áreas sin cubierta vegetal, han provocado el desplazamiento de la fauna y, como se mencionó antes con la preparación del sitio se espera que la fauna prácticamente se haya alejado a las áreas de vegetación de matorral crasicaulé en la parte este del área delimitada de estudio. La intensidad del impacto se considera baja, ya que llegando a esta etapa de construcción debió de haber migrado la mayor parte de la fauna. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil de las obras del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo, ya que los caminos, la infraestructura de la zona y los asentamientos humanos han ocasionado en su momento la migración de la fauna. El impacto por lo anterior se considera

también acumulativo. La presencia de las obras en el predio tiene un efecto indirecto sobre la fauna de los alrededores y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para las obras de ampliación del Laboratorio. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y acciones de restauración.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	1
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+4+2+2+4+1+4+2] = -30$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

#### **Elemento impactado: medio socioeconómico**

Al igual en la etapa anterior en este rubro, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, compra de materiales, equipos y alimentos.

Naturaleza del Impacto: ( + ), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2

Recuperabilidad: 1

Importancia = +27

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(0)+2(4)+4+1+1+2+4+4+2+1] = +27$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo, tolerable con medida de mitigación

Respecto a las actividades que se desarrollan alrededor del sitio del proyecto, descarga de pescado, casas-habitación, producción de postlarvas de camarón, son las que pudieran verse afectadas en forma negativa, por el levantamiento de polvo durante las tareas de construcción, sin embargo, se planea aplicar riegos para minimizar este efecto, siendo el impacto ambiental poco significativo.

Este impacto se considera de influencia parcial La intensidad del impacto se considera baja, ya que ocurre de manera indirecta. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo, ya que en los caminos de terracería con el tránsito de vehículos se producen levantamientos de polvos. El impacto se considera acumulativo y tiene un efecto indirecto sobre el medio y las actividades productivas y, la periodicidad del impacto se considera irregular. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1

Importancia = -22

Importancia del impacto:

---

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+2+4+1+1+1]=-22

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

### c) Etapa de Operación y mantenimiento

#### Actividad: Consumo de agua de mar y recambios

Elemento impactado: Agua

El abastecimiento de agua de mar para los tanques de producción de postlarvas de camarón y de microalgas afectará el volumen de agua en el golfo de California, ya que de éste será tomada el agua mediante tuberías de PVC de 4" y 6" que se encuentran a 20,30 y 60 metros mar adentro a partir del nivel medio de la marea, sin embargo, el impacto se considera adverso poco significativo ya que el volumen a utilizar es de 5,082 toneladas de agua, y se tendrá 2,090 ton., de agua para recambios que varían de 100 a 250 % diario para reponer las pérdidas por evaporación y renovar la calidad del agua en cultivo, por lo que es poco significativo el impacto por toma de agua para el volumen del golfo de California, tampoco se afectarán otras actividades como la pesca ya que esta se realiza en altamar, además, el diseño y dimensiones de la toma de agua de mar existente proporciona el volumen de agua que requieren las áreas de producción, aún en los momentos de marea más críticos, por lo que dicha toma es adecuada para abastecer de agua al área de ampliación del Laboratorio y a la infraestructura existente del Laboratorio previamente autorizada. Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso, poco significativo.

Este impacto, se considera de influencia (extensión) parcial. La intensidad del impacto se considera baja, ya que se requiere de 5,082 toneladas de agua iniciales para llenar los tanques que conforma al Laboratorio y, posteriormente de 2,090 ton. de agua para recambio diario, a fin de reponer las pérdidas por evaporación y renovación de la calidad del agua en producción, por lo que no se afecta grandes extensiones de agua del golfo de California en la unidad de gestión ambiental costera: UGC10, denominada Guaymas-Sonora Sur del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Como el impacto por bombeo de agua del golfo de California, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que el proyecto estará operando en forma continua a lo largo de su vida útil. La posibilidad de reconstrucción de la zona de bombeo de agua (reversibilidad), es a corto plazo, debido a las corrientes marinas que reponen el agua extraída. Este impacto se considera sin sinergismo,

ya que en el área de influencia inmediata no hay otra actividad que tome agua del golfo de California. El impacto por lo anterior, se considera de acumulación simple, ya que no hay aprovechamiento similar del agua de mar para alguna otra actividad en la zona. El impacto tiene un efecto directo en el volumen de agua del golfo de California y la periodicidad del impacto se considera continua, ya que los bombeos de agua serán cada día durante la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada por la extracción de agua de mar es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1

Importancia = -27

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+4+1+1+1+4+4+1] = -27$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad: Alimentación

Elemento impactado: Agua

En cuanto al efecto de la adición de alimento en pellets y como organismos de microalgas, artemia y rotíferos, al agua de los tanques de producción de las postlarvas, esto afectará las características fisicoquímicas del agua en forma adversa poco significativa, pero mejorará su calidad en forma beneficiosa también poco significativa, ya que se requiere provocar el crecimiento de las postlarvas, sin embargo, es de considerar que las microalgas, artemia y rotíferos serán controlados en forma biológica al ser consumido por las postlarvas de camarón, asegurando mínimas cantidades de estos en las aguas de descarga y los pellets no consumidos, serán degradados en la laguna de oxidación. El alimento en

pellets, así como (de) microalgas, artemia y rotíferos, se aplicará sólo en los momentos en que se requiera a fin de prevenir alterar drásticamente la calidad del agua. Respecto al alimento peletizado y (las) excretas de las postlarvas de camarón, estos en su mayor parte son degradados y remineralizados al interior de los tanques de producción y en la laguna de oxidación, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos. Además, con la aireación a aplicar, se previene que ocurra eutrofización del agua, no obstante como se mencionó habrá un impacto adverso, pero poco significativo.

