



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**2019**

ÁREA DEL GAUDÍLIO 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 66 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 LGTAIP; 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 034/2019/SIPOT, en la  
sesión celebrada el 02 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.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

## INTRODUCCION

La evaluación del impacto ambiental (**EIA**), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

A nivel mundial los primeros intentos por evaluar el impacto ambiental surgen en 1970, particularmente en los EUA. En México, este instrumento se aplica desde hace más de 20 años y durante este tiempo el procedimiento ha permanecido vigente como el principal instrumento preventivo para la gestión de proyectos o actividades productivas.

Si bien muchas cosas han cambiado y, junto con ellas las ideas y los conceptos vinculados a este instrumento, la mayoría de sus bases siguen siendo válidas. Así, en el contexto internacional, hay numerosas aportaciones cuantitativas y conceptuales que enriquecen la visión tradicional que ha tenido el procedimiento de evaluación del impacto ambiental (PEIA). Actualmente, en muchos países, la EIA es considerada como parte de las tareas de planeación; superando la concepción obsoleta que le asignó un papel posterior o casi último en el procedimiento de gestación de un proyecto, que se cumplía como un simple trámite tendiente a cubrir las exigencias administrativas de la autoridad ambiental, después de que se habían tomado las decisiones clave de la actividad o del proyecto que pretendía llevarse a la práctica. Por ello, en una concepción moderna, la EIA es una condición previa para definir las características de una actividad o un proyecto y de la cual derivan las opciones que permiten satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde estos se desarrollarán.

## MARCO LEGAL

El inicio formal del PEIA se registró en 1988, año en que se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Después de ocho años de desarrollo institucional, en 1996 se reforma la LGEEPA.

Estas reformas tuvieron su justificación en las deficiencias que mostró su aplicación; varias de esas deficiencias se enfrentaban durante la aplicación del PEIA. La reforma tuvo como objetivo paralelo fortalecer la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, particularmente la EIA, todo ello orientado a lograr que esos instrumentos cumplieran con su función, que se redujeran los márgenes de discrecionalidad de la autoridad y que se ampliara la seguridad jurídica de la ciudadanía en materia ambiental.

El Impacto Ambiental es definido por la LGEEPA como: “La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Además señala que el Desequilibrio ecológico es “...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. En este mismo artículo (ARTICULO 3°, FRACCION XII, XVIII, XIX Y XX) la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como “...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”. Por su parte, el concepto de evaluación del impacto ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como “...el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), 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 medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.

V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Plantaciones forestales;

VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

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

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

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.”

Con este sustento jurídico, el PEIA se caracteriza por:

A) Establecer con claridad la obligatoriedad de la autorización previa en materia de impacto ambiental para la realización de obras y actividades que generen o puedan generar efectos significativos sobre el ambiente o los recursos naturales, y que no puedan ser reguladas en forma adecuada a través de otros instrumentos.

B) Prever la posibilidad de que la SEMARNAT, solicite la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades que aún cuando no están expresamente señaladas en la Ley, puedan causar desequilibrio ecológico. No obstante y con el objeto de no invalidar el beneficio derivado de una lista precisa, la Ley incluye en esta disposición el procedimiento que debe seguir la autoridad para determinar si procede o no la presentación de una MIA.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

C) Simplificar el PEIA de las obras y actividades que no son competencia de la Federación evitando la proliferación de procedimientos administrativos en los que intervienen distintas autoridades.

D) Vincular la EIA con el ordenamiento ecológico del territorio y con la regulación de los usos del suelo prevista en la legislación sobre asentamientos humanos.

E) Ampliar la participación pública en el PEIA.

F) Establece la figura de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), de los Estudios de Riesgo (ER) y de los Informes Preventivos (IP), como los medios de que disponen los particulares para obtener la autorización previa de la autoridad.

G) El Artículo 30 de la LGEEPA 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.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

En el año 2000 se reforma el Reglamento de Impacto Ambiental (REIA), en primer lugar para hacerlo compatible jurídica y administrativamente con el texto de la Ley vigente. Como resultado de lo anterior el Reglamento actual se caracteriza por:

- Incluir una relación detallada de las actividades y obras que requieren la autorización previa en materia de impacto ambiental, así como de aquellas que están exentas de esta obligación.
- Reducir las modalidades de la MIA, de tres tipos que se fijaban en la versión anterior (general, intermedia y específica) a dos: la modalidad particular y la regional. Continúa además la consideración del Informe Preventivo como la modalidad más simple de notificación a la autoridad.
- Promueve una participación más activa de la sociedad mediante los procedimientos de consulta pública y de reuniones públicas de información.
- Fija las medidas de seguridad que deben acatar los promotores.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

- Especifica que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones.
- Incluye las sanciones que procederán en caso de violación de las disposiciones jurídicas ambientales.
- Establece procedimientos particulares para la dictaminación de las consultas o manifestaciones que hacen los particulares.
- Introduce conceptos avanzados en las metodologías de evaluación como son: la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como la evaluación regional de varios proyectos o, de uno solo, cuando éste pueda tener un impacto de gran alcance territorial.
- Se adecuan los tiempos de respuesta de la autoridad ambiental a los que establece la LGEEPA.
- Se establece la figura de seguros y garantías a los promoventes para que exista un aval que responda por ellos en caso de que no cumplan con las condiciones que disponga la autoridad para el desarrollo de su obra o actividad, y para que estén en condiciones de resarcir los daños al ambiente cuando se presente un siniestro por el desarrollo del proyecto.

Paralelamente, ante la complejidad del PEIA el Reglamento establece la obligación de la autoridad para formular y poner a disposición de los particulares guías para facilitarles la integración de sus manifestaciones e informes preventivos.

La edición de este documento obedece a ese mandato del Reglamento, sin embargo es conveniente considerar que la elaboración de un documento genérico que incluya gran parte de las resultantes que surgen de la relación ambiente - proyecto y que al mismo tiempo sea una guía de ayuda para los promoventes interesados en racionalizar y resolver los problemas derivados de esa relación, es un reto que entraña gran dificultad, tal vez de ello derive la superación que se ha hecho en dos ocasiones anteriores de este tipo de documentos. Varios intentos por concretar estas guías, probablemente han quedado en los archivos y otros ejercicios distintos al que aquí se ofrece podrán brindar mayor éxito al promovente en su intento por evaluar el impacto ambiental de sus iniciativas de inversión. Por ello, esta nueva versión de las guías no pretende ofrecer un documento rígido y con reglas invariables, por el contrario, pretende ser un documento indicativo que oriente al promovente en la integración de su

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Manifestación de Impacto Ambiental para identificar la viabilidad ambiental de su proyecto, las medidas de Mitigación, Restauración y/o Compensación que serán necesarias adoptar para alcanzar la autorización correspondiente de la autoridad. Así, esta guía pretende, como lo indica el concepto, guiar a los promoventes interesados en la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. Este objetivo implicó diversos ejercicios de análisis que determinaron el contenido de la presente guía. En primer lugar se ha trabajado porque el documento tenga un lenguaje claro y no demasiado técnico, sin embargo como en muchas ocasiones es inevitable utilizar términos técnicos, hemos incorporado una sección con un vocabulario que ayude a entender tanto el significado de un término determinado como el sentido con el que se asume en la guía. También se trabajó para reducir el número de páginas. Se diseñó el documento para que su contenido no favorezca el desarrollo de estudios desvinculados del objetivo ambiental o que favoreciera la incorporación de grandes contenidos de información sin ninguna conexión con dicho objetivo. El reto que se enfrentó fue no perder la claridad y la objetividad del conjunto de la guía, así se eliminó de la guía anterior un conjunto de elementos que propiciaban la incorporación de información no sustantiva; no se incluyó todo el conjunto de metodologías existentes para describir el escenario preoperativo, para la estimación de los impactos ambientales a generar, los métodos de evaluación y para las medidas de mitigación. Esta carencia queda, en parte satisfecha, al poner a disposición de los interesados una relación de bibliografía especializada.

Es una realidad que cada Estudio de Impacto Ambiental es un caso diferente y que no existe una receta idónea para todos ellos, por ello, cuando en la guía se cita alguna metodología, se hace sólo de manera indicativa, pero sin el ánimo de orientar la decisión del evaluador a adoptarla como única opción. Por ello, en la guía no se incluyen instrucciones concretas, sino orientaciones y sugerencias, por lo que será el criterio y la experiencia del evaluador el sustento de la decisión que deberá asumirse para seleccionar la metodología o el procedimiento más adecuado para cada situación.

Por último, se destaca que la estructura de la guía intenta orientar el mismo sentido que deberá tener el estudio respectivo, con el objeto, no solo de buscar una secuencia lógica en el mismo, sino de facilitar el procedimiento de dictaminación del mismo, competencia de la autoridad ambiental.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Además del glosario de términos y de la relación bibliográfica, se incluye al inicio del documento un capítulo en el que se hace una breve descripción de los conceptos básicos de la evaluación del impacto ambiental y al final del cuerpo de la guía, un anexo concreto que ofrece algunos ejemplos de métodos para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales, esto último con el objetivo de ofrecer al promovente opciones distintas al modelo más comúnmente utilizado, el cual no deja de ser válido, pero enfrenta en estas otras posibilidades, ventajas y utilidades de muy difícil superación.

Como puede apreciarse, hubo un trabajo intenso en la concepción y redacción de este documento y aquí, cabe anotar, este trabajo fue realizado por un numeroso grupo de ciudadanos, consultores, representantes de empresas, cámaras o asociaciones e instituciones académicas y de la administración pública, que participaron junto con la DGIRA en su integración. Ante la eventualidad de omitir involuntariamente el nombre de alguno de los participantes, optamos por incorporar este texto de reconocimiento y agradecimiento a todos quienes participaron de este esfuerzo. Esta nueva versión de la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular para el Sector Pesquero, ofrece un conjunto de orientaciones y criterios de aceptación general que pueden ser utilizados por los promoventes de actividades o proyectos pesquero para integrar sus Manifestaciones de Impacto Ambiental. Es un documento de referencia e indicativo por lo que el promovente podrá adicionar aquella información que sustente sus apreciaciones o que complemente la que se detalla en el texto.

La aplicación de esta guía no es obligatoria, la LGEEPA es muy clara en definir el contenido que debe tener la Manifestación de Impacto Ambiental (Artículo 30), sin embargo, como su nombre lo indica, es una orientación que pretende servir al promovente para alcanzar una integración más ordenada, eficiente y completa de los resultados de los estudios que hubiera realizado para evaluar el impacto ambiental de su iniciativa. También se destaca que la guía es un documento dinámico y que, versiones cada vez mejores irán surgiendo gradualmente, de hecho, con la aparición de este documento se ha iniciado un proceso de revisión y enriquecimiento del mismo; el objetivo es ofrecer al promovente un instrumento, cada vez más útil, objetivo y sencillo.

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

**MIA PARTICULAR  
“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”  
LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**INDICE**

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

**I.1.- Datos Generales del Proyecto**

1.- Clave del Proyecto

(Información que corresponde determinar a la DGIRA)

2.- Nombre del proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE POST LARVAS DE CAMARÓN

3.- Datos del Sector y Tipo de Proyecto

3.1 SECTOR:

Pesquero

3.2. SUBSECTOR:

Acuícola

3.3 Tipo de Proyecto

Laboratorio para la producción de camarones marinos

4.- Estudio de riesgo y su modalidad:

No aplica

5.- Ubicación del proyecto (se anexa copia de escritura)

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

Domicilio conocido, Bahia de Santa Barbara, Municipio de Huatabampo, Sonora.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

5.2 Código Postal

No existe CP

5.3 Entidad Federativa.

Sonora

5.4 Municipio:

Huatabampo

5.5 Localidad

Bahia de Santa Barbara

5.6 Coordenada geográficas y/o UTM:

UTM (WGS84) X= 636165.62 m E, Y= 2953631.11 m N

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORDENADAS(WGS 84)	
EST.	PV				Y	X
				1	2,953,764.86	635,994.65
1	2	N 89° 15' 49"E	248.18	2	2,953,768.05	636,242.80
2	3	S 04° 55' 11"E	203.50	3	2,953,565.29	636,260.26
3	4	N 87° 29' 54"W	264.32	4	2,953,576.83	635,996.18
4	1	N 00° 28' 05"W	188.03	1	2,953,764.86	635,994.65
SUPERFICIE = 50,000.00 M <sup>2</sup>						

6. Dimensiones del proyecto:

**PARTE DEL PROYECTO**

**Terreno**

Edificaciones

Sala de maduración (2)

**DIMENSIONES**

50,000 m<sup>2</sup>

20,953 m<sup>2</sup>

1,980 m<sup>2</sup>

3,571 m<sup>2</sup>

230 m<sup>2</sup>

4,770 m<sup>2</sup>

432 m<sup>2</sup>

4,000 m<sup>2</sup>

1,260 m<sup>2</sup>

4,710 m<sup>2</sup>

29,047 m<sup>2</sup>

Larvarios (6)

Laboratorio de producción masiva de microalgas

Cria de reproductores

Oficinas, dormitorio y laboratorio seco

Estanques de tratamiento de aguas residuales

Almacen de agua

Servicios varios

**Terreno libre**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**I.2.- Datos Generales del Promovente**

I.2.1.- Nombre o razón social

**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V**

Acta Constitutiva mediante escritura pública No. 19777 Volumen 226  
Notaria No. 15 de Ciudad Obregón, Sonora, De fecha 10 de Octubre de  
2014, Lic. Marco Antonio Rodríguez Félix.

I.2.2.- Registro federal de contribuyentes

**LDO141010BK2**

I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal

**LIC. EDUARDO JORGE CASTELO RODRIGUEZ**  
DIRECTOR ADMINISTRATIVO

I.2.4.- Dirección del promovente o de su representante legal

**I.3.- Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental**

I.3.1.- Nombre o razón social

**ING. JUAN CORTEZ MEZA**

I.3.2.- Registro federal de contribuyentes

I.3.3.- Nombre del responsable técnico del estudio

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

ING. JUAN CORTEZ MEZA

I.3.4.- Dirección del responsable técnico del estudio

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1.- Información general del proyecto**

#### **II.1.1.- Tipificación del proyecto**

Granja de Reproductores, Centros de acopio, laboratorios y centros de producción de postlarvas Clave C (Laboratorio de Camarón productor de postlarvas PL de Camarón)

#### **II.1.2.- Naturaleza del proyecto**

La naturaleza del proyecto se define dentro de la línea de producción de organismos acuáticos (postlarvas de camarones marinos) en ambientes altamente controlados. Este proyecto es un **Centro de Producción de Post Larvas de Camarón** Que se encuentra en operación desde 1991, produciendo post larvas de camarón para el consumo de la granja del Camarón Dorado y el excedente para la venta a otras granjas camaronicolas de la región.

El proyecto se encuentra en un terreno de 5-00-00 has. Tiene una capacidad instalada para producir de 250 a 280 millones de post larvas de camarón blanco

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

mensualmente durante los meses de enero a mayo. El proyecto comprende 6 Larvarios con volumen total de 2253 m<sup>3</sup>, un área de maduración con 530 m<sup>3</sup>, 2 maternidades con 2380 m<sup>3</sup>, un área para cría de reproductores con 5597 m<sup>3</sup>, para microalgas de 231.5 m<sup>3</sup> y cisternas 180 m<sup>3</sup> con instalaciones auxiliares de Obras de Electrificación, Toma de Agua Marina, Alimento Vivo con edificaciones para producción de Microalgas y Nauplios de Artemia, que son utilizados en la alimentación de la larvas de camarón durante su desarrollo larval hasta postlarva, incluyendo además secciones de Mantenimiento, Bodega, Oficina Albergue y Equipamiento para sistemas de Control de Temperatura, Desinfección y Distribución de agua marina, Sistemas de Aireación de Tinas de Larvicultura, Microalga y Artemia, Sistema de Drenaje para agua residual que es dirigida hasta un Estanque de Sedimentación y Tratamiento de aguas residuales para cumplir las Normas Ambientales.

También se cuenta con Obra de Toma de mar para la sección de Estanques de Reproductores y las Instalaciones de Sala de Maduración 1, así como Instalaciones Auxiliares de Sala de desoves y Nauplios, Área de Mantenimiento, Cuarto de Control, Cuarto Frió para conservación de alimento fresco para reproductores y Equipamiento para el control constante de la temperatura del agua a 29 °C que incluye una caldera, bombas de calor y difusores de calor en cada tina de maduración, filtros UV para desinfección del agua de mar, un Sistema de Distribución de agua marina filtrada, desinfectada y temperada, un Sistema de Aireación para mantener el oxígeno disuelto a más de 5 mg/L, y un Sistema de drenaje hacia el Estanque de Sedimentación o laguna.

También incluye instalaciones para la crianza de postlarvas con la incorporación del área de Raceways con instalaciones de Toma y Distribución de agua, aireación, y drenaje con equipamiento para monitorear calidad del agua, biométricos y de control del cultivo. Los Raceways están sobre una plataforma de 50 cm sobre el nivel del suelo para facilitar su operación. Cuartos de desove y eclosión, cuarto de máquinas y equipamiento, esto permitirá alcanzar una producción de 250 a 280 millones de postlarvas PL-14 en cada mes, teniendo como meta la producción de 700 millones de postlarvas este 2016. y satisfacer la demanda de postlarvas regional en el Sur de Sonora.

El área de servicios estará formada por cuatro tanques para almacenamiento de agua marina, bodega, subestación eléctrica, planta de emergencia, tanques de gas licuado, dormitorios, cafeterías y oficinas.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

La galería filtrante estará ubicada en el exterior de la edificación, de esta se extrae el agua de mar con dos bombas de 50 hp. Obteniendo agua filtrada y muy limpia dada la cercanía al mar. Así, el agua es de excelente calidad para los fines requeridos.