Este impacto, se considera de extensión puntual, ya que ocurre al interior de los tanques de producción y el incremento de la biomasa de microalgas, artemia y rotíferos y, de nutrientes (alimento) en el agua es controlado por las postlarvas de camarón en crecimiento, lo que asegura que al momento de la descarga de agua, ésta vaya con la menor cantidad posible de éstos. La intensidad del impacto se considera baja, ya que incidirá al interior de los tanques de las áreas de producción y los insumos que se aplican serán sólo los necesarios a fin de no generar gastos excesivos. Como el impacto se manifiesta al momento del suministro de los insumos, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz, ya que por la densidad de organismos sembrados y su crecimiento estos demandan y consumen los insumos suministrados, además, es mientras dure el ciclo de cultivo respectivo. La posibilidad de reconstrucción (reversibilidad) del sitio de incidencia, que son los tanques de producción, es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que no ocurre otra situación similar en el área de influencia en el área delimitada de estudio, el impacto, por lo anterior, se considera también de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo en los tanques de producción y la periodicidad del impacto se considera continua, ya que los insumos se suministrarán diariamente durante cada ciclo de producción a lo largo de la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada (tanques de producción) es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1

Importancia =                    -22 y/o  
    +22

---

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+4+4+1] = -22 \text{ o } +22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Acción: Descarga de agua residual

Elemento impactado: Agua

En la operación del Laboratorio, la descarga de agua residual irá a la laguna de oxidación existente y, su posible rebosamiento al mar, durante los recambios, para renovar y mantener una calidad del agua adecuada para la producción de postlarvas de camarón. Se alterará ligeramente las características del agua del sitio de descarga por sólidos en suspensión y/o disueltos que se generan en las áreas de producción, por material orgánico e inorgánico que se aplica, el alimento balanceado y la materia fecal de las propias postlarvas; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblan en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas del agua que será descargada. Por ello en la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga y en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino. Por otra parte, se realizará monitoreos de la calidad del agua que se descarga, para asegurar que ésta se encuentre dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, de este modo se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador con la descarga de agua al mar.

Dado que el agua de descarga se utiliza previamente en la producción de las postlarva de camarón, mismos que tienen un destino final que es el consumo

---

humano, el agua residual no presenta alteraciones drásticas en sus características, por ello el impacto ambiental se considera adverso poco significativo.

Este impacto, se considera de extensión parcial, ya que la filtración del agua residual en la laguna al estar ésta cerca del mar, así como en caso de rebosamiento de la laguna al mar, las corrientes marinas de la zona de descarga del agua residual dispersarán el contenido de la descarga de agua, y la fauna marina que ocurre en la zona consumirá los nutrientes que se descargan, además el movimiento constante de la corriente marina en la zona de descarga, permite que inmediatamente las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen previniéndose problemas de eutrofización, por lo que este impacto se diluye sin causar daños pero sí beneficios como suministro de nutrientes al medio. La intensidad del impacto se considera baja de acuerdo al tratamiento que recibe el agua en la laguna de oxidación, e incidirá entorno a la línea de costa extendiéndose al Noroeste de acuerdo a la dirección de la corriente marina diluyéndose. Como el impacto se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz, ya que la corriente marina diluye y dispersa el contenido del agua residual. La posibilidad de reconstrucción del sitio de incidencia de la descarga (reversibilidad) es a corto plazo, debido a que las corrientes marinas reponen la calidad del agua. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no ocurren otras descargas de agua en la zona. El impacto por lo anterior, se considera de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo en el sitio de descarga y la periodicidad del impacto se considera continua, acorde a los ciclos de producción. La recuperación (reconstrucción) del área afectada por la descarga de agua es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1

Importancia = -22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+2+1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero y con medida de mitigación.

En el momento de la cosecha de cada ciclo, cuando se vacíen los tanques de postlarvas, el volumen de agua desalojado, no ocasionará el rebosamiento de la laguna ya que no serán todos los tanques de producción en forma simultánea, por lo que la laguna tendrá la capacidad de recibir el volumen de agua a desalojar, lo cual será en forma gradual para filtrarse y regresar al mar por medio del subsuelo, por lo tanto, el impacto se considera poco significativo.

#### Acción: Alimentación

Elemento impactado: suelo

La aplicación de los insumos en los tanques de producción de postlarvas de camarón ocasiona que algunos residuos se depositen en el fondo de los tanques afectando las características físicoquímicas del "suelo" tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud de las postlarvas el impacto en este aspecto se considera adverso poco significativo, ya que el piso de los tanques será protegido con membranas liner y/o serán cubiertos de cemento, las cuales, después de cada cosecha serán sujetos de limpieza (las sustancias químicas que se utilizarán, serán hipoclorito de sodio diluido (cloro comercial 5%) y Yodo, las cantidades a utilizar son 900 ml/día y 600 ml/mes respectivamente, lo cual no representa un impacto grave al ambiente), removiendo los residuos que con lavados de agua irán a la laguna de oxidación, quedando los tanques listos para el siguiente ciclo de producción y quedando protegido así el piso de los tanques.

Este impacto, se considera de extensión puntual y la intensidad del impacto se considera baja ya que ocurre al interior de los tanques de producción de las postlarvas de camarón. Como el impacto se manifiesta al momento del suministro de los insumos, este atributo se considera inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera temporal, ya que después de cada ciclo se realizará mantenimiento para continuar con la operación de los tanques a lo largo de la vida útil del proyecto y no afectar los ciclos de producción posteriores a cada mantenimiento. La posibilidad de reconstrucción del sitio de incidencia que es el piso de los tanques (reversibilidad), es de inmediato ciclo tras ciclo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que no ocurre en otras zonas del área de influencia en el área delimitada de estudio, el impacto, por lo

anterior, se considera de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo en los tanques y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el impacto permanecerá a lo largo de la vida útil del proyecto (impacto residual) a pesar de que se de mantenimiento ciclo tras ciclo de producción. La recuperación (reconstrucción) del área afectada (tanques) es inmediata. Este es un impacto residual

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+1+1+1+4+4+1] = -23$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad: Generación de residuos

Elemento impactado: Atmósfera, Paisaje, Suelo y Flora

Los **residuos sólidos** generados en las áreas de producción del Laboratorio, así como del almacén, del área administrativa y estancia de técnicos y operarios, pueden impactar las **características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de los alrededores y la fragmentación del paisaje**, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje y depositándolos en la vegetación de los alrededores, este impacto se considera poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos generados transportándolos al relleno sanitario más cercano y/o recicladoras en forma periódica.

---

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, ya que por cuestiones sanitarias, el Laboratorio debe tener un manejo adecuado y controlado de sus residuos, con el fin de prevenir la formación de focos de infección y la generación de patógenos que puedan afectar el área productiva y además la comercialización de las postlarvas de camarón, que en un medio donde la flora de la zona de influencia este cubierta con residuos dando un paisaje deprimente en los recursos naturales obstaculiza la comercialización y más aun si se tienen políticas ambientales; por lo anterior no es conveniente un mal manejo de residuos, siendo controlables en contenedores especiales para ello dentro del mismo predio del Laboratorio y, siendo retirados periódicamente al relleno sanitario y/o recicladora. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que los residuos a generar durante la operación son controlables y manejables. Como el impacto, se manifiesta al momento, de dispersarse los residuos en contenedores sin tapa, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo y acumulativo ya que en las comunidades cercanas (Las Bocas y Camahuairoa) en el área delimitada de estudio se están generando residuos, que en su mayoría van al relleno sanitario. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1

Importancia = -23

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+4+4+1+1] = -23$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También, el suelo, así como el paisaje pudiera verse afectado por mal manejo de **aceites y combustibles** provenientes de motores de **equipos y de Generador eléctrico de emergencia**, ya que podría ocurrir su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención y su posterior retiro del área del Laboratorio, el impacto se considera mínimo calificándose como poco significativo.

Por otro lado, el **mantenimiento a equipo y maquinaria** en esta etapa de operación y mantenimiento, puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo, se contará con un área para que se brinde el servicio de mantenimiento a los equipos y máquinas que lo requieran, dando protección adecuada al suelo. Así, el impacto será mínimo y poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, dentro del área delimitada de estudio, ya que son muy pocas las cantidades de lubricantes y combustibles que se manejarán, no afectando mayores áreas a las del predio, al ocurrir un descuido en el manejo de estos hidrocarburos durante la operación y mantenimiento a los motores de los equipos, Además en el caso del combustible diesel, este se almacenará en un tanque contenedor de 10,000 litros de capacidad y/o tambos de 200 litros, protegido con muros contenedores de derrames, para prevenir la afectación al suelo. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se contará con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurrán y en el caso de los lubricantes el impacto es mucho menor ya que éstos se manejan en cubetas de 20 litros. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que se puede colectar el suelo afectado retirándolo para tratamiento. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1

Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

#### **Elemento impactado: atmósfera**

La **operación de maquinaria, equipos (incluido caldera) y generador eléctrico de emergencia** provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la **calidad del aire y del paisaje**, por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y vida útil del mismo equipo, por lo anterior, es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento, ante esto el impacto a la atmósfera se considera que será mínimo, poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay maquinaria, equipos y generadores de luz de emergencia en el área de influencia en las comunidades Las Bocas y Camahuiroa, dentro del sistema ambiental delimitado, las emisiones de gases y ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, ya que son pocas las unidades de motores que estarán operando y sujetas a una constante revisión para que tengan una larga vida útil. La operación de maquinaria, equipos y generadores de luz de emergencia manifiestan al momento las emisiones de gases y ruido siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo ya que también ocurre en otros sitios del área delimitada de estudio. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan en el área delimitada de estudio, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente en el medio que no alcanzan a juntarse todas las emisiones de gases y no son muy notorias en el paisaje. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

---

Por otro lado, se generarán emisiones de polvo, por incidencia de los vientos o por la circulación de vehículos, sin embargo, esto ocurrirá esporádicamente, siendo mínimo el levantamiento de polvo, por lo que en su momento y para controlarlos, se aplicará riegos con agua de mar.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-26

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1] = -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