**Obras y actividades realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.**

No se construyeron obras ni se realizaron actividades sin autorización en materia de impacto ambiental, ya que se cuenta con Oficio Resolutivo No. 410.-01249 de fecha 6 de junio de 1991 emitida por la SEDUE por 5 años y una ampliación con No. De Oficio Resolutivo S.G.P.A.DGIRA.-DEI.1278-04 de fecha 23 de junio de 2004, por 25 años.

**II.1.3.- Justificación y objetivos**

Justificación: se cuenta con Oficio Resolutivo No. 410.-01249 de fecha 6 de junio de 1991 emitida por la SEDUE por 5 años y una ampliación con No. De Oficio Resolutivo S.G.P.A.DGIRA.-DEI.1278-04 de fecha 23 de junio de 2004, por 25 años. Por lo que ha estado en operación por cerca de 25 años el laboratorio y dado que en acuicultura el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) del pacífico es La especie más cultivada en México, por tener desde inicios de los 80's la tecnología de producción de postlarvas y engorda más desarrollada y es la especie más domesticada y resistente a enfermedades que domina la producción del camarón cultivado en México en un 99%. El camarón blanco se encuentra distribuido naturalmente desde el Golfo de California, México, hasta las costas de Perú y soporta una pesquería importante de altura y litoral, que contribuye con un 65% del total de la pesca de camarón en la costa del Pacífico, junto con las especies de camarón café *Penaeus californiensis* y camarón azul *Litopenaeus estilirostris*.

Por su alta tecnología y gusto en los mercados nacionales e internacionales, el cultivo del camarón blanco se ha esparcido también a la costa Atlántica de América, y desde hace 25 años también se cultiva en los estados costeros del Golfo de México, con menos abundancia que la costa del Pacífico pero con un gran potencial por la disponibilidad de terrenos aptos para su cultivo y un mercado demandante creciente en le Centro y Sureste de México.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

El cultivo de Camarón Blanco del Pacífico, desde el 2000, también se ha esparcido hacia el sureste de Asia con muy buenos resultados, haciendo que sea la especie más cultivada en el mundo sobrepasando ya al camarón Tigre asiático, *Penaeus monodon*, alcanzando hasta 700 mil ton al año, representando el 65% del total de la producción mundial destacando en su producción China, Tailandia y Vietnam en Asia y Brasil, Ecuador, México, Honduras, Nicaragua, Panamá, Guatemala, Costa Rica, Venezuela, Colombia y el Estados Unidos en América.

El desarrollo de la camarónicultura en México muestra una Tendencia de crecimiento constante y el estado de Sonora es la entidad federativa con mayor velocidad de crecimiento. Lo anterior es evidencia de la disponibilidad de condiciones propicias e inversiones disponibles, derivadas de un marco jurídico propicio que da seguridad a las inversiones.

Esta situación ha ido emparejada a la carencia en cuanto a la disponibilidad de materia prima, esto es, hay una falta de oferta de postlarvas ya que apenas se registran 31 laboratorios productores en todo el país con los cuales es insuficiente el abastecimiento a las más de 30 mil hectáreas de estanquería para el cultivo comercial del crustáceo.

En otro sentido, las crisis que en años recientes se han presentado en la industria de la camarónicultura, derivadas de los problemas sanitarios resultantes del ataque de diversos tipos de virus y la necesidad de asegurar la calidad sanitaria de las postlarvas indujeron a la empresa a analizar la viabilidad de disponer de su propio laboratorio productor de postlarvas con la calidad genética necesaria para que las granjas asociadas a la misma dispusieran de la materia prima suficiente para garantizar su operación.

Para el establecimiento del laboratorio la empresa dispuso de un predio con una Superficie de 5 hectáreas, un equipo técnico capacitado, tecnologías de punta para asegurar la producción y la inversión necesaria para materializar el proyecto.

Se producen postlarvas de "camarón blanco" (*Litopenaeus vannamei*) dado que es la especie que se cultiva en las diversas granjas asociadas al proyecto. Su característica más importante es que los procesos de producción estarán orientados a la generación de poblaciones de camarones libres de enfermedades virales.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Objetivo general: operar y mantener un laboratorio productor de postlarvas, principalmente de camarón blanco (*L. Vannamei*) con la utilización de tecnologías ambientalmente amigables y de bajo impacto al entorno.

**II.1.4.- Inversion Requerida**

La inversion es en el rango de los \$18,642,397.46 (diez y ocho millones siscientos cuarenta y dos mil trescientos noventa y siete pesos 46/100 mn)

**II.1.5.- Tiempo de vida útil del proyecto**

Es indefinido el tiempo de vida útil ya que con el mantenimiento se puede prolongar por muchos años mientras la actividad acuícola de siembra de camarón sea rentable y las granjas sigan operando. Con sus reparaciones y adecuaciones necesarias para optimizar la producción de post larvas.

**II.2 Características particulares**

**II.2.1 Tecnología de cultivo.**

La tecnología de cultivo es tipificada como de alta intensidad y calidad, toda vez que implica el desarrollo de procesos estrictamente controlados que hagan posible tanto la bioseguridad de los organismos bajo cultivo, como su mejora continua. De igual forma se proyecta que con este tipo de tecnología de punta se asegure mínimos impactos al ambiente y, colateralmente, una alta rentabilidad financiera.

**II.2.1.1 Especie a cultivar.**

Camarón blanco *Litopenaeus vannamei*

**a) Criterios empleados para su elección:** la especie seleccionada y es la que mayor demanda tiene en el mercado de la camarónicultura, consecuentemente son las que se emplean en las unidades de producción de las empresas asociadas al proyecto.

Técnicamente, es la especie que, en el hemisferio occidental, mayor adaptación han mostrado para su manejo en ambientes controlados y, por último, son especies nativas del entorno marino del sitio seleccionado para el establecimiento del proyecto y por último es la que tiene más resistencia a las enfermedades.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**b) Biología de las especies:** La especie es nativa del área donde se establecerá el laboratorio. Pertenece al grupo que taxonómicamente se integra con el nombre de Artrópoda, familia penaeidae y al género Litopenaeus.

El camarón blanco, son camarones con una distribución zoogeográfica amplia que habitan las aguas marinas del litoral sonorense.

Son camarones de ciclo de vida "corto", con adultos predominantemente oceánicos y juveniles de hábitos estuáricos.

Su desarrollo ontogénico, antes de alcanzar el estadio "juvenil", registra tres fases larvarias (nauplio, zoea y mysis), antes de metamorfizarse en varios subestadios postlarvarios.

**c) Origen de los progenitores:** los progenitores ( $\text{♀}$  y  $\text{♂}$ ), se seleccionan de un lote especial de camarones que se cultivan especialmente para este fin en una de las áreas del centro, en la cual el control sanitario, particularmente en el rubro de prevención de ataques virales, ha sido muy riguroso y nunca se ha registrado un evento infeccioso. La selección de hembras y machos se ha realizado durante varias generaciones con el establecimiento de patrones fenotípicos particulares. Algunos lotes de ejemplares de estos cultivos, permanentemente son sometidos a análisis morfológicos y a inspecciones zoosanitarias que permitan identificar la portación asintomática de algún evento viral. Hasta el momento, no ha habido evidencias de algún problema, lo que asegura a la empresa la calidad genética y sanitaria de sus reproductores.

#### **II.2.1.2 Biotecnología del cultivo.**

La producción de las postlarvas de la especie seleccionada implica el desarrollo de las siguientes fases:

Mantenimiento de progenitores; maduración, desove, cultivos larvarios y cultivos asociados.

**a. Infraestructura:** el diseño del laboratorio considera el empleo de piletas y tanques de dimensiones variables. Las piletas están construidas a base de concreto armado. Los tanques, dependiendo de sus dimensiones y uso son de concreto armado o de fibra de vidrio. Las edificaciones son de bloque de concreto

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

junteado con mezcla de arena y cemento. Las estructuras se empleó, fierro, lámina estructural y varilla. las puertas y ventanas, son de aluminio anodizado. Para la infraestructura hidráulica se utilizaron líneas de PVC de diámetros acordes a la etapa del servicio donde se utilizan.

**b. Carácter del cultivo:** por la naturaleza y objetivos del proyecto, los diversos cultivos serán de carácter intensivo.

**c. Temporalidad del cultivo:** el diseño operativo deriva de la necesidad de tener una planta productora de postlarvas de camarones de alta calidad sanitaria y con una rentabilidad financiera que asegure su funcionamiento a lo largo de su vida útil; así, la atención a la demanda de las granjas (clientes), las características de las biotecnologías y la calendarización de la producción ponen en evidencia que se trata de un cultivo donde la actividad productiva fuerte es de enero a mayo de cada año.

**d. Etapa del ciclo de vida que atiende el cultivo:** en el laboratorio los cultivos se orientan a producir postlarvas, mismas que se destinan para su "engorda" en las granjas de producción comercial; por ello la operación del proyecto solo atiende "varias etapas" del ciclo de vida de los camarones, esto es, no es un cultivo de ciclo completo.

Las etapas que se atienden son:

Progenitores ( $\text{♀}$  y  $\text{♂}$ ) → huevos → primeras larvas (Nauplios N<sub>1</sub> → a N<sub>5</sub>), → segundas larvas (Zoeas Z<sub>1</sub> a Z<sub>3</sub>) → tercera larva (Mysis M<sub>1</sub> a M<sub>3</sub>) y las postlarvas (pl<sub>1</sub> a pl<sub>7</sub> propiamente dichas).

De manera paralela se desarrollarán los cultivos de apoyo (microalgas y Nauplios de Artemia salina).

**e. ¿Es un mono o un policultivo?:** esencialmente el objetivo central del laboratorio será la producción comercial de postlarvas de camarones marinos, por lo que se trata de un monocultivo.

**f. ¿Se pretende cultivos alternos?:** si, el modelo biotecnológico considera la producción controlada de microalgas y de Nauplios de un crustáceo genéricamente conocido como "artemia", ambos se producirán como parte importante de la alimentación de diversas etapas del cultivo.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**g. ¿Se pretende la diversificación de productos?:** en las estrategias operativas del proyecto, la empresa no tiene prevista ninguna operación tendiente a la diversificación de sus líneas de producción, al menos no en el sentido de producir otra línea que no sean postlarvas de camarones marinos.

**h. ¿Se pretende infraestructura para el procesamiento y/o conservación de productos?:** desde la perspectiva comercial, no se prevé construir infraestructura para el procesamiento y/o para la conservación de los productos, sin embargo la operación de los cultivos demanda disponer de un cuarto refrigerado para el almacenamiento de alimentos frescos, los cuales serán consumidos por los progenitores en cautiverio durante la etapa de maduración.

## NOTA

### **CULTIVOS DE MICROALGAS**

Una de las etapas básicas de la operación de los cultivos en un laboratorio productor de postlarvas de camarones marinos es precisamente el cultivo de microalgas, toda vez que estas son utilizadas como alimento de las larvas del camarón; las especies que se prevé utilizar son *Tetraselmis chuii*, *Chaetocerus sp*, *Skeletonema costatum*; *Chlorella sp*, *Isochrysis aff galbana* y *Dunaliella tertiolecta*. Los cultivos de estas algas, seguirán los procesos que se detallan a continuación:

- **Purificación de agua marina:** para el desarrollo de los cultivos se utilizará agua marina con una salinidad de 34 ó 35 %; esta se obtendrá del pozo marino y se circulará por un conjunto de filtros con capacidad para retener partículas de 1 hasta 50  $\mu$ .
- **Mantenimiento de cepas.** El cultivo de cepas demanda agua marina filtrada y purificada, para ello, el agua purificada (paso anteriormente descrito) se pasa por filtros de carbón activado y un sistema de luz ultravioleta. Lo anterior se realizará al menos en dos ocasiones, posteriormente se pasará por un sistema de clorinación a razón de 0.2 ml de cloro al 6/7%/lt de agua, posteriormente se esteriliza al calor durante 20 a 30 minutos.
- **Cultivos inviolados:** con este nombre se conoce genéricamente los cultivos algales provenientes directamente del cepario. Se desarrollan en matraces de 1/2 litro en el cual se coloca agua filtrada con el medio de cultivo. El matraz se esteriliza y, ya frío se "siembra" con una porción de la cepa del alga seleccionada y se "incuba" durante 5 a 7 días en un cuarto especial. Esta etapa del cultivo constituye una reserva de la cepa en caso de que el cepario original pudiera contaminarse.
- **Cultivos base:** se desarrollan a partir de una fracción de 30 a 75 ml de "cultivo inviolado" maduro, "sembrándolo" en 350 ml de medio de cultivo "base", el recipiente de cultivo se mantiene en incubación durante 4 días.
- **Primer cultivo masivo:** se inicia con la "siembra" base en 5 litros de agua de mar "preparada" con silicatos, bióxido de carbono y una premezcla vitamínica. Ya inoculado el cultivo se incuba a temperaturas de 25 a 27°C con aireación e iluminación permanente.
- **Segundo cultivo masivo:** el segundo cultivo masivo se desarrolla en recipientes de 20 litros, los cuales son "sembrados" con los 5 litros del primer cultivo masivo en 18 litros de agua de mar "preparada". El cultivo se mantiene en medio alcalino y se incuba dos días.
- **Tercer cultivo masivo:** estos cultivos se desarrollan en tanques de fibra de vidrio de 300 litros. Se inician con la incorporación de uno o dos contenidos de segundos cultivos en 250/260 litros de

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

agua de mar "preparada, incubándose con aireación vigorosa e iluminación constante durante 2 días.

• **Cultivo final:** esta es la etapa última del cultivo de microalgas y se efectúa en tanques de 14,000 a 20,000 litros. Para desarrollarlo se "siembran" cantidades proporcionales del tercer cultivo masivo en el tanque de cultivo final, lleno con agua de mar "preparada" y enriquecida con un medio nutritivo. Se mantiene en incubación con aireación vigorosa e iluminación constante durante 2 a 3 días. Es la fase que se destina para la alimentación de las larvas del camarón.

**CULTIVO DE ARTEMIA**

El cultivo se inicia con quistes de artemia comerciales con índices de eclosión superiores al 80% desarrollando el siguiente proceso:

- **Hidratación:** se colocan 2 lb de quistes en agua con aireación vigorosa durante 1.5 hrs
- **Descapsulación:** los quistes húmedos e hidratados se lavan vigorosamente con una solución de cloro y sosa a una temperatura constante de 35°C. Al terminar se enjuagan los quistes con agua de mar hasta eliminar el cloro y la sosa.
- **Siembra:** se realiza en un tanque cónico con agua de mar desclorinada a una temperatura de 28° a 30°C.
- **Cosecha de Nauplios:** se realiza después de 24 horas de la siembra. Se utiliza un cernidor con luz de malla de 100μ.

Los quistes utilizados son marca ARGENT o BIOMARINE, cloro de cualquier marca y sosa caustica.

**II.2.2 Descripción de obras y actividades principales**

El proyecto para la operación del laboratorio productor de postlarvas de camarones marinos, se clasifica en la Clave "C" Laboratorios, según el apéndice I de la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular (Sector pesquero y acuícola).

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

El laboratorio se construye sobre una superficie de 50,000 m<sup>2</sup>

**a. Superficie total del espejo de agua y distribución en las diferentes unidades de producción.**

<b>PARTE DEL PROYECTO</b>	<b>DIMENSIONES</b>
<b>Terreno</b>	<b>50,000 m<sup>2</sup></b>
Edificaciones	20,953 m <sup>2</sup>
Sala de maduración (2)	1,980 m <sup>2</sup>
Larvarios (6)	3,571 m <sup>2</sup>
Laboratorio de producción masiva de microalgas	230 m <sup>2</sup>
Cria de reproductores	4,770 m <sup>2</sup>

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**



**b. Plano de conjunto de la infraestructura.**

El plano, con el detalle gráfico de la información requerida en el inciso "c", se incluye en el Anexo 1.

**c. Señalar en el plano:**

**c.1 El área donde se establecerá el pozo marino y el sitio de descarga.**

El agua se tomará de una galería filtrante cuyo manto será formado por filtraciones provenientes del Golfo de California o Mar de Cortés; por su parte, la descarga de las aguas residuales se realizará directamente al estanque rústico que funciona como laguna de oxidación. La conducción de las aguas a la laguna, se realizará

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

por tubería de PVC de 6"Ø. En la laguna de oxidación se propiciará que las aguas residuales tengan una permanencia prolongada, esta, lo cual se logrará mediante un sistema simple de tuberías reguladoras de la descarga.

**c.2 Trazo del canal de llamada y, en su caso, del cárcamo de bombeo.**

El diseño del laboratorio no prevé el uso de canal de llamada ni tampoco cárcamo de bombeo.

**c.3 Trazos del canal de desfogue y su descarga.**

El desfogue estará integrado por una línea de tubería de PVC hidráulico de 6" Ø. Del laboratorio al estanque de oxidación tendrá una longitud de 40m.