### **Elemento impactado: fauna acuática**

Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá de la toma de agua de mar para enviarla a los tanques de producción de postlarvas de camarón, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, ya que se utilizará en la entrada de la tubería de toma unas estructuras ranuradas de PVC (llamados peines) de la misma medida que la tubería, para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas, de este modo, se frena su entrada y de paso se evita que ingresen a los tanques de producción, depreden y/o transmitan enfermedades a las postlarvas.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, ya que incidirá sólo sobre la fauna de invertebrados que se acerque al área de succión de la toma de agua, además, se establecerán estructuras ranuradas de PVC como filtros para retener fauna. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera

baja ya que la mayor densidad de fauna marina se encontrará en el golfo de California, siendo poca la que ingrese a la toma de agua. Como la operación de las bombas inicia de inmediato la succión de agua de la toma, se considera que también inicia la afectación a pequeños invertebrados que son arrastrados por el bombeo siendo el atributo momento calificado como inmediato. La persistencia o permanencia del efecto del bombeo se considera fugaz, ya que no es continuo, lo que da lugar a la recuperación de la fauna, siendo esto a corto plazo (reversibilidad). Este impacto se considera sin sinergismo ya que no ocurre bombeo de agua de mar para otra actividad en la zona inmediata en el área delimitada de estudio. El impacto se considera de acumulación simple. Este impacto tiene un efecto directo sobre la fauna y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de bombeo. La recuperación (reconstrucción) de la fauna es a medio plazo.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-21

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+2+2] = -21$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Los pocos iones y materia orgánica que se descarguen a la laguna de oxidación y/o por rebosamiento de esta al mar, después del tratamiento del agua en la laguna de oxidación, también representan un aporte de nutrientes, para la fauna marina y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto positivo; en el dado caso de presentarse altas concentraciones de estos compuestos, puede ocurrir eutrofización, demanda de oxígeno y muerte de organismos marinos en la franja costera, sin embargo, las corrientes marinas en constante movimiento impiden que ocurra esto, además, durante la producción de las postlarvas de

camarón, se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descargue a fin de aplicar medidas correctivas y prevenir situaciones adversas.

Por otro lado, los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) de la zona de descarga.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que incidirá entorno a la línea de costa extendiéndose al Noroeste de acuerdo a la dirección de la corriente marina. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, ya que en la laguna se degrada la mayor parte del contenido del agua de descarga, además, durante la producción de las postlarvas de camarón, se busca aplicar sólo los insumos necesarios para que los gastos económicos no sean altos, lo cual a su vez viene a favorecer que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna marina para su biomasa. El atributo momento se califica como inmediato, ya que la descarga de agua tiene un efecto rápido una vez que llega a la zona de descarga. La persistencia o permanencia del efecto se considera fugaz, ya que será diluido con las corrientes marinas y consumido por la fauna marina. Este impacto se considera sin sinergismo y de acumulación simple, ya que no ocurre acción similar en la región. Este impacto tiene un efecto directo benéfico sobre la fauna y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a los períodos de descarga de agua. La recuperación (reconstrucción) de la fauna a sus condiciones iniciales antes de la descarga es de inmediato.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+25

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(2)+4+1+1+1+4+2+1]= +25$$

El impacto se considera benéfico moderado calificado como tolerable.

La **operación de equipos y generador eléctrico de emergencia** provocan la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna silvestre sobre todo de aves que sobre vuelan la zona y que ocasionalmente se detienen a posar entre las plantas de los alrededores, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay motores, generador eléctrico y equipos operando dentro del área delimitada de estudio, y en las comunidades cercanas, las emisiones de ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones, sin embargo, el efecto sobre las aves no ocurre de manera local si no que son desplazadas hacia el área de influencia próxima, particularmente en la franja costera, por ello se considera el impacto de extensión parcial. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades de motores que estarán operando en el proyecto y se ha visto en la región que las aves persisten por largas horas en torno a las áreas donde se genera ruido. La operación de los motores y equipos manifiesta al momento la emisión de ruido siendo el efecto de este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de esta emisión en el medio se considera fugaz, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es decir, del regreso de aves es a corto plazo, ya que estas se detienen a posar sobre la vegetación y sobrevuelan la zona. Este impacto se considera con sinergismo ya que también ocurre en las comunidades pesqueras Las Bocas y Camahuiroa del área delimitada de estudio. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que generan los equipos en la zona de influencia, sin embargo, el efecto sobre la fauna es mínimo, ya que como mencionamos, aun con ruido se pueden presentar. Este impacto tiene un efecto directo y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde al programa de operación de las bombas. La recuperación (reconstrucción) de la fauna en el área es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4

Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-26

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1] = -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

#### **Elemento impactado: medio socioeconómico**

La compra de materiales e insumos para la operación y mantenimiento del Laboratorio tienen un impacto significativo y de gran importancia en el comercio y economía regional.

Las actividades de mantenimiento a la infraestructura y equipo del Laboratorio requerirá de personal en algunos casos calificado, por lo que se generarán fuente de empleo, siendo el impacto benéfico significativo.

El mantenimiento de equipos y maquinaria en talleres especializados, dará lugar a empleos, y derrama económica tanto para los que brinden el servicio como para los que venden los accesorios y partes a utilizar, provocando de esta forma un impacto benéfico significativo.

La cosecha y venta de postlarvas de camarón tendrá numerosos beneficios económicos para los socios y trabajadores, por lo que el impacto es benéfico significativo.

En el medio socioeconómico el impacto por la operación y mantenimiento del Laboratorio, se considera de influencia extensa, ya que los servicios e insumos se adquirirán en ciudades cercanas y/o en otros estados de la República Mexicana, no se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera permanente, acorde a la vida útil de proyecto estimándose en 25 años. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo de cortarse la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sinérgico y acumulativo, ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos, sin que esto signifique provocar un desabasto en el medio. El impacto tiene un efecto directo sobre la economía con la venta de las postlarvas de camarón y la periodicidad del impacto se

---

considera contínuo. La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata, ya que con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: ( + ), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1

Importancia = +32

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(0)+2(4)+4+4+1+2+4+4+4+1]= +32$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

#### V.3.4 Evaluación de los impactos

Los impactos ambientales significativos que surgirán por la Construcción y Operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón son los siguientes:

**Desplazamiento de pequeños mamíferos de los alrededores** por la acción del despalme y limpieza del sitio del proyecto, provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor presente en la zona se desplace a sitios con menos perturbación en el área de influencia, hacia el norte, sur y este del proyecto, no se presentan especies en riesgo, ni especies con alguna relevancia importante.

**Alteración de la topografía del predio y compactación del suelo**, por la nivelación y pendientes que se requieren para la edificación de las obras.



calidad del agua que se descarga, para asegurar que ésta se encuentre dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, de este modo se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador con la descarga de agua al mar, además, se puede prevenir y, de ocurrir, puede mitigarse.

Por último, como impactos benéficos significativos al medio socioeconómico, se tiene, la generación de empleos directos e indirectos, contratos de servicios, compra de insumos y derrama económica con la posterior venta de las postlarvas de camarón.

Los impactos con valores inferiores a 25 fueron 13 en la etapa de preparación del sitio, 11 en la etapa de construcción y 17 en la etapa de operación y mantenimiento, siendo estos irrelevantes; los impactos con valores de importancia entre 25 y 50, fueron: 11 en la etapa de preparación del sitio, 19 en la etapa de construcción y 27 en la etapa de operación y mantenimiento, considerándose estos impactos como moderados; no se detectaron impactos severos.

En la etapa de preparación del sitio 7 fueron positivos moderados, en la etapa de construcción 10 fueron positivos moderados y en la etapa de operación y mantenimiento 19 fueron positivos moderados y 2 positivos irrelevantes.

En el siguiente cuadro se listan los impactos ambientales acumulativos y los impactos ambientales residuales, que se han descrito:

IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS	IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES
Desplazamiento de fauna	Levantamiento de polvo por la circulación de vehículos, en los caminos de acceso de terracería, aun con la aplicación de riegos, el impacto continuará.
Alteración de la topografía del suelo para el levantamiento de las obras.	Acidificación del piso de la laguna de oxidación por la materia orgánica, la cual aun con su remoción, en su momento, volverá a estar presente.
Emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria y emisión de polvos, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	
Alteración del paisaje sumándose al que existe creado por la infraestructura existente del Laboratorio y asentamientos humanos de las comunidades Las Bocas y Camahuiroa	
Incremento de la biomasa de los organismos marinos de la zona, entorno al sitio de descarga del agua residual, con beneficio para la pesca ribereña	
Generación de empleos y derrama económica	

### **V.3.5 Determinación del área de influencia**

Los impactos ambientales identificados son de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión en la preparación del sitio y construcción y operación, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua, ésta impactará en la laguna de oxidación, siendo tratada en esta el agua residual, que quizás por rebosamiento puede salir al mar con la mínima cantidad de residuos orgánicos, cumpliendo con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, además, se tendrá control en la aplicación de los insumos que se adicionaran al agua para la producción de las postlarvas de camarón, por ello se considera un bajo impacto al medio, ya que se trata del cultivo de una especie para consumos humano.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental**

#### **AIRE**

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo en las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán riegos con agua de mar por medio de una pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para evitar la emisión de gases y humos por la maquinaria así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y con bajas emisiones de combustión a la atmósfera.

Por otra parte, ya en la etapa de operación, se dará mantenimiento a los motores de equipos y generador eléctrico una vez al año con sus cambios de aceite cada 200 horas de funcionamiento o antes si lo requieren a fin de alargar su vida útil y que no se vea deteriorada la calidad del aire afectando simultáneamente el paisaje. Por otro lado, los motores de los vehículos serán revisados previamente a su uso y se les dará mantenimiento en el momento en que se requiera.

Para evitar afectar a la infraestructura próxima y a las comunidades asentadas en la zona, por el levantamiento de polvo, los trabajos de preparación del sitio y construcción se suspenderán cuando haya vientos fuertes.

No se impactarán mayores áreas a las necesarias para la construcción de las obras manifestadas, ya que teniendo un control en el despalme y limpieza del terreno necesario, con forme se requiera, esto permitirá tener un control de la erosión del suelo y que el levantamiento de polvo sea mínimo.

El almacenamiento de gas LP para calentar por medio de la caldera el agua a utilizar, será almacenado en tanques diseñados especialmente para ello, lo cual no representa un impacto grave al ambiente.

## **ESPECIES**

Antes de proceder a realizar las actividades de despalme, nivelación y trazo, se llevarán a cabo recorridos en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada, sobre todo de reptiles en alguna categoría de riesgo a fin de rescatarlos y liberarlos en la zona de influencia por el lado Este, en sitios con hábitat similar.

Se prohibirá el aprovechamiento de cualquier especie vegetal, la disposición de basura de cualquier clase al aire libre en la zona. Se prohibirá introducir especies exóticas, así como la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se encuentre dentro ó en los alrededores del área del Proyecto.

La fauna marina en la toma de agua será protegida ya que se instalará un sistema de filtración con estructuras ranuradas de PVC cubiertas con malla de diferente diámetro de poro, para retener y limitar a los organismos marinos de la fuerza succionadora de las bombas y asimismo prevenir posibles transferencias de enfermedades.

Respecto al efecto del ruido sobre todo del funcionamiento de motores y generador eléctrico, se buscará que este se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 a fin de evitar afectación tanto a los trabajadores como a la escasa fauna que ocurra en la zona.