**c.4 Sitios de características ecológicas relevantes.**

Existe un área relevante donde se encuentra instalado el Centro Reproductor de larvas de camarón, esto desde el punto de vista ambiental que es el humedal Yavaros, mismo que no se afecta con la operación del centro ya que no hay residuos que sean derramados ni al mar ni arroyos ni a ningún otra corriente de agua. El sistema Yávaros incluye la actual desembocadura del Río Mayo (estero el Elote), la laguna Etchoropo, la laguna Tecucuri, el estero Santa Bárbara, la laguna de Moroncarit, el estero de Huatabampito y la Bahía de Yávaros (o Sta. Bárbara). El sistema se localiza a 22 Km al sur de Huatabampo y a menos de 10 Km al norte de la playa de Huatabampito en el Mpio. De Huatabampo. La Bahía Yávaros tiene un superficie de 6,400 ha, la Laguna Moroncarit superficie 611 ha y la laguna Etchoropo es una laguna somera de 45 ha de superficie. El clima es seco la temperatura máxima es de 30ºC.

**c.5 Zonas relevantes por su función social o económica.**

Se identifica la zona por su función ambiental como Único remanente de matorrales costeros del sur de Sonora y del norte de Sinaloa, alberga a numerosas especies con distribución disyunta en la costa y la montaña. La laguna Moroncarit resalte en cuanto a su importancia como sitio de reposo, alimentación y refugio para las aves playeras. Cada año más de 50,000 individuos visitan las marismas, los bajos fangosos y el manglar de este humedal, por lo que podría ser considerado como un sitio de importancia regional por la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras. También es un lugar de invernada importante para 47,000 patos, gansos y otras aves acuáticas. Esta zona es visitada comúnmente por personas o turistas que son observadores de este tipo de aves

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**C.2 Producción estimada.**

**d. Producción anual por ciclo**

Se manifestó anteriormente que la producción será continua lo largo del año. El volumen mensual estimado es de 250 millones de postlarvas y se prevé una operación óptima de 5 meses, por lo que la producción por año será de 1,250 millones de postlarvas.

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

El laboratorio desarrolla únicamente monocultivos con camarones marinos, por lo tanto, se ratifica que no se realizarán policultivos.

**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.**

El laboratorio o centro, no prevé ningún rubro de esta naturaleza.

**C.3 Otra información relevante.**

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

En la zona adyacente al sitio de descarga existen poblaciones silvestres de *L. Vannamei*, toda vez que el Golfo de California forma parte del área de distribución natural de estas especies.

Las postlarvas, larvas o Nauplios de los camarones que se cultiven en el laboratorio y que pudiesen llegar a escapar por los conductos de descarga, irremisiblemente tendrán que llegar al estanque de oxidación. Dadas las características de este proceso (alto consumo de oxígeno por el desdoblamiento de la materia orgánica), es altamente improbable que sobrevivan a este medio

**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**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**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. Así mismo, en ambos casos, en el siguiente capítulo, analizará los aspectos normativos y de gestión relacionados con la adquisición de organismos vivos.**

Los progenitores que se utilizan cada año se producen en el centro productor de larvas. Se estima una utilización de aproximadamente 30,000 reproductores por año. Se tratará de ejemplares “normales”, sin ningún tipo de modificación o alteración genética inducida de manera artificial.

Serán camarones total y genéticamente idénticos a los de las poblaciones silvestres. Cuando ya estén listos para su utilización como reproductores (talla de 37 a 45 gr) se seleccionarán por sus características fenotípicas. El agua donde se les mantendrá (en el laboratorio) será previamente filtrada con el objeto de evitar la diseminación de patógenos que pudieran propiciar la proliferación de infecciones o enfermedades. De igual forma, durante su mantenimiento el alimento que se les suministrará se racionará para evitar que, al desperdiciarse en el fondo de las piletas de cultivo, se favorezca el desarrollo de condiciones antihigiénicas. Algunos ejemplares serán extraídos de manera aleatoria para su envío al laboratorio de histopatología a efecto de determinar el estado sanitario de la población cultivada. Todo esto se realizará bajo rutinas preestablecidas.

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

La sanidad de los organismos cultivados a altas densidades es uno de los elementos críticos, por ello, en unidades de producción como el laboratorio la prevención de problemas sanitarios se caracterizará por la adopción de estrictas medidas de control y evaluación de procesos.

La política preventiva será permanente y de aplicación constante en las rutinas del laboratorio. Ante cualquier evidencia de la aparición potencial de algún problema sanitario, se asumirán las medidas de ataque a los agentes propiciadores de estas, aplicando medidas de erradicación (eliminación de poblaciones afectadas) y en casos muy remotos y con resultados previsiblemente positivos, los fármacos adecuados.

Los procesos más importantes que se realizan son:

- Mantener los cultivos dentro de los niveles óptimos de sus parámetros críticos.
- Lograr la estabilización de los medios de cultivo.
- Desarrollar un programa permanente de alimentación balanceada y acorde a la etapa de cultivo que se atienda.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

- Evitar el desperdicio de alimentos y su acumulación en el fondo de tanques y piletas.
- Se evita que los progenitores enfrenten situaciones estresantes (ruido, iluminación excesiva, etc.).
- Asegurar el mantenimiento de la calidad óptima del agua de los medios de cultivo.
- Mantener limpios pisos y paredes aplicando rutinariamente cloro y yodo.
- Evitar la formación de focos de infección en bodegas, cuartos refrigerados y edificios.
- Evitar el ingreso de organismos (peces, crustáceos, aves, etc), al laboratorio, particularmente en el agua de alimentación a tanques y piletas.
- Nunca se utilizarán progenitores que muestren evidencias de portar alguna enfermedad o infección.
- Diariamente levantar el registro de las condiciones sanitarias de Nauplios, larvas, postlarvas y progenitores.
- Seguir estrictamente las medidas higiénicas establecidas para progenitores infectados o con evidencias de portar alguna enfermedad (sacrificarlos en un medio adecuado) y tratar los recipientes de cultivo. **Se anexa el manual general de operación del centro reproductor de postlarvas de camarón de Larvas El Dorado SA de CV**

**d. Indicar si existen enfermedades toxicológicas, patógenas y/o parasitarias que puedan poner en riesgo a las comunidades humanas.**

No se prevé que se presente algún problema de esta naturaleza. Y ni La bibliografía reporta ningún evento en este sentido en ninguna parte del mundo.

**C.4 Características de la infraestructura a instalar.**

**Presentar en este 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: ( N/A, NO SE REQUIEREN YA QUE ESTAN CONSTRUIDAS PORQUE EL CENTRO ESTA EN OPERACIÓN)**

**C.4.1 Conducción.**

De alimentación: No se requiere infraestructura de conducción, entendida esta como la que favorece la conducción del agua del mar al laboratorio, toda vez que ya se indicó que el abastecimiento será asegurado mediante el bombeo de agua de galería filtrante. De la galería filtrante al laboratorio (distancia de 140 metros) el agua se conducirá por tubería de PVC hidráulico, inicialmente de 6"□, y

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

posteriormente disminuye su diámetro, de acuerdo a los ramales que vaya atendiendo, hasta llegar a diámetros de 1.5". Las longitudes que alcanzará la línea de conducción en cada área serán:

En el área de maduración 193 metros; en el área de larvicultura 175 metros, por ello la longitud total será de 368 metros lineales.

Tanque reservorio: a la salida de la galería filtrante se cuenta con dos tanques reservorio de 25 x 25 metros c/u y una profundidad de 1.00 metros. La capacidad de almacenamiento será de 1250 m<sup>3</sup> y se utilizará como fuente de seguridad.

De drenaje: la conducción en la operación se realiza, a partir de cada tanque, pileta o área que descargue agua, a través de tubería de PVC hidráulico con diversos diámetros. Las diferentes tuberías confluirán al drenaje central, el cual estará formado por un tubo de PVC hidráulico de 6"□. La tubería del desagüe en el área de maduración será de 4"□ y la del área de cultivos larvarios de 3"□. En el área de maduración, la longitud del desagüe será de 130 metros y en la de larvicultura de 114 metros, por lo que la longitud total de drenaje al interior de la infraestructura será de 244 metros y, al exterior, desde las instalaciones hasta el estanque de oxidación, el recorrido será de 98 metros.

El estanque de oxidación citado tiene forma irregular y, tiene una profundidad promedio de 1.50 metros, por lo que su capacidad es de 6000 m<sup>3</sup>, respectivamente. La tubería de descarga que llega al estanque tiene un diámetro de 6". Por otra parte, el sistema de desfogue de estos estanques está conformado por una tubería de PVC hidráulico de 12"□, colocada en el extremo opuesto al sitio donde descarga la tubería de drenaje del laboratorio. El tubo de descarga de los estanques tiene una forma de "L" y una altura de 95cm hacia el interior de la columna de agua, lo que permite que cuando el estanque alcance esa altura verterá de inmediato solamente la capa superficial del líquido. Por las características del suelo en el área donde está el estanque (suelo altamente arenoso), una buena parte del agua de uso se infiltra al suelo, otra buena parte se evapora, cuando el estanque desfogue la descarga final a la playa será conducida por un tubo de PVC de 12" □ de 50 m de longitud. la sedimentación de los sólidos en suspensión, , mensualmente se levantará el registro de su calidad para tomar las medidas preventivas que fuese necesario adoptar si llegarán a registrarse desviaciones de alguno de los parámetros que marca la NOM-001-ECOL-1996.

#### **C.4.2 Infraestructura productiva.**

**Describir las características de la infraestructura acuícola para la producción, tales como estanques, canales de corriente rápida, piletas y**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**otros para la contención de organismos. ( SE ANEXA MNUAL GENERAL DE OPERACION)**

Área de maduración: estará formada por 20 tanques de maduración construidos de concreto armado. Sus dimensiones serán: 3.5 m de ancho y 12.5 m de largo.

Tanques de cuarentena: el laboratorio dispondrá de dos tanques para cuarentena y aclimatación de los progenitores. Sus dimensiones serán de 3 metros de ancho por 7 metros de largo.

Área de larvicultura (primer estado larvario y subsecuentes estados: los módulos de larvicultura se integrarán por el área de cultivos larvarios, el “cuarto de algas” y un pequeño laboratorio para microscopía en el cual habrá un fregadero para el lavado de la cristalería. En este módulo también se llevarán a cabo los cultivos de artemia.

El área estará equipada con cuatro tanques de 1000 lts de capacidad (LRTs), hechos de policarbonato (importados de los EUA). Cada LRT tiene un fondo cónico con una salida de 1.5”□ para drenar el contenido centralmente, para favorecer el drenado controlado, el LTR viene equipado con una válvula especial. En el mismo espacio se ubicarán tres tanques adicionales de 200 litros de capacidad para la eclosión de nauplios de artemia, éstos tienen pequeñas ventanas transparentes cerca del tubo de drenaje (aproximadamente de 10 x 15 cm), su función es permitir que al dirigir la luz de una lámpara eléctrica, el fototropismo positivo de los nauplios, les conduzca hacia el desfogue de los tanques.

El área de los cultivos de algas estará diseñada para permitir el desarrollo de cultivos a partir de la siembra de matraces de 500 ml hasta cultivos masivos en tanques de policarbonato de 20 litros y posteriormente en cilindros de fibra de vidrio de 200 litros. Sobre estos recipientes se colocan lámparas fluorescentes para proveer la iluminación que demandan las algas para su desarrollo.

La cimentación de los muros se realizará con piedra junteada con mortero; cadenas y columnas armadas con varilla metálica y calhídra y arena. La loza de cerramiento será de mortero y estará armada con varilla metálica. Los interiores estarán revestidos con azulejo sanitario hasta una altura de 2.0 metros, el resto estará enyesado. Las puertas y ventanas serán de aluminio anodizado.

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

**a) Obras asociadas:** como obras asociadas destaca una pequeña oficina en la cual se atenderán las cuestiones administrativas del laboratorio, y un dormitorio, éstos están construidos con una cimentación de roca junteada con mortero; cadenas de cerramiento y muros de tabique junteado con calhídra y arena. La loza

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

de cerramiento será de mortero y estará armada con varilla metálica. Los interiores estarán revestidos con yeso y puertas y ventanas serán de aluminio anodizado.

**b) Obras provisionales:** No hay obras provisionales

**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 en la localidad conocida como “Bahía Santa Bárbara”. Se llega a este lugar por la carretera Huatabampo-Huatabampito, se recorren 9300 metros y se llega a la bifurcación a Yavaros y Huatabampito; tomando a la derecha se recorren 1300 metros y se llega al poblado de Moroncarit, continuando por la misma carretera pavimentada por 2000 metros para llegar al camino de terracería a Santa Bárbara, tomando a la derecha recorriendo 2400 metros se llega al camino de acceso al laboratorio, se toma a la izquierda recorriendo 560 metros y se llega al Centro de Producción de postlarvas de Camarón de Larvas El Dorado SA de C.V.

**II.2.4.2 Dimensiones del proyecto.**

**a) El total del predio o del trazo.**

5-00-00 hectáreas.

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

40,691.76 M<sup>2</sup>

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

. No se desmontara porque se encuentra en operación o funcionamiento. Por lo que no hay ninguna proporción, toda vez que en el terreno no hay árboles.

**d) El total que ocupan las áreas naturales y las afectadas por el aprovechamiento.**

No procede.

**e) Las arboladas y no arboladas.**

No procede. Ya que está en operación y aunque se han creado áreas con plantas nativas como se observa en el anexo fotográfico. Y por otro lado, prácticamente todo el predio, por su naturaleza ambiental no es arbolado.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**f) Las que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.**

40,691.76 M<sub>2</sub>

**g) La requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.**

No se abrieron caminos de accesos ya que este ya existía y no habrá otras obras asociadas.

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

Al sitio donde se estableció el laboratorio se llega por la carretera Huatabampo-Huatabampito, se recorren 9300 metros y se llega a la bifurcación a Yavaros y Huatabampito; tomando a la derecha se recorren 1300 metros y se llega al poblado de Moroncarit, continuando por la misma carretera pavimentada por 2000 metros para llegar al camino de terracería a Santa Bárbara, tomando a la derecha recorriendo 2400 metros se llega al camino de acceso al laboratorio, se toma a la izquierda recorriendo 560 metros y se llega al Centro de Producción de postlarvas de Camarón de Larvas El Dorado SA de C.V.

(Plano 2).

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

- Los servicios de apoyo no se requieren ya que el proyecto está en funcionamiento.

**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.**

El programa de trabajo se detalla en la figura anexa (Fig. 1).

**II.3.2 Selección del sitio.**

La selección del sitio se basó en los siguientes criterios:

- La idoneidad técnica de la zona; clima del área y topografía del terreno adecuada. Lejanía de asentamientos humanos; ausencia de instalaciones similares y granjas acuícolas.
- La cercanía y seguridad en el abastecimiento de agua marina de óptima calidad.
- Marco ambiental sólido, con muy pocas posibilidades de sufrir perturbaciones significativas.
- Pobre diversidad biótica.
- Accesibilidad terrestre, acuática y aérea
- Tenencia de la tierra en usufructo de particulares.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Con los criterios antes mencionados se seleccionó el sitio en el cual se estableció el laboratorio.

**II.3.2.1 Estudios de campo.**

No Aplica ya que En su momento se realizó la identificación y el reconocimiento cualitativo de la flora, con el trazo de cuadrantes y la prospección a detalle en los mismos. La fauna se registró a través de su reconocimiento directo y ambos componentes se identificaron a nivel de género y especie principalmente a través de la consulta a fuentes bibliográficas.

De manera paralela se evaluó la topografía del terreno a efecto de precisar los requerimientos de movimientos de tierras y excavaciones para el desplante de la obra.

**II.3.2.2 Sitios alternativos.**

No hubo necesidad de identificar sitios alternativos. El predio seleccionado ofreció todas las garantías y condiciones necesarias.

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

Actualmente el predio donde se encuentra establecido el proyecto es propiedad privada y pertenece a la empresa Larvas El Dorado SA de CV quien promueve el proyecto. Esto se observa en la escritura pública No. 20062 del Volumen 229 de la Notaria Pública No. 15 del Lic. Marco Antonio Rodríguez Félix. Se anexa copia

**Figura 1**  
**Programa general de trabajo**

<b>ETAPAS Y COMPONENTES</b>	<b>MESES</b>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	N
<b>OPERACION</b>									
<i>Prueba de tanques</i>									
<i>Llenado de tanques y piletas</i>									

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

<i>Arribo de progenitores,</i>								
<i>Desarrollo del cepario</i>								
<i>Primer ciclo de producción</i>								
<i>Conservación y mantenimiento</i>								

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

Actualmente el predio registra el uso como Laboratorio o Centro Reproductor de Postlarvas de Camarón de la Empresa Larvas El Dorado SA de CV

Las colindancias del predio corresponden, en el Oeste, Norte Y Sur con terrenos del Ejido Navomorai y en el lado Este con el Ejido Moroncarit. Se anexa plano

**II.3.2.5 Urbanización del área.**

Esta zona del estado no está urbanizada. Las áreas urbanizadas se ubican aproximadamente a 16 kms. Hacia el Norte, en la Ciudad de Huatabampo; esta dispone de electricidad, servicio telefónico, policía y centros de educación primaria y secundaria, etc.

**II.3.2.6 Área natural protegida.**

El área natural protegida más cercana al proyecto se encuentra aproximadamente a 72 km del sitio seleccionado para el establecimiento del proyecto, se trate de la Arroyo del Cuchujaqui en el Municipio de Álamos, Sonora.

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

En la zona de influencia del predio no existen áreas de atención prioritaria tales como sitios arqueológicos, históricos o de otra naturaleza. Ambientalmente los sitios destacados son los humedales, el más próximo se ubica en la zona del proyecto. En este humedal se observan manchones de mangle (*Avicenia* sp).

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

No se tiene prevista ninguna política de este tipo.