## **SUELO**

En el almacén temporal de combustibles, durante la preparación y construcción del sitio, se buscará proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos. Siendo la empresa constructora la responsable del manejo de éstos.

Por otro lado, para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire, se instalarán sanitarios portátiles, los cuales serán retirados una vez que se termine la construcción.

Para revertir la acidificación del fondo de la laguna de oxidación, se le dará mantenimiento cada vez que sea necesario, retirando la materia orgánica acumulada.

Por otra parte, en el dado caso de que no fuera posible trasladar los motores de equipos y maquinaria a un taller especializado para su mantenimiento, éste se realizará en el patio de maniobras del Laboratorio, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior retiro por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

## **RESIDUOS**

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar los residuos al relleno sanitario más próximo, en forma periódica; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores.

Los residuos sólidos tipo domésticos que se generen se depositarán en contenedores para evitar la proliferación de fauna nociva y/o atracción de fauna nativa, de igual forma las aguas residuales que se generen se manejarán en sanitarios portátiles y/o fosa séptica, las cuales tendrán una frecuencia de limpieza por parte del prestador de servicios. Los residuos sólidos serán trasladados en forma periódica al relleno sanitario o donde lo disponga el H. Ayuntamiento de Huatabampo.

Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

Los residuos peligrosos generados como aceites lubricantes gastados, estopas, envases vacíos de aceite, etc, se almacenarán en contenedores metálicos herméticos, y se contratará a una empresa de la región autorizada por la SEMARNAT para que los retire del sitio y les de su tratamiento y o confinamiento en el sitio que tenga autorizado, dando cumplimiento a la legislación en materia de residuos peligrosos.

Se evitará la obstrucción al drenaje natural de la zona con residuos, permitiendo el escurrimiento natural de las corrientes naturales intermitentes que tienen lugar en la época de lluvia.

Se establecerá brigadas para colectar residuos, que por descuido se dispersen en el medio, concentrándolos momentáneamente en sacos y posteriormente en contenedores, siendo retirados a donde disponga el H. Ayuntamiento.

## **AGUA**

Para mitigar el levantamiento de polvo en las etapas de preparación y construcción y operación en general del Laboratorio, se aplicarán los riegos necesarios.

Durante la etapa de operación, se requiere de 5,082 toneladas de agua iniciales para llenar los tanques que conforman al Laboratorio y se tendrá recambios de agua para reponer las pérdidas por evaporación en cantidad de 2,090 ton. de agua para recambios que varían de 100 a 250 % diario, a fin de renovar la calidad del agua en producción, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, golfo de California, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere para el Laboratorio, sin comprometer el abasto de éste para otras actividades en la región.

En la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga y

en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino.

Por otro lado, para el tratamiento del agua residual de las áreas de producción se utilizará aireadores que se colocarán en los tanques de cultivo, así se asegurará que el agua que se descarga no vaya deficiente en oxígeno y se contribuya a la oxidación de la materia orgánica.

Aunado al tratamiento del agua residual resultante de la producción de las postlarvas de camarón, se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga en la laguna de oxidación, midiendo los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de asegurar que se descarga un agua de buena calidad y que se cumple con esta norma y, que en caso de rebosamiento de ésta al llegar al golfo de California, se encuentre dentro de los límites de calidad de agua que establece esta norma.

El vaciado de tanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento.

## **ALIMENTACION**

La dosis de alimento será controlada para evitar que partículas de alimento no sean aprovechadas y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión y además se provoque eutrofización en el sitio de descarga.

La alimentación con microorganismos (microalgas, rotíferos y artemia) se aplicará al inicio y cuando sólo sea necesario, la dosis se aplicará con base a la productividad primaria que se presente en los tanques, a fin de evitar problemas de eutrofización.

## **MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Respecto al manejo de los aceites de recambio de la maquinaria en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, éstos al momento de obtenerse serán concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos del Laboratorio y serán debidamente etiquetados.

Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire del Laboratorio.

## **ABANDONO**

Las características topográficas del suelo afectadas por la construcción de las obras podrán restituirse a sus cotas originales al momento de abandonar el sitio, ejecutando acciones de restauración, empleando maquinaria pesada para el desmantelamiento de las obras y para incorporar el suelo a sus cotas originales, y preparándolo para la siembra de especies halófitas propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento del proyecto.

### **VI.2. Impactos residuales**

Como impacto residual se considera la acidificación del piso de la laguna de oxidación por la materia orgánica, que aun con su remoción, cada que se requiera volverá a estar presente. Así mismo, se tiene el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos, en los caminos de acceso de terracería que, aun con la aplicación de riegos para mitigar estos, el impacto continuará.

## **VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS**

### **VII.1. Pronóstico de escenario**

#### **Pronóstico del escenario sin proyecto**

El escenario sin proyecto sería la No construcción y operación de la ampliación del Laboratorio en el predio, por lo que se tendría el siguiente escenario:

Seguiría habiendo numerosos caminos de terracería entre la escasa vegetación halófita de la zona, creados al azar por los lugareños para ir a la playa, perturbando a las plantas y continuaría el desplazando fauna silvestre.

Simultáneamente estaría ocurriendo levantamientos de polvo en los caminos de acceso, cubriendo a las plantas nativas y afectando momentáneamente la calidad del aire.

Con la No ejecución del proyecto, seguiría ocurriendo cambios en el paisaje por las edificaciones que se sumen a las que existen en la zona incluida la infraestructura existente del Laboratorio; levantamientos momentáneos de polvo y presencia de maquinaria y vehículos.