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

**II.3.3.1 Preparación del sitio.**

**A. Desmontes y despalmes**

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

N/A el laboratorio esta en funcionamiento

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**b) Superficie que se afectará.**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**c) Tipos de vegetación que serán afectados por los trabajos de desmonte.**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**d) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme (manual, uso de maquinaria, etc.)**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**e) Especies de fauna silvestre (terrestre y/o acuática que pueden resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme).**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**Reptiles:**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**Mamíferos:**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**B. Excavaciones, compactaciones y nivelaciones**

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

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.** El terreno donde se establecio el laboratorio y sus alrededores son planos y con pendientes suaves orientadas hacia la playa, misma que se ubica a 50 mts; para favorecer la escorrentía hacia al mar.

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

N/A el laboratorio está en funcionamiento

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

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**C. Cortes.**

**a) Altura promedio y máxima de los cortes.**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**b) Técnica constructiva y de estabilización (describir).**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**c) Volumen de material por remover.**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

N/A el laboratorio está en funcionamiento

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

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**II.3.3.2 Construcción**

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

N/A el laboratorio está en funcionamiento

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

N/A el laboratorio está en funcionamiento

**II.3.4 Operación y mantenimiento.**

**II.3.4.1 Tipo de actividades involucradas.**

**a) Proporcionar un cronograma general (tipo diagrama de Gannt) de las actividades que realizará la obra en ambas etapas del proyecto, tanto por ciclo productivo como por año.**

En la figura 2 se presenta el cronograma solicitado.

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

En la figura 3 se presenta el diagrama solicitado.

**Figura 2**

**Actividades que se desarrollan durante la operación del proyecto**

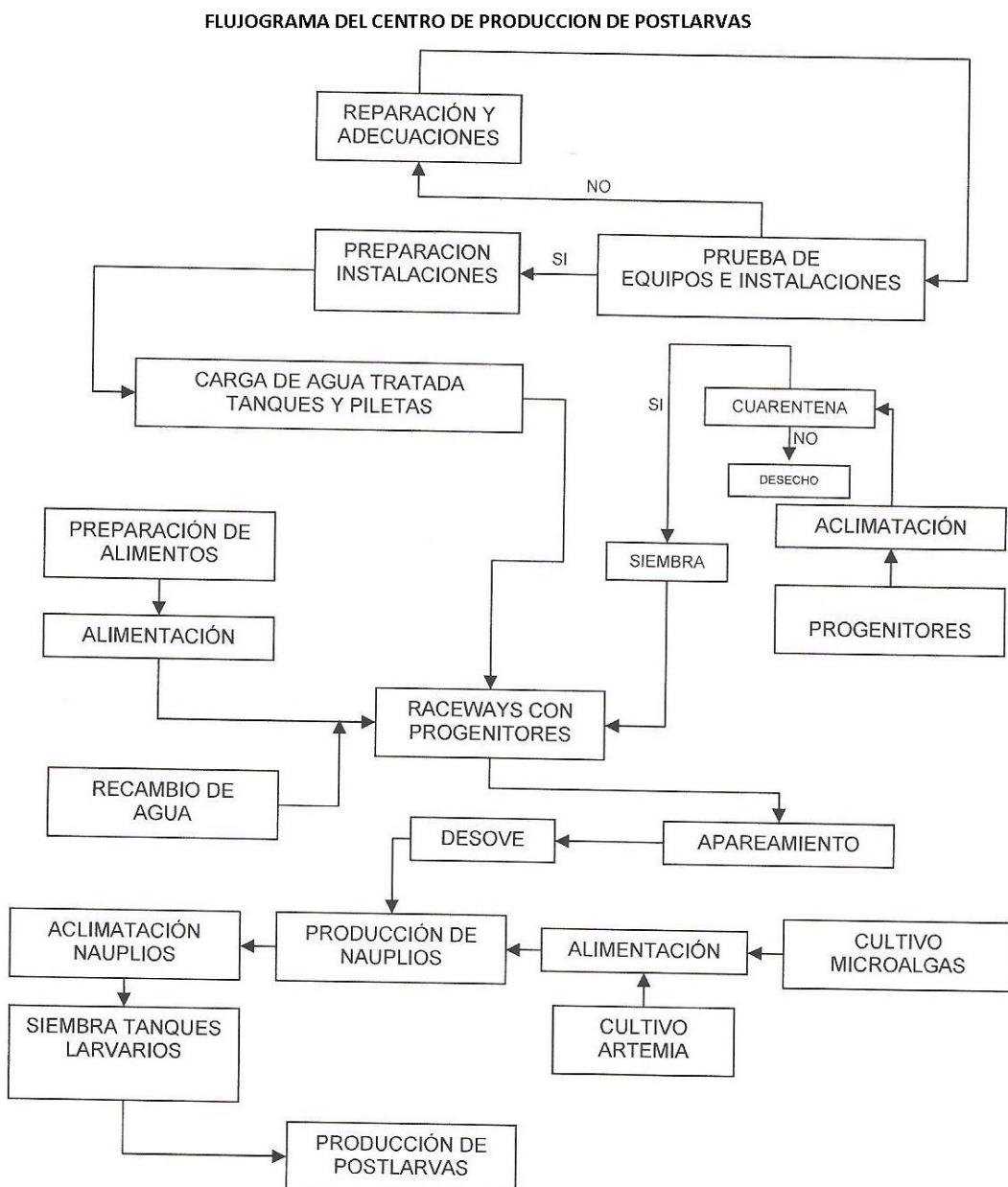
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MESES</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>OPERACION</b>						
Preparación del agua a emplear						
traslado de progenitores						
Aclimatación						
Recambio de agua						
Cultivo de microalgas						

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Cultivos de artemia					
Siembra					
Biometría de organismos					
Seguimiento de calidad del agua					
Levantamiento de cosecha					
Tratamiento de aguas servidas					
<b>CONSERVACION Y MANTENIMIENTO</b>					
Mantenimiento de edificaciones					
Mantenimiento de instalaciones					
Mantenimiento de equipos y motores					
Mantenimiento de estanques de oxidación					

**Figura 3**  
**FLUJOGRAMA DE LA OPERACIÓN DEL LABORATORIO**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**



**II.3.4.2 Programa de operación. 8 SE ANEXA MANUAL DE OPERACION)**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**a) Descripción general de los procesos principales.**

Las instalaciones para el cultivo larvario incluyen el área de cultivo propiamente dicha, el cuarto de producción de algas y un pequeño laboratorio de microscopia y lavado para el material de cristalería. Los cultivos de artemia, necesarios para alimentar las larvas zoea (Z-3s) y otras larvas mayores, también se desarrolla en las instalaciones.

**Descripción del proceso**

**Preparación para la siembra**

**ADECUACIÓN DEL TANQUE DE SIEMBRA.** Como primera medida el tanque se lava con agua dulce, hipoclorito de sodio y yodo, así como sosa cáustica al 10% para después dejarlo secar por un período de un día, de ese paso depende que no aparezcan patógenos que afecten a los organismos.

**LLENADO:** es importante asegurarse que 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. Posteriormente se introduce agua de mar hasta que llegue al nivel necesario para obtener una densidad aproximada de entre 120 a 150 Nauplios por litro. Al mismo tiempo se introducen mangueras para inyectar aire. Por último se inocula la cepa de microalgas según el requerimiento del tanque y se aplica EDTA, todo ello en proporción al nivel del agua del tanque.

**ACLIMATACIÓN:** esta fase se realiza en los tanques de fibra de vidrio los cuales se lavan con agua dulce o salada y se dejan secar; se conectan las mangueras de aire y se revisan las cubetas con malla de 10 micras a utilizar durante el lavado y siembra de nauplios.

**NAUPLIOS:** los nauplios se introducen a los tanques de aclimatación. Este proceso consiste en igualar gradualmente la temperatura del agua de éste con el agua del tanque de siembra, para hacerlo se va introduciendo agua salada caliente (28-30°C) en el tanque y se registra 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 período de 20 a 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 éste último grado para el momento de la siembra.

Para sembrar se esperan 20 minutos después de haber subido el último grado.

**SIEMBRA:** este proceso demanda una atención especial; para realizarlo se utilizan cubetas de plástico de 20 lts de capacidad que no hayan tenido ni tengan ningún otro uso con un fondo de malla de 100 micras colocadas dentro de tinas de plástico más anchas que las cubetas, pero de la misma altura; estas servirán para "lavar" los nauplios.

El trasvase de los nauplios se realiza mediante el sifoneo del recipiente donde se encuentran hacia a las cubetas y el lavado se hace con agua salada,

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

introduciéndola con una manguera dentro de la cubeta, teniendo especial cuidado de que la temperatura de ambos sea homogénea.

A todo lo largo de este proceso la cubeta debe estarse moviendo, girándola sobre su propio eje para evitar que los nauplios se peguen en la malla y se lastimen o mueran; el proceso se repite de 4 a 5 veces propiciando cambios frecuentes de agua en la tina.

Cuando la operación ha concluido, los nauplios se cuentan utilizando un método apropiado, concluido el conteo se tira el exceso de agua de la cubeta y los nauplios se trasvasan a los tanques de siembra.

**Alimentación** Es sabido que en el estadio de nauplio, el suministro de alimento está garantizado a partir de las reservas vitelinas contenidas en el saco correspondiente que caracteriza a esta etapa del ciclo de vida del crustáceo. En la siguiente etapa, la protozoea, el principal alimento que consumen las larvas son células del fitoplancton, lo que justifica el haber inoculado con microalgas los tanques de siembra. En esas condiciones se mantiene la población hasta la etapa Mysis III, cuidando escrupulosamente las densidades. A partir de la etapa de Mysis y en las primeras etapas de postlarvas el alimento fundamental lo constituyen nauplios de artemia, complementado con microalgas y alimento microgranulado, el cual se suministra apegándose a raciones predeterminadas. Los microgranulados a emplear serán aquellos cuya marca comercial garanticen la calidad que demanda la operación eficiente del laboratorio.

#### Movimientos de agua

**REGULACIÓN:** dependiendo de la capacidad total del tanque en uso, durante las primeras horas de cultivo, se aumentan los niveles de agua hasta alcanzar su máxima capacidad. Esta operación se realiza con el fin de abatir los niveles de contaminantes e impurezas sin causar daño a los nauplios.

Cuando se ha alcanzado el máximo volumen, se inicia un proceso rutinario de bajar el nivel de agua hasta cierta altura, para luego volver a llenar el tanque hasta su nivel máximo. En esta etapa las larvas han alcanzado el estado de protozoea por lo que tolera muy bien este manejo.

El método que se sigue para bajar el nivel del agua se basa en la apertura parcial de la válvula del tanque y colocando un cernidor con malla de 100 micras para evitar el escape de las larvas.

**RECAMBIO:** este proceso consiste en la renovación constante del agua, lograda por la disminución controlada del nivel del agua del tanque, idéntica a la referida en el párrafo anterior, hasta alcanzar el nivel deseado. Una vez alcanzado, se nivelan la entrada y la salida del tanque, propiciando con ello que, por una parte ingrese agua limpia y por otra que salga agua "utilizada".

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Estas condiciones se mantienen hasta que la calidad del agua en el tanque se mantiene estable o bien hasta que se ha alcanzado un tiempo mayor a dos horas, el cual se considera excesivo.

**LIMPIEZA DEL FONDO:** cuando el recambio de agua es insuficiente para lograr una limpieza aceptable, se realizan "sifoneos" sobre el fondo del tanque con la ayuda de una espátula o rastrillo conectado a una manguera por la cual se succionan los sedimentos. El agua de descarga, con gran cantidad de postlarvas, se recibe en cubetas con malla cuya luz varía de acuerdo al tamaño de las larvas, se retira el exceso de sedimentos con la ayuda de una manguera con agua salada, extrayendo así las larvas y regresándolas al tanque.

**Limpieza y desinfección:**

Esta operación es una fase “clave” en el éxito del laboratorio.

La tecnología a aplicar basa sus operaciones en el desarrollo riguroso de dos programas sanitarios, el más importante de carácter preventivo y el eventual, de carácter correctivo.

El cumplimiento de ambos demanda una alta meticulosidad.

En razón a lo anterior se seleccionó el sitio donde se establecerá el proyecto, alejado de unidades de producción similares, intentando evitar con ello la presencia de patógenos potencialmente presentes en el medio natural.

Los programas sanitarios tienen como base:

- Riguroso programa de nutrición, en todas las fases del cultivo.
- Prohibición total para ingresar al laboratorio organismos silvestres o “no controlados”.
- Rutinas estrictas de desinfección.
- Observaciones rigurosas del comportamiento de las poblaciones bajo cultivo.
- Análisis histopatológico permanente y especializado para identificar problemas virales potencialmente asintomáticos.
- Registro meticuloso de los diferentes parámetros ambientales.
- Desinfección permanente de instrumental, equipo y materiales de uso rutinario.
- Presencia permanente de tapetes sanitarios en entradas a las instalaciones.

El cultivo de camarones marinos, al igual que el de cualquier otro tipo de crianza animal, frecuentemente registra tasas variables de mortalidad derivadas del ataque de diferentes organismos infecciosos. Algunos agentes infecciosos como los virus no responden a tratamientos convencionales y su tratamiento implica la medida extrema de eliminar todas las existencias de camarones confinados.

Para prevenir problemas bacterianos se tiene previsto aplicar de manera rutinaria tratamientos con desinfectantes convencionales como el EDTA y el Treflan cuyas dosis de aplicación estarán relacionadas al estado sanitario identificado. Estas sustancias se aplican directamente al agua de los tanques de cultivo.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Para el tratamiento de eventuales ataques bacterianos se prevé el uso de antibióticos. Es sabido que en este tipo de instalaciones los problemas bacterianos son causa de elevadas tasas de mortalidad, sobre todo cuando existen problemas derivados de deficiencias nutricionales, manejo inapropiado de las diferentes áreas y deficientes programas de prevención sanitaria, por ello en casos extremos se prevé la aplicación de medidas preventivas, de las cuales la relativa a la sincronización de la cosecha en los diferentes tanques, para lograr concretar el principio de “una misma siembra – una misma cosecha”, permitirá que todos los tanques sean cosechados el mismo día, de manera que todo el larvario sea desinfectado y secado por varios días, para después realizar la siguiente siembra. Así, la corrida de ciclos de cultivo, seguidas de ciclos completos de secado, permiten abatir los problemas bacterianos al mínimo. Adicionalmente, la calidad del agua tratada y filtrada, ayudará a abatir considerablemente el problema.

. De llegar a enfrentar algún problema originado por el ataque bacteriano, primero se intentará atacar al problema favoreciendo el recambio vigoroso del agua, de no resultar positiva esta medida se aplicarán dosis “atenuadas” de algún bactericida (oxitetraciclina o cloranfenicol) y, por último y solo en caso de que el tratamiento no produzca los resultados esperados, se procederá a sacrificar la población bajo cultivo.

Las concentraciones a aplicar de los diferentes productos citados en los párrafos precedentes serán:

EDTA: (Preventivo) 10ppm. Para prevenir síndrome Z-1. Treflan (Trifluralin): (Preventivo) 0.01ppm a 0.25ppm. Para prevenir ataques de hongos (principalmente Sirolpidium) Oxitetraciclina: (Preventivo) 5 ppm. Cloro (Hipoclorito de sodio): 250ppm. Desinfectante.

Dada la importancia que tiene este rubro y toda vez que un manejo adecuado de los programas preventivos debe incidir en muy bajas afectaciones al ambiente, se describe a continuación los principales procesos a establecerse para: actuación ante la aparición de enfermedades, saneamiento y programa SPF.

**Respuestas a asumir ante la aparición de enfermedades:**

la planeación cuidadosa y la vigilancia incessante son la base que ayudará a tomar las mejores decisiones al enfrentar un problema sanitario. El proceso que habrá de seguirse se detalla a continuación:

- Sospecha de detección: si existe una sospecha de aparición de alguna enfermedad, se asumen restricciones que incluyen al movimiento de animales y de personal, tanto en el interior del laboratorio como de y/o hacia el exterior.
- Confirmación: desde que se tenga noticia de la aparición de la enfermedad, el siguiente paso es confirmar que esta existe. Lo anterior deberá realizarse rápidamente.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

- **Investigación:** confirmada la presencia de la enfermedad es necesario determinar su naturaleza, complejidad y sus posibles causas. Un técnico será responsabilizado de coordinar estos esfuerzos.
- **Análisis y decisión:** después de que determine la naturaleza y extensión del problema, habrá de plantearse un plan de acción, el cual deberá ser aprobado por el Gerente Técnico del laboratorio para determinar la mejor alternativa para resolver el problema.
- **Evaluación:** cualquier enfermedad detectada y el plan de acción asumido debe ser evaluado a efecto de asegurar no volver a enfrentar el problema ni tampoco las causas que le dieron origen.

**Saneamiento:** un laboratorio de producción de postlarvas de camarones marinos, igual que cualquier tipo de instalaciones de crianza de animales, potencialmente puede enfrentar problemas de mortalidades causadas por enfermedades infecciosas de los organismos bajo cultivo.

Algunos agentes infecciosos, tales como los virus, no responden a los tratamientos y pueden ser controlados con la aplicación de medidas adecuadas de desinfección.

Lo anterior incluye la erradicación de todas las poblaciones de camarón (en cualquiera de sus fases) existentes en las instalaciones. Esas medidas son drásticas y costosas, pero la literatura pone en evidencia su utilidad (Bell and Lightner, 1990)

El procedimiento de erradicación de camarones que se seguirá, en caso de la aparición de una epidemia viral que no pueda ser controlada, se detalla a continuación:

- **Determinación de la causa de la enfermedad:** este aspecto es sumamente importante ya que, muchas enfermedades ofrecen una sintomatología similar a la que ocasionan los problemas virales, sin embargo tienen otro origen. Además, la desinfección de instalaciones ocupa un tiempo considerable y es costosa.
- **Acordar la desinfección completa de las instalaciones:** la eficiencia de la operación prevé que toda la instalación sea desinfectada; las desinfecciones parciales no tienen utilidad real.
- **Optimizar la fecha de cosecha:** en la medida de lo posible la optimización del programa de cosechas previo a la operación de desinfección solo puede ser posible si el bajo nivel de la infección lo permite. Ello hará posible cosechar las postlarvas de camarón a una talla adecuada.
- **Plan de erradicación:** las poblaciones de camarón (en cualquiera de sus fases) serán destruidas utilizando alguno de los dos procedimientos siguientes: concentrar la población sacrificada e incinerarla o fijarla en formalina al 50%.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

• **Proceso de desinfección:** el proceso que mas tiempo consume en la desinfección es la esterilización de la instalación, se tiene previsto el siguiente cuadro de desinfectantes: Cloro (como hipoclorito de sodio al 5.25%), Formaldehído y Yodo. El de uso más probable es el cloro ya que su vertido a los estanques de oxidación, después del trabajo de desinfección no ocasionará alteraciones significativas. El proceso considera el vaciado completo de las instalaciones, su secado por varios días y posteriormente se llenarán todos los recipientes (tanques, piletas, etc) y tuberías de agua, con una mezcla de cloro y agua de mar a 1600ppm.

#### Mantenimiento del cultivo

Los cultivos demandan del desarrollo de técnicas de manejo y seguimiento sumamente estrictas. El proceso está compuesto de dos grandes etapas: la maduración y el desove, y la producción de postlarvas

**MADURACIÓN:** La etapa de maduración y desove comprende la ejecución escrupulosa y acorde a los manuales operativos de las siguientes actividades: carga de los tanques; marcado de los progenitores; enucleación; rutinas diarias (retorno de hembras grávidas, limpieza de tanques, alimentación, supervisión de la calidad del agua, conteo de huevos y nauplios, cosecha de nauplios, preparación de los tanques de desove, regulación del agua de abastecimiento, regulación de los niveles y tiempos de la iluminación); Registro de datos; selección y reemplazo de hembras; mantenimiento del lote de progenitores y procesos de cuarentena y evaluación de la productividad del sistema de maduración.

**PRODUCCIÓN DE POSTLARVAS:** La etapa de producción de postlarvas comprende desde el diseño del sistema hasta su operación. En esta fase se desarrollan las rutinas de determinación de la carga, actividades cotidianas (limpieza y mantenimientos de las tuberías de agua marina, conteo de larvas, evaluación del estado de salud de las larvas, recambios de agua, alimentación de larvas y mantenimiento de la calidad del agua); cosecha de postlarvas y rutinas post cosecha. También se considera en este proceso a los cultivos de microalgas y de artemia.

#### Cosecha

El levantamiento de la cosecha requiere de preparativos de atención especial, así, un día antes de ésta, se cambia totalmente el agua del tanque y se realiza una limpieza exhaustiva del fondo con el fin de extraer la mayor cantidad de cadáveres de larvas, lo anterior únicamente con la finalidad de que el número de las larvas muertas no interfieran en la estimación de la cantidad total de organismos cosechados.

El día de la cosecha se disminuye el nivel del agua, mientras esto ocurre, se lavan los tanques de transportación y de cosecha con agua dulce, de igual forma se lava

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

el material general a utilizar durante la cosecha, tal como lo son las redes, contadores, vasos de cristalería, 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 laboratorio.

Justo en esta etapa del proceso de lavado se cosecha la artemia que se puso a eclosionar el día anterior.

Ya preparados los tanques de cosecha y de transporte, se llenan con agua marina cuya temperatura deberá ser uniformizada con la existente en el tanque que se cosechó; el tanque de cosecha se llena por encima de la mitad de su capacidad para introducir posteriormente las larvas, con lo cual éste alcanza toda su capacidad.

Al haber disminuido el nivel del agua en el tanque de cosecha y se han retirado los obstáculos, se abre la válvula de desfogue colocando por debajo de ella una cubeta con malla de 800 micras, de tal forma que ahí se reciban las larvas que salen del tanque.

Conforme se acumulan larvas en la cubeta, éstas se retiran con ayuda de una pequeña red de mano y se pasan a una cubeta sin malla, la cual, previamente ha sido llenada con agua marina.

Posteriormente la cubeta con las larvas es vertida al tanque de cosecha. En este proceso se coloca nauplios de artemia en el tanque de cosecha para que las larvas se alimenten y no se debiliten durante el manejo.

Si se desea hacer más rápido el proceso de cosecha, se utilizan "chayos" que se arrastran continuamente por el tanque, ya con la larva capturada, la red se pasa directamente al tanque de cosecha. Al alcanzar la densidad prevista en el tanque, se procede a la estimación de la población introducida. Al terminar el proceso de evaluación, las larvas están listas para trasladarse a su destino final, esto es a la granja de producción comercial.

**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.**

El control de residuos líquidos y/o sólidos no demanda de tecnologías especiales ya que los primeros estarán integrados principalmente por agua marina con cantidades mínimas de los fármacos utilizados en los procesos de desinfección. Es de hacer notar que, las concentraciones de estas sustancias serán extremadamente bajas y que por ello, su registro será muy poco frecuente. Todo el drenaje proveniente del cultivo permanecerá por lo menos diez días en los

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

estanques de oxidación antes de ser vertida gradualmente al mar. Durante este período se llevará a cabo la neutralización del cloro y del yodo utilizado como desinfectante, así como la oxidación de la materia orgánica y la sedimentación de sólidos.

Los pocos productos químicos que habrán de utilizarse, al desalojarse junto con las aguas de desecho e integrarse a las aguas de los estanques de oxidación, dada su fragilidad a la luz, a los cambios de temperatura y a su fácil oxidación, en cuestión de horas perderán su actividad.

Los residuos de tipo doméstico serán concentrados en un "sanitario ecológico" cuyo residuo final, una verdadera composta, será utilizada en el mejoramiento de los suelos de las áreas verdes aledañas a la instalación.

Los residuos sólidos provenientes de operaciones de rutina, tales como bolsas, botes, envases de plástico, etc., son almacenados en botes cubiertos y, en una traila para posteriormente transportados al basurero municipal.

Por lo que respecta a aceites y combustibles de desecho, estos son almacenados en botes de 200 litros para, posteriormente ser vendidos a empresas especializadas en su adquisición. Los combustibles y aceites son almacenados en un área equipada con una estructura de protección que impida que, si hay derrames contaminen el suelo adyacente.

**c) Describir las actividades agrupadas por períodos de tiempo, durante los ciclos de producción y en un ciclo anual.**

HORA	ACTIVIDAD
	<b>PROGENITORES</b> Los progenitores ( $\text{♀} > 50 \text{ gr}$ y $\text{♂} > 40 \text{ gr}$ ), procedentes del propio laboratorio se pasa al área al área de maduración del laboratorio. Su aclimatación derivará del incremento o la disminución de la temperatura del agua, considerando una variación de $1^{\circ}\text{C}$ cada hora. En cada ciclo se considera que se estabulará una población de 3000 individuos en 12 canales de $54 \text{ m}^3$ de capacidad a una densidad de $4.6 \text{ org/m}^3$ y a una relación de $1 \text{ ♂} \times 1 \text{ ♀}$ , dichos organismos serán sustituidos periódicamente con el objeto de mantener una producción óptima de nauplios.
06:00	<b>RUTINAS EN EL ÁREA DE MADURACIÓN</b> Supervisión y registro de la calidad del agua del sitio de donde proceden los progenitores; control y limpieza de excesos de alimentos del día anterior; Identificación de hembras maduras; preparación de alimentos y recambio continuo del agua.
08:00	Distribución de alimento; apoyo al personal en el área de desoves para lavar y llenar tinas
13:00	Elaboración de alimento
14:00	Supervisión de la calidad del agua donde se encuentran los progenitores. Supervisión y limpieza del exceso de alimentos. Suministro de alimentos frescos.
	<b>RUTINAS EN EL AREA DE DESOVE</b>

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

06:00	Identificación y retiro de hembras desovadas. Introducción a tanques de recuperación. Primera estimación del número de nauplios.
06:30	Colecta de nauplios producidos en el día; transferencia de los mismos al área de larvicultivo (los nauplios se colectan con ayuda de una lámpara, aprovechando su fototropismo positivo, ya concentrados se sifonean para pasarlo hacia una tina de transporte.
10:00	Lavado y llenado de los tanques de desove.
12:00	Limpieza general del área.
13:00	Colocación de las hembras "parchadas" en un tanque de desove
15:00	Lavado general de la sala.
15:30	Suministro de aireación a los tanques de desove (especial cuidado con el tamaño de la burbuja)
<b>RUTINAS EN LA PRODUCCIÓN DE NAUPLIOS</b>	
06:00	Operaciones de preparación del área de recepción de nauplios.
06:30	Recepción de envío de nauplios. Estimación del número. Preparación y transferencia al área de cultivo.
08:00	Limpieza general de instalaciones y desfogue de tuberías.
10:00	Transferencia de hembras "parchadas" a sus tanques.
15:00	Preparación (lavado) del tanque de reserva para que tenga agua suficiente para el día siguiente. Tratamiento preventivo del mismo según procedimiento normalizado.
18:00	Levantamiento de registros de evaluación de los desoves
<b>RUTINAS EN CULTIVOS LARVARIOS</b>	
06:00	Levantamiento de registros de evaluación de la población de larvas.
06:30	Regulación de parámetros de calidad del medio de cultivo.
08:00	Rutinas de regulación de la calidad del agua (recambios, monitoreo, etc.).
08:30	Medidas preventivas para evitar el escape
11:00	Suministro de alimentos.
14:00	Suministro de alimentos
18:00	Revisión de controles en producción de microalgas.
06:00	Evaluación del cultivo de artemia.
08:00	Suministro de alimentos
09:00	Suministro de alimentos
11:00	Rutinas de regulación de la calidad del agua (recambios, monitoreo, etc). Medidas preventivas para evitar el escape.
<b>RUTINAS EN EL ÁREA DE MATERNIDAD</b>	
06:00	Limpieza de fondos. Rutinas de regulación de la calidad del agua (recambios, monitoreo, etc.). Medidas preventivas para evitar el escape.
08:00	Suministro de alimento.
09:00	Rutinas de limpieza general de equipos e instalaciones. Desinfección y ordenamiento de espacios.
11:00	Suministro de alimento. Rutinas de regulación de la calidad del agua (recambios, monitoreo, etc.). Medidas preventivas para evitar el escape.
18:00	Suministro de alimentos.. Preparación de dietas y evaluación general de resultados

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

HORA	ACTIVIDAD
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN UN CICLO ANUAL	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutinas en la producción.</li> </ul>	
<p>1. Requerimientos de progenitores: La cantidad aproximada que se utiliza es de 3000 ejemplares por ciclo; esa cantidad se mantiene en cada ciclo productivo estabulada en el área de maduración, el índice de producción esperado en cada ciclo es de 30 millones de nauplios, lo cual implicará mantener 1500 hembras con una tasa de fecundación del 10% (aproximada).</p>	
<p>2. Transporte de postlarvas del laboratorio a la granja: éste se realiza utilizando contenedores habilitados con equipo de aireación, oxigenación y control de temperatura. La carga del transportador es de aproximadamente 1300 pl/litro.</p>	
<p>3. Rutinas de prevención y control sanitario.</p>	
<p>4. Las rutinas relativas al manejo de los tanques, operaciones de siembra, cosecha y evaluación de rendimientos tienen una periodicidad variable. Las rutinas asociadas a la obtención de progenitores son bimestrales. Se esperan desoves diarios durante una semana cada bimestre. Las operaciones de carga de tanques y la cosecha (siembra) será mensual. Por lo que respecta a las operaciones de manejo de instalaciones (filtrado, llenado de tanques, limpieza, regulación de calidad del agua y la preparación de alimentos será permanente.</p>	
<p>5. Control de depredadores. el diseño de las instalaciones impide el ingreso de cualquier tipo de depredador.</p>	
<p>6. 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, 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 así como para la limpieza y mantenimiento de los equipos utilizados para su aplicación. Toda vez que se trabajará en instalaciones sometidas a un estricto control de las variables ambientales, no existe ninguna posibilidad de utilizar herbicidas ya que no hay vegetación.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosecha y manejo post-productivo.</li> </ul>	
<p>1. Método y temporada de cosecha: la cosecha es mensual, sin embargo podrá variar por algunos días, lo anterior derivado de la calidad de los desoves.</p>	
<p>2. Formas de comercialización del producto: el proyecto se planeo para abastecer a las granjas asociadas a la empresa, solo se prevé una comercialización externa, si se completa los organismos de las granjas asociadas, embargo si por comercialización se entiende el abasto a las granjas, las postlarvas se entregarán en estadio pL-10 ó pL12.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos y Subproductos.</li> </ul>	
<p>1. Productos: describir con todo detalle lo siguiente:</p>	
<p>a) tipo de productos: postlarvas de camarón en estadio pL-10 ó pL-12.</p>	
<p>B) Cantidades y/o volúmenes de producción por unidad de tiempo: se ha proyectado una producción de 250 millones de postlarvas mensuales.</p>	
<p>C) Forma de presentación de los productos:</p>	
<p>Organismos vivos de camarón en estadio de postlarvas.</p>	
<p>D) Forma y procesos de conservación: no se requieren procesos de esta naturaleza.</p>	
<p>E) Forma de almacenamiento, manejo, transporte y comercialización: el transporte de las postlarvas se realiza en transportadores especialmente equipados. Antes del traslado las postlarvas serán contabilizadas. El traslado se realiza con agua a temperatura de 18 a 20°C.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subproductos</li> </ul>	
<p>1. Subproductos: no se obtienen subproductos.</p>	

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**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.**

Se anexa el programa de operación o protocolo donde se manifiestan las actividades en cada área del laboratorio

<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Tratamiento de sanidad general	Una vez al año
Tratamiento sanitario a tanques y piletas	Al término de cosecha
Servicio a motores y equipos de bombeo	Según manual operativo
Revisión sistema hidráulico y tuberías	Tres veces al año
Servicio a filtros, cambio repuestos	Cuatro veces al mes
Revisión y reparaciones sist. Eléctrico	Mensual
Revisión y reparaciones intercambiadores	Mensual
Servicio a sanitarios y fosas	Mensual
Revisión y mantenimiento válvulas	Mensual
Revisión y mantenimiento equipo laboratorio	Mensual
Revisión y mantenimiento edificio	Semestral
Revisión y mantenimiento vehículos	Trimestral

**b) Calendarización desglosada del mantenimiento a equipos y obras que así lo requieren.**

<b>OBRA Y/O EQUIPO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Sistema de ventilación y aireación	Mensual
Sistema hidráulico	Mensual
Drenaje y tuberías	Anual
Tanques y piletas	Mensual
Intercambiadores de calor	Mensual
Sopladores	Mensual

**c) Manejo productivo**

**c1) Demanda de simientes por ciclo productivo, fuentes de abastecimiento, formas de transporte, estabulación, medidas sanitarias preventivas.**

En ninguna etapa de los cultivos se obtienen simientes de una fuente externa, por el contrario, las simientes (postlarvas), son producidas en el laboratorio. Los progenitores son del propio, la cantidad a manejar por ciclo de cultivo será de 3000 organismos. En cada ciclo de producción, se mantendrán 3000 camarones adultos en las piletas de la sala de maduración.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**d) Señalar el calendario de dragados de mantenimiento.**

La operación del laboratorio, por ninguna causa justifica y, en consecuencia, a previsto la ejecución de actividades de dragado.

**e) 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. Asimismo, aplica para el mantenimiento preventivo de los sistemas y mecanismos de control de entradas de flora o fauna nocivas para el cultivo, o para evitar las fugas de organismos.**

Las operaciones de reparación o mantenimiento a sistemas, equipos y obras se entienden como trabajos menores y, en este sentido este rubro solo aplica a aquellas rutinas de mantenimiento a motores con sistemas de lubricación a base de aceite. El cambio recurrente del aceite se realizará con una periodicidad ajustada a lo que establezcan los manuales respectivos. El aceite "quemado" será almacenado en tanques de 200 lts y, posteriormente, es vendido a una empresa que lo adquiere en la ciudad de Hermosillo. Se estima una generación mensual de 45 litros.

**II.3.4.4 Control de hierbas y fauna nociva.**

Por las características de la infraestructura, no se realizan operaciones tendientes a controlar el desarrollo de hierbas. En el exterior del laboratorio, la flora nativa (que no se altera), por sus características (flora de zonas dunas), no habrá de requerir podas u operaciones de control.

La presencia de fauna nociva es altamente improbable, en primer lugar por los diversos sistemas de control sanitario que se aplican en el interior del laboratorio y, en segundo lugar, porque su presencia podría significar una falla en las rutinas de control. Estas consideraciones se aplican también a cocina, comedor y habitaciones del personal. Además del cerco perimetral de malla ciclónica que tiene el laboratorio

**II.3.4.5 Abandono del sitio**

El abandono del proyecto es altamente improbable, al menos en el mediano plazo (20 a 25 años), ello derivado de los escenarios que analizó la empresa para decidir la inversión que se va a aplicar.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

En el improbable caso de que en el largo plazo (30 años o más) tuviera que asumirse la decisión de abandonar la obra, por las características de la construcción y de las obras, estas podrán ser demolidas en un período no mayor de tres meses, mismos que se utilizarán para atender las siguientes operaciones:

Retiro de equipos y sistemas: Primer mes

Demolición de obras Primer mes

Traslado de cascajo Primer mes

Renivelación del terreno Segundo mes

Resiembra de flora natural Segundo y tercer mes

Las operaciones anteriores se orientan a restaurar el paisaje original del terreno.