Con la no ejecución de la Ampliación del Laboratorio, continuará la operación de la infraestructura existente del Laboratorio con su toma de agua de mar en el golfo de California y la descarga de agua residual de las áreas de producción en la laguna de oxidación.

Por último, con la No ejecución del proyecto se tendría un paisaje de abandono en las colindancias, así como no aprovechamiento de áreas aptas para acuacultura, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora y cuya vocación presumiblemente es acuícola, no habría generación de empleos e impulso económico-productivo a esta región.

### **Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación**

La ejecución del proyecto no compromete al patrimonio natural, ni a nivel nacional, ni a nivel regional y local, ya que no afecta flora silvestre al estar perturbada al zona y estar el proyecto colindante a la infraestructura existente del Laboratorio y existir las obras necesarias para operar la ampliación del Laboratorio; en cuanto a la fauna marina, ocurriría succión de individuos pequeños y larvas de especies marina con la operación de la toma de agua, por lo que no habrá conflicto entre esta actividad y los pescadores locales, como se ha visto desde que se construyó y opera esta obra.

Con la operación del proyecto No se afectará especies protegidas de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la ejecución del proyecto, se le dará al suelo su vocación natural y se le reconocerá su potencial acuícola, sin deterioro grave del medio ambiente y generando empleos esta actividad.

Con la ejecución del proyecto, durante la nivelación del terreno, se estará generando levantamientos de polvo.

La ejecución del proyecto no obstruye ni afecta el cauce de arroyos, y no se alterara los escurrimientos de temporal.

La generación de residuos sólidos, peligrosos (aceites lubricantes gastados) y de manejo especial son manejables *in situ*, sólo en caso de descuido se estaría afectando la calidad del paisaje por posible dispersión de estos, y contaminación al suelo, sobretodo de derrames de combustibles y aceite.

De este modo, el proyecto estaría haciendo uso de una zona apta para actividad acuícola, por lo que no se afecta la integridad funcional del sistema actual con la ejecución del proyecto y se constituye como una opción más para el desarrollo económico de la localidad y como generador de empleos.

La descarga de agua residual de las áreas de producción de las postlarvas de camarón, no lleva sustancias nocivas al ambiente, ya que se trata de una especie para consumo humano, por lo que no generará efectos adversos al medio marino, además, se realizará tratamiento del agua residual en la laguna de oxidación.

### **Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación**

La zona donde se desarrollará el proyecto tiene un alto potencial acuícola, por lo que quizás se establezca algún proyecto similar en la zona.

Para prevenir los levantamientos de polvo, se aplicarán riegos con agua de mar por medio de una pipa a fin de prevenirlos y/o mitigarlos, de este modo no se verá afectada la calidad del aire.

Durante la etapa de operación, se requiere de 5,082 toneladas de agua iniciales para llenar los tanques que conforman al Laboratorio y se tendrá recambios de agua para reponer las pérdidas por evaporación en cantidad de 2,090 ton. de agua para recambios que varían de 100 a 250 % diario, a fin de renovar la calidad del agua en producción, no ocurrirá un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, golfo de California, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere para el Laboratorio, sin comprometer el abasto de éste para otras actividades en la región.

La fauna marina en la toma de agua será protegida ya que se instalará un sistema de filtración con estructuras ranuradas de PVC cubiertas con malla de diferente diámetro de poro, para retener y limitar a los organismos marinos de la fuerza succionadora de las bombas y asimismo prevenir posibles transferencias de enfermedades.

En la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga y en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará

desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino.

Respecto a la generación de emisiones de gases y ruido emitidos a la atmósfera éstas serán mínimas debido al mantenimiento que se le dará a los equipos, ya que un mal funcionamiento de éstas con lleva a mayores gastos de operación.

La generación de residuos sólidos (del comedor), peligrosos (aceites lubricantes gastados), así como de manejo especial (empaques, sacos de alimento, etc) se concentrarán en el campamento de operaciones, habiendo áreas exclusivas para su almacenamiento temporal y protección del suelo, siendo retirados posteriormente por proveedores de servicios, por lo que no se dispersaran en el medio afectando la calidad del paisaje.

Por lo tanto, con la ejecución de nuestro proyecto y sus medidas de mitigación, el escenario ambiental actual no sufre cambios drásticos significativos, más que en el paisaje, por el ligero incremento de la infraestructura del Laboratorio, el cual puede revertirse en la etapa de abandono del proyecto.

## **VII.2. Programa de monitoreo**

El programa de monitoreo que se implementará será para vigilar, prevenir y controlar el contenido de la descarga de agua utilizada en el proceso de producción de las postlarvas de camarón, el programa de monitoreo consistirá en aplicar sólo los insumos necesarios para el crecimiento y maduración de la postlarva y analizar los parámetros de calidad de agua que indica la norma oficial NOM-001-SEMARNAT-1996.

La norma NOM-001-SEMARNAT-1996 especifica cuatro tipos de contaminantes en los cuales agrupa a los diferentes parámetros a medir:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, DBO<sub>5</sub>, nitrógeno total y fósforo total.
2. Metales pesados y cianuros: Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.
3. Contaminación por patógenos: Coliformes fecales.
4. Contaminación por parásitos: Huevos de helminto.

Para llevar a cabo el monitoreo de la calidad del agua se realizarán las siguientes acciones:

- Los muestreos de agua se llevarán a cabo tan pronto inicien los recambios de agua.