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

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

Durante la operación del laboratorio se utiliza una plantilla de 150 personas que integran el equipo técnico La integración de este recurso será la siguiente:

Etapa	Nivel(1)	Empleo		Area	Disponibilidad Local (2)
		Fijo	Temporal		
OPERACION	C	5		Administracion	NO
	C	10		Tecnicos en acuicultura	NO
	NC	15	120	peones	SI

(1) : NC = no calificada; C = calificada

(2): Por "local" se refiere a la población de Moroncarit y Yavaros.

##### **II.4.2 Insumos.**

###### **II.4.2.1 Recursos naturales renovables.**

Los principales recursos naturales renovables que son aprovechados son los progenitores de camarón (pie de cría) y el Agua.

Destaca en esta relación el suelo del predio, aunque su consideración se asume desde el enfoque de un insumo indirecto.

###### **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.**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Como organismos, solo se utilizarán camarones en estadio de "progenitores". La especie a utilizar es el "camarón blanco (L. vannamei). La cantidad de organismos adultos a utilizar anualmente es de 30,000 ejemplares.

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

Los progenitores son obtenidos del mismo laboratorio de la empresa.

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

Los ejemplares que serán utilizados como "progenitores", deberán caracterizarse por lo siguiente:

- Provenir de poblaciones con altas tasas de crecimiento, registros "limpios" de enfermedades virales altamente peligrosas ("taura", "cabeza amarilla", "mancha blanca", etc).
- Poblaciones uniformes (en peso y talla). Peso medio de 40 gr.
- Ejemplares sin deformaciones, resistentes al manejo y de conducta normal.

**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.**

Por razones de seguridad sanitaria. Por garantizar la producción de postlarvas de calidad y porque no garantizan tasas óptimas de viabilidad, nunca se han utilizado progenitores provenientes del medio natural. Se destaca que, durante la operación se utilizarán quistes de Artemia salina y cepas de varias especies de microalgas. Los primeros serán adquiridos a alguna casa comercial, preferentemente ARGENT; las cepas de microalgas, serán adquiridas al laboratorio de la empresa "Granjas Marinas" ubicado en el Estado de Florida (EUA).

**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.**

Los principales parámetros de la calidad del agua, de importancia en el proceso de evaluación del impacto ambiental, son la concentración del oxígeno disuelto, el pH, la concentración de bióxido de carbono, de amonio, la concentración de nitritos y nitratos, de sulfuro de hidrógeno, de pesticidas y de otros biocidas.

Su importancia deriva del impacto potencial que puede propiciar el cultivo sobre los niveles óptimos de su concentración.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Cabe destacar que el uso de este recurso en este tipo de instalaciones, no alcanza el nivel de intensidad que el que se registra en unidades de producción de organismos adultos (granjas camaroneras).

Por otra parte, si bien es cierto que el enfoque ideal del uso del agua desde la óptica ambiental se centra en su recirculación, los estados larvarios del camarón son altamente sensibles a variaciones mínimas de la calidad del agua, por lo que no es viable instrumentar un mecanismo de esta naturaleza.

Por otra parte, los niveles apropiados que deben tener estos parámetros, específicamente relacionados al cultivo de los camarones, han sido ampliamente Discutidos en la literatura especializada. Por ello, se levantó su identificación a partir de la consulta a publicaciones que abordan el tema.

Características fisicoquímicas del agua en el frente de playa de Bahía Santa Barbara, en el punto más cercano al sitio donde se encuentra el laboratorio:

**Parámetros Lectura**

**Físicos**

Temperatura (°C)  $24.25 \pm 0.17$

pH 8.15

Salinidad (‰)  $36.0 \pm 1.2$

**Químicos**

Oxígeno disuelto (mg/l)  $4.7 \pm 0.10$

Sólidos sedimentables (mg/l)  $< 0.5$

Nitratos (mg/l)  $1.31 \pm 0.30$

Nitritos (mg/l)  $0.0023 \pm 0.0005$

Amonio (mg/l NH4)  $0.036 \pm 0.060$

Ortofósforatos (mg/l)  $0.056 \pm 0.40$

Sólidos sedimentables totales (mg/l)  $19.73 \pm 7.57$

Fuente: Garrido-Franco, 1999.

De acuerdo a la bibliografía consultada y a la experiencia del personal técnico de la empresa, estas características son altamente favorables para el cumplimiento de los objetivos del laboratorio; en adición y toda vez que el agua de abastecimiento procederá de una "galería filtrante", se prevé que el agua mejorará sustancialmente sus características.

**b) Fuente de suministro.**

Galería filtrante dentro de la Bahía de Santa Barbara de ahí se traslada a un almacén de agua y de ahí se suministra por medio de bombas de donde se pasa por el siguiente procedimiento:

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

El agua que se obtenga, pasará por un sistema de filtros mecánicos para eliminar partículas y, posteriormente pasará por un sistema de purificación a base de luz ultravioleta con el cual se pretende eliminar la presencia probable de organismos patógenos.

**c) Volumen total requerido.**

El volumen de agua que demanda la operación del laboratorio estará determinado en función de la etapa operativa. En término medio se considera un consumo de 475 m3/día y el volumen total que se utilizará para el llenado de las piletas y tanques en toda la instalación es de 12, 270 m3.

A pesar de que se prevé que no se enfrentarán limitaciones en cuanto a la disponibilidad del agua de mar, si resulta importante destacar que este recurso será administrado de manera rigurosa, particularmente en usos no prioritarios a efecto de no incidir en la rentabilidad de las operaciones.

**d) Recambio de agua (porcentaje).**

La operación del laboratorio demanda el uso de agua marina filtrada y purificada de excelente calidad; también requiere que el agua de tanques y piletas conserve esa característica, en razón a ello el recambio es la rutina que garantiza alcanzar el objetivo antes citado.

En relación a lo anterior las tasas del recambio por área de operación, relacionada al consumo medio por día (1138 m3/día) se estima en:

<b>Área u operación</b>	<b>Proporción requerida (%):</b>
Cultivos larvarios	30
Cultivos de artemia	10
Cultivos de microalgas	30
Maduración	25
Varios	5

**e) Tiempo de llenado de tanques.**

Se prevé que de acuerdo a la capacidad de bombeo y de surtido del agua, los tanques podrán llenarse en aproximadamente 18 horas.

**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.

Las características relativas a la ubicación de la galería filtrante esto es, su cercanía al mar, no propiciarán enfrentar etapas críticas en la disponibilidad de

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

agua. Por ello, no se presentará desabasto ni el estiaje afectara la disponibilidad del recurso.

**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.**

En un radio de 100 kms a la redonda no existe ninguna instalación semejante o similar al proyecto que se presenta, por lo que no procede este aspecto.

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

El volumen de descarga a la llegada de los tanques de oxidación será el mismo que el de ingreso, esto es: 1138 m<sup>3</sup>/día. La tubería de descarga desalojará sus aguas en una laguna de oxidación donde permanecerá por algún tiempo (mínimo 10 días).

**i) Operaciones de bombeo.**

Se ha señalado que el agua de mar se obtendrá de una galería filtrante y extraída con 3 bombas eléctricas con las siguientes características: la capacidad de bombeo será de 6 m<sup>3</sup>/hr. El agua bombeada será enviada a tanques reservorios, cada uno con una capacidad de 625 m<sup>3</sup>, de donde es enviada a presión hacia los filtros de ahí a las áreas de calentamiento y, posteriormente se envía a las diferentes áreas del laboratorio.

Los equipos de bombeo operarán en turnos de 10 horas cada uno.

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

En estricto sentido y suponiendo que por "tratamiento" deberíamos entender el agregado de químicos al agua para darle condiciones de uso, la respuesta a este tema, es "no", esto es, no hay tratamiento al agua que su filtrado mecánico, su purificado con luz ultravioleta y su calentamiento. En el cuerpo de este EIA se habla de agua "tratada" cuando se utiliza agua filtrada y calentada.

**II.4.2.1.2 Alimentos y fertilizantes.**

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

Los progenitores son alimentados con alimentos balanceados y su dieta se complementa con pulpa de calamar "ad limitum". Los balanceados son adquiridos a empresas importadores y se almacenan en el empaque de fábrica. La carne del molusco se adquiere en alguna de las empacadoras que operan en la zona y se almacena en un congelador semi industrial.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Para las poblaciones de larvas los principales alimentos que se utilizan son:

Microencapsulados: adquiridos a proveedores que importan este tipo de productos. Su almacenaje es de muy corta duración. Se manejan de manera convencional, toda vez que no hay ningún tipo de restricción al respecto; se almacenan en un cuarto seco en su empaque original.

Microalgas: producidas en el mismo laboratorio. No se almacenan, se suministran como alimento vivo.

Nauplios de artemia: los quistes son adquiridos con un proveedor comercial. Su manejo es convencional. Se almacenarán en un cuarto seco en su empaque original.

Los diferentes alimentos que se adquieren comercialmente, son transportados con el empaque original que ofrece el fabricante.

**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.**

Este rubro solo aplicará para la producción de microalgas y para la producción de artemia, ambos son alimentos utilizados en diversas etapas del desarrollo larvario de los camarones.

**Cultivos de microalgas**

Una de las etapas básicas de la operación de los cultivos en un laboratorio productor de postlarvas de camarones marinos es precisamente el cultivo de microalgas, toda vez que estas son utilizadas como alimento de las larvas del camarón; las especies que se utilizan son *Tetraselmis chuii*, *Chaetocerus sp*, *Skeletonema costatum*; *Chlorella sp*, *Isochrysis affgalbana* y *Dunaliella tertiolecta*.

Los cultivos de estas algas, siguen los procesos que se detallan a continuación

**Purificación de agua marina:** para el desarrollo de los cultivos se utilizará agua marina con una salinidad de 34 ó 35 %; esta se obtendrá de la galería filtrante y se circulará por un conjunto de filtros con capacidad para retener partículas de 1 hasta 50  $\mu$ .

**Mantenimiento de cepas.** El cultivo de cepas demanda agua marina filtrada y purificada, para ello, el agua purificada (paso anteriormente descrito) se pasa por filtros de carbón activado y un sistema de luz ultravioleta. Lo anterior se realizará al menos en dos ocasiones, posteriormente se pasará por un sistema de clorinación a razón de 0.2 ml de cloro al 6/7%/lt de agua, posteriormente se esteriliza al calor durante 20 a 30 minutos.

**Cultivos inviolados:** con este nombre se conoce genéricamente los cultivos algales provenientes directamente del cepario. Se desarrollan en matraces de 1/2

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

litro en el cual se coloca agua filtrada con el medio de cultivo. El matraz se esteriliza y, ya frío se "siembra" con una porción de la cepa del alga seleccionada y se "incuba" durante 5 a 7 días en un cuarto especial. Esta etapa del cultivo constituye una reserva de la cepa en caso de que el cepario original pudiera contaminarse.

□ **Cultivos base**: se desarrollan a partir de una fracción de 30 a 75 ml de "cultivo inviolado" maduro, "sembrándolo" en 350 ml de medio de cultivo "base", el recipiente de cultivo se mantiene en incubación durante 4 días.

□ **Primer cultivo masivo**: este se inicia con la "siembra del "cultivo base en 5 litros de agua de mar "preparada" con silicatos, bióxido de carbono y una premezcla vitamínica. Ya inoculado el cultivo se incuba a temperaturas de 25 a 27°C con aireación e iluminación permanente

□ **Segundo cultivo masivo**: el segundo cultivo masivo se desarrolla en recipientes de 20 litros, los cuales son "sembrados" con los 5 litros del primer cultivo masivo en 18 litros de agua de mar "preparada". El cultivo se mantiene en medio alcalino y se incuba por dos días.

□ **Tercer cultivo masivo**: estos cultivos se desarrollan en tanques de fibra de vidrio de 300 litros. Se inician con la incorporación de uno o dos contenidos de segundos cultivos en 250/260 litros de agua de mar "preparada, incubándose con aireación vigorosa e iluminación constante durante 2 días.

□ **Cultivo final**: esta es la etapa última del cultivo de microalgas y se efectúa en tanques de 14,000 a 20,000 litros. Para desarrollarlo se "siembran" cantidades proporcionales del tercer cultivo masivo en el tanque de cultivo final, lleno con agua de mar "preparada" y enriquecida con un medio nutritivo.

Se mantiene en incubación con aireación vigorosa e iluminación constante durante 2 a 3 días. Es la fase que se destina para la alimentación de las larvas del camarón.

#### Cultivo de artemia

El cultivo se inicia con quistes de artemia comerciales con índices de eclosión superiores al 80% desarrollando el siguiente proceso:

□ **Hidratación**: se colocan 2 lbs de quistes en agua con aireación vigorosa durante 1.5 hrs

□ **Descapsulación**: los quistes húmedos e hidratados se lavan vigorosamente con una solución de cloro y sosa a una temperatura constante de 35°C. Al terminar se enjuagan los quistes con agua de mar hasta eliminar el cloro y la sosa.

□ **Siembra**: se realiza en un tanque cónico con agua de mar desclorinada a una temperatura de 28° a 30°C.

□ **Cosecha de nauplios**: se realiza después de 24 horas de la siembra. Se utiliza un cernidor con luz de malla de 100μ.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Los quistes utilizados son marca ARGENT o BIOMARINE, cloro de cualquier marca y sosa cáustica

**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 del suelo y agua.**

Por las características de los cultivos a desarrollar no se utilizan abonos o fertilizantes.

**II.4.2.1.3 Otros.**

**Materiales y equipos:** los principales son:

<b>Equipo o material</b>	<b>Cantidad</b>
Equipo y materiales mecánicos y de operación	
Equipo de bombeo con motor de 10 HP	4
Equipo de bombeo con motor de 12 HP	4
Compresores de 1m3	2
Planta de luz 13 kva	1
Vehículos pick up 3/4 ton	4
Carros tanques o Pipas	3
Equipo de radiocomunicación	Lote
Equipo de oficina	Lote
Tubería de PVC diferentes medidas	Lote
Válvulas check	Lote
Artes de pesca (atarrayas, chayos, coladeras	Lote
Tinas de fibra de vidrio (diferentes medidas)	40
Tanques ROTOPLAS de 1 m3	6
Cubetas de plástico de diferentes capacidades	20
Equipo y materiales de laboratorio	
Vasos de pptdo (cristalería) de 1000 ml	5
Vasos de pptdo (cristalería) de 5000 ml	5
Vasos de pptdo de plástico de 1000 ml	5
Cajas de petri (cristalería)	Lote
Pipetas de vidrio (diversas medidas)	Lote
Buretas de vidrio (diversas medidas)	Lote
Estufa bacteriológica	1
Refractómetro	3
Oxímetro digital YSI	2
Potenciómetro digital	1

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Termómetro digital	4
Balanza granataria OHAUS	3
Balanza electrónica	1

Equipo o material	Cantidad
Microscopio óptico	1
Microscopio de disección	1
Equipo portátil para evaluación de calidad del agua (HACH)	1
Materiales para producción de microalgas	
Tubos de polietileno cal. 750 (diversas medidas)	lote
Lámparas slimline luz blanca	lote
Ventilador de pedestal	2
Aire acondicionado	4
Piedras arreadoras	Lote

#### **II.4.2.3 Energía y combustibles.**

##### **Electricidad:**

Para asegurar el suministro de esta fuente energética se Tiene suministro por CFE. Pero se cuenta con planta de luz.

##### **Combustibles y lubricantes:**

Durante la operación, el principal combustible será el gas licuado. Se estima un consumo diario promedio de 5 a 10 Kg de gas para operar el equipo de calentamiento del agua de mar que habrá de emplearse en las diversas etapas del cultivo. El agua de mar se calienta sin necesidad de elevar considerablemente su temperatura, por lo que el consumo del combustible es muy bajo.

los lubricantes que se emplean son únicamente los estrictamente necesarios para la operación y mantenimiento del equipo.

#### **II.4.2.4 Maquinaria y equipo**

La relación de éste tipo de bienes es la siguiente

EQUIPO	ETAPA			CANT	MOTOR
	1	2	3		
Tractor agrícola	x			1	Diesel
Revolvedora de cemento		x		1	gasolina
Motobomba autocebante		x		1	gasolina

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Planta de soldar		x		1	gasolina
Cortadora de aluminio		x		1	gasolina

EQUIPO	ETAPA			CANT	MOTOR
	1	2	3		
Refractómetro			x	4	
Medidor digital de O2			x	4	
Potenciómetro digital			x	2	
Conductivímetro digital			x	1	
Medidor de temperatura digital			x	8	
Higrómetro			x	1	
Equipo de cómputo			x	4	
Vehículos			x	6	gasolina

ACOTACIONES: 1 = Preparación del sitio; 2 = Construcción; 3 = Operación.

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

**ETAPA DE Preparación y construcción N/A**

**a) Residuos**

NA no aplica ya que esta en operación

**b) Emisiones atmosféricas**

NA no aplica ya que esta en operación

**ETAPA DE Operación y mantenimiento:**

**a) Residuos:**

Los residuos generados durante la operación del laboratorio son sólidos y líquidos. Los primeros son generados en muy baja cantidad y estan representados por recipientes de plástico y de vidrio. Los líquidos son agua de mar con cantidades residuales de los productos utilizados para la desinfección de equipos y materiales, las cuales se encuentran en concentraciones prácticamente imperceptibles. Los desechos derivados del metabolismo de los progenitores y del resto de los organismos cultivados también forman parte de este tipo de residuos y su concentración es en extremo baja. El agua que se desaloja por el drenaje procedente de las diversas áreas de cultivo permanece en la laguna de oxidación.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

A efecto de garantizar cualquier problema potencial, el agua será neutralizada con cloro y yodo.

Las aguas de uso derivadas de la operación de cocinas, baños y sanitarios llegarán a una fosa séptica.

**b) Emisiones a la atmósfera:**

Estas las emite el funcionamiento de la caldera, sin embargo, para evitar una excesiva contaminación a la atmósfera, esta sujeta a una verificación constante en su funcionamiento a fin de prevenir y controlar la contaminación y evitar gatos 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**

**III.1 Información sectorial**

**III.1.1 Información del subsector.**

El crecimiento de la actividad acuícola es la razón por la cual la empresa continua con la operación del laboratorio con la finalidad de seguir producir postlarvas de camarón para abastecer a las granjas asociadas a ella y, con los remanentes surtir

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

a aquellas otras que se encuentran en la localidad y en los estados vecinos de Sinaloa y Nayarit.

Respecto a otras unidades similares, la unidad mas próxima a la zona es un laboratorio productor de larvas, al cual se le conoce localmente como CREMES (Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora); produce larvas de ostión, almeja y camarón principalmente. Existen otros laboratorios en la región, entre estos destacan: "MariTech" y "Super Shrimp" en el Alto Golfo de California.

Las evidencias muestran que la tendencia de desarrollo del cultivo de camarones marinos en esta región del estado de Sonora y de la Costa de Hermosillo, está consolidándose ya que su crecimiento más significativo se registra en el Sur del estado, principalmente en los municipios de Huatabampo, Cajeme, Bacum y San Ignacio Río Muerto, el éxito productivo y económico de esta actividad en esos municipios y la demanda del crustáceo en el mercado ha propiciado la búsqueda de nuevos sitios para desarrollar esta actividad productiva y por lo tanto la obtención de las larvas de la especie a cultivar.

Los parámetros limitativos más importantes tales como el clima y las características geológicas, no representan freno alguno ya que respecto al clima este siempre es caluroso con temperaturas de hasta 49° C, lo que no afecta la producción de postlarvas de camarón; los eventos meteorológicos como huracanes y grandes precipitaciones son raros, los fuertes vientos y lluvias que ocasionalmente se han registrado en la localidad, no han representado problema alguno para los laboratorios ya establecidos en esta región; y en cuanto a la edafología y la geología, estas no tienen gran relevancia para la construcción de laboratorio, debido a que se adaptarán tinas y tanques especiales para la producción de las postlarvas, esto es las operaciones se realizan en recintos cerrados y altamente controlados.

Potencialmente, las principales perturbaciones al ambiente que pueden presentarse con el desarrollo del proyecto en la zona son: alteración de la calidad del agua del cuerpo receptor de las descargas, ya que al recibir aguas servidas derivadas del proceso de producción de las postlarvas, sus características iniciales pudieran alterarse aunque de con una intensidad imperceptible dadas la diferencias altamente significativas entre sus volúmenes, por lo que bajo ninguna consideración pueden preverse problemas de eutrofificación en el ambiente marino. Con la operación del centro, No se ha afectado ni favorecido la fragmentación del hábitat y la afectación de corredores biológicos en la zona donde se ubica el proyecto, sin embargo ninguno de estos dos fenómenos habrán de presentarse, ya que la vegetación del terreno es muy pobre y ya ha sido impactada por los movimientos cotidianos de los propietarios en los terrenos.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

### **III.2 Análisis de los instrumentos de planeación**

#### **Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018**

El Plan Nacional de Desarrollo, en el eje VI.4. México Próspero en el Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país y la Estrategia 4.10.1. Líneas de acción

- Orientar la investigación y desarrollo tecnológico hacia la generación de innovaciones que aplicadas al sector agroalimentario eleven la productividad y competitividad.
- Desarrollar las capacidades productivas con visión empresarial.
- Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

En esta empresa de Producción de Postlarvas de camarón se a orientado a la investigación de nuevas formas de producción de larvas y se ha procurado implementar los avances tecnológicos al alcance para mejorar la capacidad productiva con la visión de empresa rentable que genera sinergias con otros proyectos del ramo dándole integración a la rama productiva acuícola de la región; cumpliendo con esto con el plan de desarrollo 2013-2018

#### **Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2016 2021.**

##### **RETO 12. Fomentar la mejora de la gestión ambiental.-**

ESTRATEGIA 12.1. Fortalecer el sistema de monitoreo estatal, la normatividad y los vínculos con los municipios, en zonas urbanas y rurales para la atención de diversas demandas

LÍNEAS DE ACCIÓN: 12.1.1. Ampliar la oferta de infraestructura ambiental.

12.1.2 Generar, en coordinación con los municipios, un sistema de planificación ambiental basado en parámetros ambientales confiables, que permita generar estrategias conjuntas para mejorar la calidad del aire, agua, manejo de residuos sólidos, ampliación de áreas verdes, entre otros.

Concuerda el proyecto con este plan ya que Plantea favorecer el desarrollo sustentable y sostenible de localidades urbanas y rurales con infraestructura de calidad con respeto al equilibrio ambiental y esto es lo que la empresa Larvas El Dorado SA de CV ha hecho en los casi 26 años de operación de su laboratorio de producción de post larvas de camarón, ya que se ha mantenido el laboratorio mejorando ambientalmente tanto en la calidad del aire, agua y aplicando medidas para mitigar cualquier situación ambiental negativa que se presente así como la

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

disposición de los residuos sólidos de basura humana en el relleno sanitario municipal y las aguas residuales en la laguna de oxidación. Además de apoyar a la comunidad con empleo generado en actividades sustentable.

Plan Municipal de desarrollo Huatabampo 2016-2018

Eje Rector:- III.- “Desarrollo Sostenido”. 3.1.- Diagnóstico. La Administración Pública Municipal tiene el deber de lograr un desarrollo sostenido a corto, mediano y largo plazo que permita impulsar al municipio, a través de la generación de empleos, así como el de fomentar la atracción de inversiones, el apoyo continuo a los sectores industriales, de servicios y comercios; así como también el detonar las actividades turísticas, culturales y la protección del medio ambiente.

La principal estrategia incluye el desarrollo económico global del municipio, sobre todo de las actividades productivas. Dentro del sector pesca el objetivo principal es incrementar el volumen de captura en la pesquería de camarón, escama y promocionar la acuacultura y sobre todo a travez de estas propuestas la generación de empleos que tanto serequieren en el municipio y mas en la zona rural.

**III.3 Análisis de los instrumentos normativos** Al igual que muchas otros proyectos de inversión que requieren de modificaciones de diversa magnitud al entorno, el proyecto de operacion de un laboratorio para la producción de postlarvas de camarón, se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas) así como a planes sectoriales de gobierno en sus tres diferentes niveles: el federal, el estatal y el municipal.

Por lo que se refiere al marco jurídico el proyecto es regulado por las siguientes leyes y reglamentos:

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

Art. 28. Este precepto ordena disponer de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT; y sus fracciones X (obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como a sus litorales o zonas federales) y XII (actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas).

Art. 30. Referente a la Manifestación de impacto ambiental

Art. 35. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Art. 117, fracciones I, II y 111, referentes a criterios para la prevención y control de la contaminación del agua.

Art. 123. Cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales deben apegarse las descargas de agua.

Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:

Art. 5. Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental, inciso 0, fracción 1: Cambio de uso de suelo para actividad acuícola, inciso R: obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; inciso U: Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, Fracción 1: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola.

Art. 12. Contenido de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular. Reglamento en materia de Residuos peligrosos (LGEEPA)

Art. 7. Estipula señalar en la manifestación de impacto ambiental los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad.

Art. 8. Referente al manejo de residuos peligrosos y la inscripción en el registro como generador de residuos peligrosos.

Ley de Aguas Nacionales

Art. 85. De la protección de la calidad del agua.

Art. 86. Fracción III. Sobre la vigilancia en el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Art. 133,134 y 135. Respecto a establecer medidas para la prevención y control de la contaminación del agua así como del monitoreo de ésta.

Por lo que se refiere a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) de carácter ambiental, el proyecto debe ajustarse a lo que establecen las siguientes:

NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-045-ECOL-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM-081-ECOL-1994.Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Por otra parte, el proyecto no se vincula con acuerdos de vedas, ya que los organismos a producir no se obtendrán del medio natural; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, debido a que el área del proyecto como se ha mencionado no se encuentra dentro o vecina a un área natural protegida; tampoco está relacionado al calendario cinegético por que la escasa cubierta vegetal no brinda protección y refugio a fauna cinegética; asimismo, tampoco se vincula a un ordenamiento ecológico.

**IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

El sistema ambiental que caracteriza al entorno del sitio donde se establecerá el proyecto no registra condiciones de fragilidad que pudieran vulnerarlo de manera irreversible. De otra parte, las dimensiones del proyecto, sus características y el diseño tecnológico de sus operaciones, coadyuvan a mantener la estabilidad del ambiente.

Desde la óptica del objetivo del laboratorio, el ambiente es altamente favorable para operar exitosamente la unidad, clima, suelo, agua, etc. Ofrecen las mejores condiciones, en tanto que la conceptualización del proyecto asume a la protección de su entorno como la base de la permanencia de ese entorno favorable.

**IV.1. Delimitación del área de estudio**

El sitio del proyecto se ubica dentro del polígono formado por las siguientes coordenadas:

COORDENADAS GEOGRAFICAS DEL PROYECTO

ALTITUD 26°41'50.06"N LONGITUD 109°37'53.16"O

CUADRO DE CONSTRUCCION						
EST.	PV	RUMBO	DISTANCIA	VERTICE	COORDENADAS(WGS 84)	
					Y	X
				1	2,953,764.86	635,994.65
1	2	N 89° 15' 49"E	248.18	2	2,953,768.05	636,242.80
2	3	S 04° 55' 11"E	203.50	3	2,953,565.29	636,260.26
3	4	N 87° 29' 54"W	264.32	4	2,953,576.83	635,996.18
4	1	N 00° 28' 05"W	188.03	1	2,953, 764.86	635,994.65
SUPERFICIE = 50,000.00 M <sup>2</sup>						

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

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

**IV.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema**

Caracterizar el sistema ambiental implica realizar el estudio del medio físico en función de su relación directa con los objetivos de la presente MIA. Lo anterior representa elaborar un inventario que contenga la información relativa a los elementos del medio dentro de un área determinada.

Se parte del principio que considera que el inventario es la recopilación de información relativa a los elementos del medio dentro de un área determinada.

Considerado así, el inventario es un proceso encauzado y orientado, que constituye la etapa inicial sobre la que se sustentan todas las demás etapas del Estudio de Impacto Ambiental.

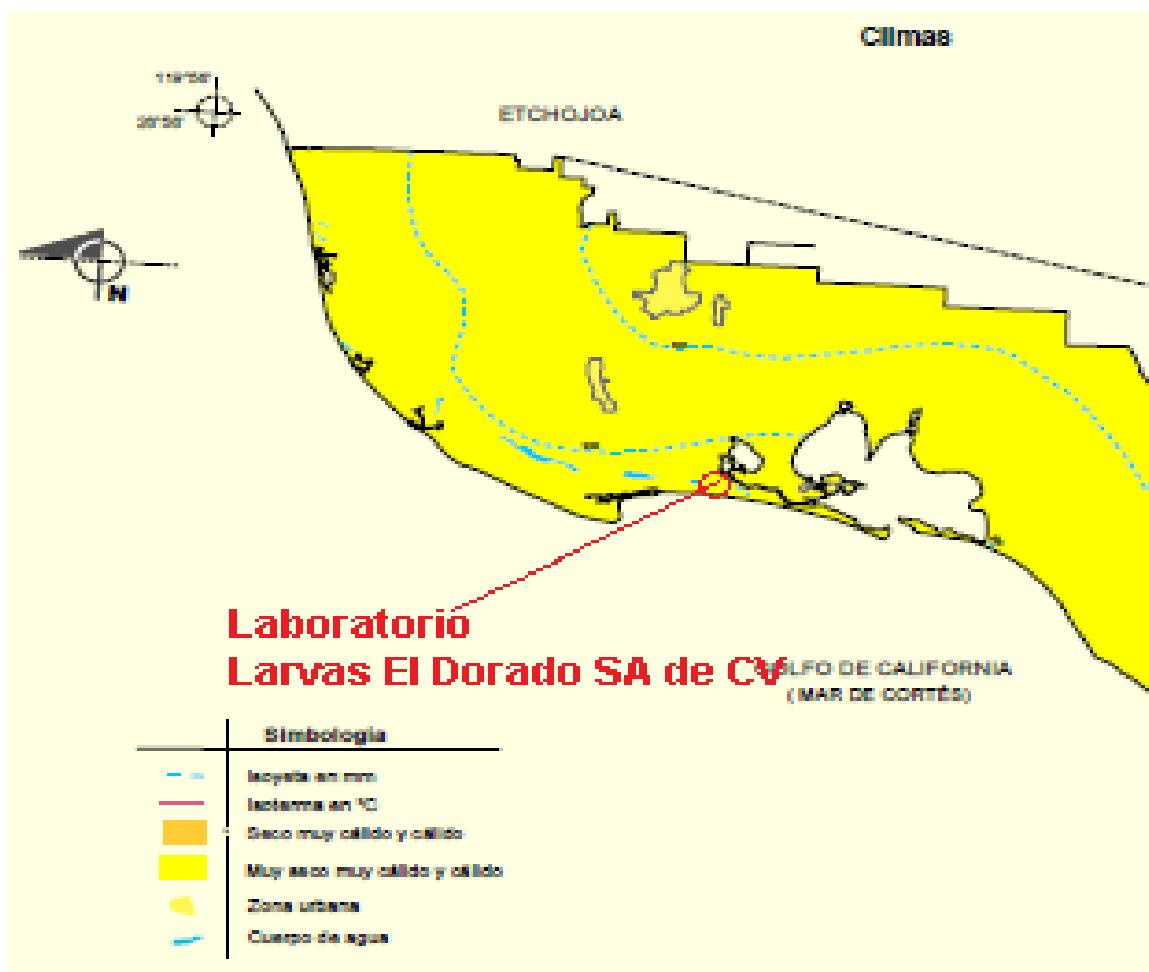
La idea prioritaria que rigió la integración del inventario fue la de lograr recopilar la información suficiente con la cual alcanzar la forma que ésta resulte significativa en orden a la consecución de los objetivos del estudio.

**MEDIO FISICO**

**CLIMA.** La importancia del clima es tan significativa, tanto para los objetivos de producción del proyecto, como la valoración del impacto que ocasionará al ambiente, que su consideración resulta imprescindible ya que éste determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación, también se encuentra íntimamente relacionado con la topografía, de forma que ambos afectan a la distribución de las poblaciones de la biota presente en el terreno.

De otra parte, el clima afecta la actividad física y material del hombre, estimulándola o disminuyéndola, y, en relación a lo anterior, el clima es determinante en la operación de un proyecto con el nivel de inversión que considera el que se somete a evaluación con este documento.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**



En la zona donde se establecio el proyecto predomina el clima muy seco según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), **BWhw**, característico de la región Suroeste del estado de Sonora. Es un tipo de clima con subtipos muy secos muy cálido y calido, con lluvias de verano, % de precipitación invernal mayor de 10.2, invierno fresco.

La precipitación media anual es de 172.2 mm y la temperatura media anual es de 21.5°C. Cuando se presentan las lluvias generalmente son acompañadas de vientos huracanados aunque el área no se considera una zona de huracanes o ciclones, las granizadas son escasas, así como las heladas.

Por su cercanía a la costa los vientos predominantes son del norte durante la época de invierno y durante la época de verano predominan los vientos del sur.

Las características antes citadas definen un sitio con un régimen climatológico altamente favorable para la operacion del proyecto como el que nos ocupa.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Ambientalmente, este tipo de clima propicia un área con una biodiversidad pobre y una estabilidad marcada, la cual, para ser potencialmente alterada demandará de la generación de impactos de magnitud considerable, muy diferentes a los que ha ocasionado la operación del proyecto en evaluación.

**GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.**

La forma del relieve tiene una particular importancia en la elaboración de un estudio del medio físico. Pudiera parecer innecesario citar que las configuraciones superficiales determinan, en gran medida, la distribución de los asentamientos humanos, sin embargo, la complejidad de este macroelemento guarda una estrecha relación con otros elementos y procesos, a veces condicionándolos.

Esta complejidad hace que su influencia sea particularmente amplia. Así por ejemplo, la climatología puede verse modificada por la conformación del terreno, sin embargo, el tamaño del proyecto, esto es su “escala”, en comparación al nivel macro del elemento, solo se ve afectada para la selección del sitio ya que no considera obras de gran magnitud.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la Provincia fisiográfica de Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia " Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa "; que se caracteriza por su extensa planicie que desciende desde los 700 msnm. Hacia el nivel del mar en el Golfo de California. El relieve predominante en la zona son extensas planicies con presencia de Sierras aisladas de extensión y altitud moderada.

El terreno donde se establecio el laboratorio se localiza dentro de una franja costera que se caracteriza por presentar cerros y lomeríos con una altitud arriba de los 15 msnm. Dentro de esta franja se encuentra ubicado el terreno sobre una superficie semiplana con lomeríos y canales de erosión ocasionadas por escorrentías temporales que desembocan directamente al mar.