- Algunas mediciones se realizarán diariamente a razón de dos veces al día (una medición por la mañana y otra por la tarde), entre los parámetros a medir diariamente están: temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, turbidez, salinidad, etc., otros se evaluarán cada dos semanas entre estos se encuentran la cantidad de fitoplancton, nitritos, nitratos, sulfitos, entre otros.
- El reporte formal del monitoreo tendrá una periodicidad mensual y estará basado en los muestreos realizados diariamente, los cuales serán registrados en la bitácora correspondiente.
- Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos que menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, se aplicarán los métodos indicados en esta.
- Se vigilará continuamente que se cumpla con las condiciones que establece la norma oficial mexicana para no sobrepasar los límites máximos permisibles que en ella se expresen.
- Para aquellos parámetros que no puedan ser analizados con el equipo del laboratorio se requerirá para su análisis los servicios de un laboratorio ambiental de reconocido prestigio.
- Los insumos se utilizarán de forma adecuada y controlada, para evitar en lo posible la contaminación por eutrofificación y cambio en la biodiversidad del medio marino.
- Se evitará en lo posible fuentes de contaminación por hidrocarburos y sustancias que se consideren como peligrosas, ya que pueden afectar el área de los tanques de producción y por lo tanto, el agua de descarga, y en consecuencia poner en riesgo tanto a la fauna como a la flora marina.

### VII.3. Conclusiones

Una vez analizados los impactos que generará el proyecto "SRY Laboratorio" de Producción de Postlarvas de Camarón, en el medio físico abiótico y biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que esta zona ha sido impactada con anterioridad por perturbación ocasionada por las actividades de acuacultura (Laboratorio de postlarvas de camarón existente), asentamientos de las comunidades Las Bocas, Camahuiroa, caminos pavimentados, de terrecarría lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat, además, el presente Laboratorio no implica el desmonte de vegetación

---

porque no la hay en el sitio y existe infraestructura del Laboratorio desde el año 2005, de la cual se apoyará el presente proyecto.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además, considerando que se hará uso de parte de la infraestructura existente del Laboratorio y que se empleará la misma técnica de producción del área existente y medidas de mitigación, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable de desarrollarse en el sitio propuesto dentro del área delimitada de estudio, coexistiendo con las actividades e infraestructura antropogénica existentes y la flora y fauna de los alrededores y dando el uso al suelo que tiene previsto el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora: Aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón.

#### **VII.4. Bibliografía**

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (Diario Oficial de la Federación del 15 de Diciembre de 2006).

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España.

INEGI, 1993. Estudio Hidrológico del estado de Sonora.

INEGI, 1992. Carta hidrológica de aguas subterráneas. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI, 1992 Carta hidrológica de aguas superficiales. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI, 1985. Carta edafológica. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI, 1999. Carta geológica. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

INEGI. Mapa Digital de México. Portal [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

INSTITUTO DE ACUACULTURA DEL ESTADO DE SONORA, 1995. Caracterización de Bahías y Esteros de Sonora para cultivos comerciales de moluscos bivalvos.

PAEZ OSUNA, F. Impacto Ambiental de la Camaronicultura: Causas, Efectos y Alternativas de Mitigación.. En PAEZ OZUNA F. (Ed.), Camaronicultura y Medio Ambiente. 2001. pp. 489-501. Instituto de ciencias del Mar y Limnología , UNAM

Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016- 2021.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (Boletín Oficial del Estado de Sonora: Tomo CXCV, Número 41, Secc. III, del 21 de mayo de 2015)

Rzedowski, 1978. Vegetación de México, Edit. Limusa

Regiones Terrestres Prioritarias, Hidrológicas, Marinas y Areas de importancia para la Conservación de las Aves de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

SSP, 1984. Carta de uso del suelo y vegetación. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

### **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, se realizó consulta de:

- Cartografía y publicaciones del INEGI,
- Sistema de Areas Naturales Protegidas del Estado de Sonora
- Normas Oficiales Mexicanas y Leyes relacionadas a la gestión ambiental,
- Listados de vegetación y fauna silvestre,
- Planes de Gobierno Federal y Estatal
- Programas de Ordenamiento Ecológico
- Regiones Prioritarias para la Conservación de la CONABIO (CONABIO 2002, [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO ACUICOLA DENOMINADO **"SRY LABORATORIO" DE PRODUCCION DE POSTLARVAS DE CAMARON, EN LA LOCALIDAD DE CAMAHUIROA, MUNICIPIO DE HUATABAMPO, SONORA.**, PROMOVIDO POR LA EMPRESA **SRY Laboratorio S.P.R. DE R. L.**, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEIDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

**PROMOVENTE**  
**SRY Laboratorio S.P.R. DE R. L.**

---



**CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO**

---



FECHA DE CONCLUSION DE ESTUDIO: Noviembre de 2018

---

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1.**

### **PLANO DE POLIGONOS DEL PREDIO**

## **ANEXO 2.**

### **ACTA CONSTITUTIVA Y RFC DE LA EMPRESA RFC, CURP E IFE DEL REPRESENTANTE LEGAL**

### **ANEXO 3.**

### **RESOLUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LABORATORIO DE PRODUCCION DE POSTLARVAS AGROPECUARIA LA PILARICA SPR DE RL Y CESION DE DERECHOS DE LA AUTORIZACION**

#### **ANEXO 4.**

#### **PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO “SRY LABORATORIO” DE PRODUCCION DE POSTLARVAS DE CAMARON.**

## **ANEXO 5.**

### **DOCUMENTACION LEGAL DEL PREDIO**

**ANEXO 6.**  
**MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES**

## **ANEXO 7.**

### **FOTOGRAFIAS**