El área no presenta actividad sísmica, deslizamientos, derrumbes o actividad volcánica.

Los suelos son del cuaternario y de origen aluvial, esta unidad incluye a los depósitos recientes de origen aluvial. Los clásticos de esta unidad tienen un rango granulométrico amplio, predominan las arenas finas.

Esta unidad está constituida por fragmentos líticos y monominerales; la fracción lítica incluye clastos de rocas intrusivas, de metamórficas y de extrusivas; la fracción monomineral consiste, principalmente de fragmentos de cuarzo, de feldespato y micas, estas le imprimen a la unidad un brillo peculiar.

La unidad está expuesta en los valles de origen tectónico, en forma de planicies.

La caracterización detallada en los párrafos precedentes, define una zona poco alterada, uniforme y sin accidentes geomorfológicos que asigne características

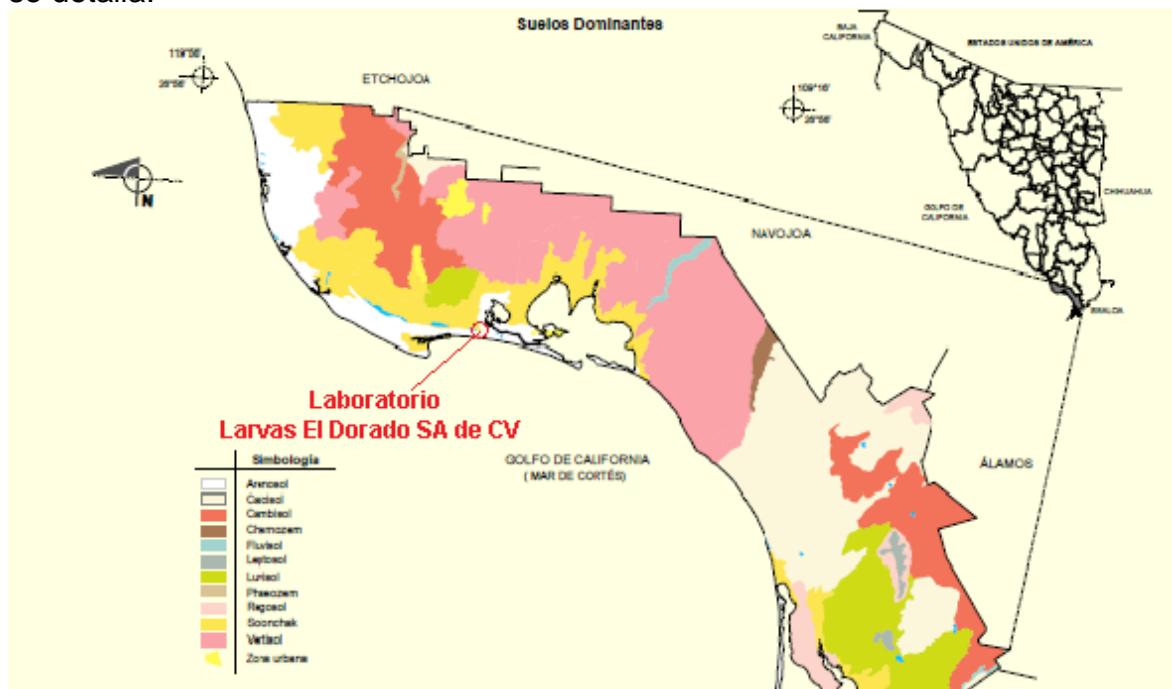
**MIA PARTICULAR  
“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”  
LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

ambientalmente relevantes, o por su fragilidad o por su exclusividad. Por el contrario, las características descritas están presentes prácticamente a todo lo largo de la planicie costera del Estado, por ello el significado del impacto ambiental que pudiera haberse ocasionado con el establecimiento del proyecto que nos ocupa es muy poco relevante, prácticamente insignificante.

## EDAFOLOGÍA

El objetivo de la edafología es el estudio del suelo. De acuerdo a la concepción de ese término, el suelo es el conjunto de unidades naturales que ocupan las partes de la superficie terrestre donde se establecen las poblaciones vegetales y cuyas propiedades derivan de los efectos combinados del clima y de la materia viva sobre la roca madre, en un período de tiempo y en un relieve determinado.

La determinación del tipo de suelos en un estudio de impacto ambiental como el presente, es importante para definir su utilización adecuada, tanto para el logro del máximo aprovechamiento de los recursos presentes en la zona como para evitar deterioros irreversibles o la generación de fenómenos perjudiciales para el medio natural, como consecuencia del establecimiento de un proyecto como el que aquí se detalla.



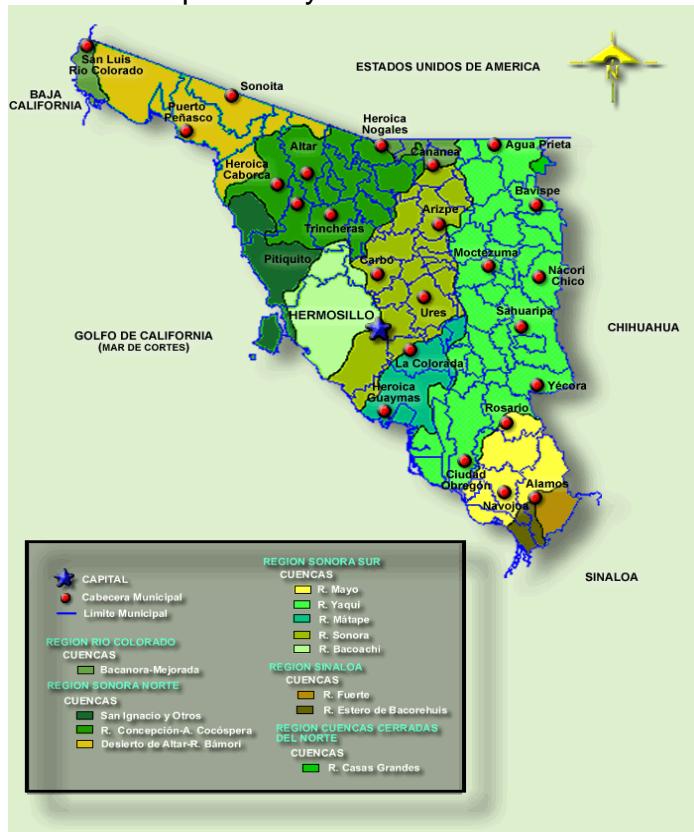
El tipo de suelo para esta zona se clasifica como ARENOSOL, clase textural grueso. Específicamente en el terreno del proyecto se distingue este tipo de suelo

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

donde predomina la arena, siendo el terreno muy permeable. Este tipo de suelos, característico de toda la planicie costera sonorense, evidencia una muy pobre actividad biológica, una vasta uniformidad y, por ende, un riesgo sumamente bajo de verse afectado por un proyecto como el que se somete a evaluación.

# HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

Ninguno de los elementos considerados en el inventario ambiental puede considerarse independiente ya que existe una interdependencia entre todos ellos, esta conexión se realza al considerar el agua. Este recurso desempeña una función fundamental sobre el clima, es parte integrante del suelo y de la vegetación, a través del ciclo hidrológico pasa por todos los elementos de la biosfera y vuelve a la atmósfera, etc. Las relaciones entre el agua y los demás elementos del inventario son pues muy estrechas.



## Hidrología superficial:

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

La zona donde se ubica el terreno donde se establecerá el proyecto está clasificada dentro de la Región Hidrológica "Sonora Sur", la cual ocupa la región sur de Sonora donde se encuentra el río Mayo. El proyecto se localiza particularmente en la cuenca "Río Mayo". Y en la subcuenca Río Mayo Navojoa. Esta subcuenca constituye el 55 % de la superficie perteneciente a la cuenca del Río Mayo, solamente existen arroyos y canales de escorrentías temporales, ya que las lluvias en esta región son escasas.

**Hidrología subterránea:**

En el sitio del proyecto se encuentra la Unidad de Material no consolidado con posibilidades medias, esta unidad se localiza en la porción norte y oriental,

. La constituyen depósitos aluviales de composición arcillo-arenosa y material eólico, que estos últimos forman por lo general dunas costeras. La permeabilidad de estos materiales es alta y existen escasos aprovechamientos, presentando una calidad de agua apropiada a las necesidades del proyecto. No se registra ningún uso actual de la misma en la zona.

Dado que el proyecto prácticamente no utiliza agua dulce, y que, tanto la cantidad de agua que consumirá, como la calidad con la que será regresada a la laguna, es extremadamente remoto el evento de que pueda propiciarse alguna alteración significativa.

**MEDIO BIOTICO**

**Vegetación**

La vegetación es uno de los componentes del ambiente más aparente y de mayor significado como indicador de la estabilidad del entorno.

La importancia y significado de la vegetación en este estudio destaca no solo si se tiene en cuenta su función como asimilador básico de la energía solar, sino también por sus relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del ambiente. La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de las especies animales, etc.

De otra parte, ya que cada comunidad vegetal es el resultado de la combinación de ciertas condiciones ambientales, se puede decir que las comunidades vegetales son representativas del ecosistema de que forman parte (Major, 1969) y, consecuentemente, son un excelente indicador de las características ambientales de una zona determinada.

El tipo de vegetación en el área donde se ubicará el laboratorio se clasifica como matorral xerófilo, en el que se incluyen comunidades vegetales de porte arbustivo, propias de las zonas áridas y semiáridas de México;

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

, mientras que INEGI (1991), clasifica a la superficie que ocupara el laboratorio como de otro tipo de vegetación y otros como vegetación halófila y como áreas sin vegetación aparente.

El terreno donde se ubicará el laboratorio presenta vegetación característica de la zona marisma ( se observa en el anexo fotográfico). El tipo de vegetación dominante en el área es La flora existente en el municipio es de tipo de matorral sarcocaule, entre cuyas especies están: copal, torote, matacora, hierba de burro, palo verde, ocotillo, gobernadora, choya, carbón. En la parte costera del municipio, la vegetación es de tipo Halófilas tales como chamizal, Jauja, saladillo y mangle. Ahí mismo sobre la

el matorral sarcocaule integrada por individuos de los géneros *Cercidium*, *Bursera* y *Lycium*; debido a esto se le ha designado como desierto sarcocaulescente.

La diversidad florística no es ni medianamente importante, en primer lugar porque la zona es pobre por sus propias características y en segundo lugar porque ya no existe vegetación que se afecte por el proyecto debido a que se encuentra en operación desde hace 25 años.

Estas son las especies que se supone que había en el terreno.:

*Jatropha cuneata*, *Cercidium* sp , *Bursera* sp 2, *Lycium* sp

Ninguna de las especies identificadas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a flora acuática del medio marino, para esta zona del frente de mar se reporta una alta abundancia y diversidad de algas unicelulares; dentro de ellas, los grupos más abundantes son las diatomeas y los fitoflagelados. (Barraza-Guardado, et al. 1999). Por lo que se refiere a las macrofitas acuáticas o fanerógamas marinas la más abundante es el pasto marino *Ruppia* sp. No existen comunidades de manglares, los más cercanos se encuentran en la Laguna La Cruz y en el estero Santa Rosa, alejados del terreno a más de 115 Km al sur y norte respectivamente.

En resumen, ninguno de los registros que se ofrecen en este apartado referentes a la caracterización de la cubierta vegetal, ofrecen evidencias de situaciones particulares o de aspectos críticos en el ecosistema donde se establecio el proyecto.

#### FAUNA

esta área, se caracteriza principalmente por presentar especies de talla pequeña, debido a la escasa cobertura de la zona, por otro lado la bahía es muy somera y no alberga comunidades coralinas en el sitio que se utiliza para bombear el agua.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Teniendo como referencia las publicaciones existentes de fauna en el Estado y regiones cercanas al sitio donde se construyó el laboratorio se elaboró un listado de vertebrados, considerando que el proyecto está en operación y no se ha avistado fauna solo acuática y aves marinas.

En cuanto a la fauna predominan: sapo, sapo toro, tortuga del desierto, cachora, porohui, camaleón, chicotera, víbora de cascabel, ratón de campo, zorillo manchado, ardilla, jabalí, puma, coyote, tecolote enano, churea, lechuza, tordo negro, zopilote, halcón negro.

Las características climáticas, de vegetación y topográficas, así como, los requerimientos del hábitat de las especies. Como resultado se obtuvo un listado de 25 especies de vertebrados probables en el área de influencia del proyecto.

De ese conjunto 7 corresponden a mamíferos, 16 a aves y 3 a reptiles.

se observaron ejemplares de codornices, auras, paloma pithayera y chorlito, así como evidencias (huellas) de liebres. De las demás especies reportadas no se observó ningún individuo.

**Nombre científico Nombre común**

**AVES**

*Columbina passerina* Tortolita  
*Cardinalis cardinalis* Cardenal  
*Melanerpes uropygialis* Pájaro carpintero  
*Aimophila carpalis* Gorrión  
*Pelecanus occidentalis* Pelícano  
*Toxostoma crissale* Cuitalacoche  
*Quiscalus mexicanus* Chanate  
*Charadrius vociferus* Chorlito  
*Zenaida asiatica* Paloma pitahayera  
*Callipepla gambelii* Codorniz  
*Cathartes aura* Aura  
*Corvus corax* Cuervo  
*Geococcyx californianus* Churea

**MAMIFEROS**

*Neotoma mexicana* Rata de campo  
*Spermophilus variegatus* Ardilla  
*Sylvigalus audobonii* Conejo  
*Spilogale putorius* Zorillo  
*Lepus alleni* Liebre  
*Linx rufus* Gato montés  
*Canis latrans* Coyote

**REPTILES**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Sceloporus scalaris Cachorón  
Nelleoderma suspectum (A) Monstruo de Gila  
Cnemidophorus opatae Guico  
Phrynosoma mcallii (A)\* Camaleón  
Crotalus lepidus (A) Víbora de cascabel  
(A): especie amenazada.

(\*): especie endémica. Fauna marina:

De acuerdo con los datos de explotación pesquera tradicional en la bahía y en mar adentro, existe y se captura camarón (camarón roca, azul y camarón café), jaibas, cangrejos, langosta verde, tiburón (adulto y cazón), diferentes tipos de escamas como pargo, lisa, cochito, sierra, corvina, entre otros, ya que es una zona muy productiva, existe también una gran variedad de moluscos bivalvos como almeja (chocolata, almeja negra, callo de hacha, catarina, mano de león, almeja voladora, ostión de mangle y de la bahía contigua al continente y de piedra), caracoles (caracol burro, caracol espinoso rosa y negro). Sin embargo, en esta parte de la bahía contigua al continente y por estar muy cercano a la población, ha sido objeto de años de explotación pesquera, por lo tanto la diversidad de la fauna bentónica y demersal ha disminuido notablemente y no necesariamente se encuentran todos los recursos mencionados anteriormente. Al respecto, es posible que en las partes rocosas se encuentren pulpos y peces como cabrillas, y en las partes arenosas jaibas, almejas y caracoles, todos ellos de importancia comercial.

#### ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Municipio de Huatabampo.

a) Aspectos demográficos:

La población del municipio esta agrupada en 210 poblaciones, las cuales representan el 2.83% del porcentaje total del estado. Este porcentaje significa 80,524 habitantes alcanzando una densidad de 41.7 habitantes por km<sup>2</sup>. la población se concentra principalmente en la ciudad de Huatabampo, La Union, Etchoropo, Estación Don y Yavaros

b) Aspectos socioeconómicos:

La población económicamente activa es de 28,704 habitantes, los cuales representan el 35.64% de la población total del municipio y el 26% de la población económicamente activa del estado.

c) Desarrollo económico:

Agricultura: el Estado dispone de una superficie agrícola de 250,319 has de las cuales 146,522 son de riego, 37,792 riego temporal y 66,005 de riego medio.

Entre las actividades económicas destacan la agricultura, la ganadería y la pesca,

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

actividades agroindustriales, pesqueras, textiles y de alimentos balanceados. El turismo también es parte importante dentro de la actividad productiva, las playas más visitadas son las de Huatabampito, las Bocas, Bachoco y Camahuiroa. En el municipio existen también varias pistas para carreras de caballos.

**Agricultura.** El municipio de Huatabampo cuenta con una superficie agrícola de 41,959 Has que representan el 36% del total de la superficie municipal; el suministro de agua para esta actividad es proporcionado por una extensa red de canales que hacen posible el riego por gravedad, así como por la utilización de pozos profundos. Los principales cultivos son las hortalizas, legumbres y trigo. La producción hortícola estimada es de 41,908 ton/año (Sonora, 2002).

**Ganadería.** Esta actividad representa la principal fuente económica y generadora de empleos e ingresos en el municipio de Huatabampo, desarrollándose principalmente en su modalidad extensiva. Existen 61,341 Has de agostaderos y 6,175 Has aptas para las praderas artificiales asentadas en su mayoría en la zona Fuerte-Mayo, ocupando el 57 % de la extensión del municipio. La población animal asciende a 18,779 cabezas de ganado bovino beneficiando a 1,013 productores. Para el desarrollo de esta actividad se cuenta con una infraestructura adecuada, tal como 119 represas y 20 pozos de abrevaderos. La porcicultura es de suma importancia en la economía del municipio, ya que actualmente se manejan aproximadamente 17,500 vientres, generando una producción de 25,000 toneladas en pie (Sonora, 2002).

**Pesca.** En el municipio de Huatabampo la pesca es una actividad importante, ya que cuenta con 120 km de litoral. En Huatabampo existen 3,000 pescadores agrupados en 5 comunidades pesqueras. El camarón es el principal producto del sector por su valor comercial, otros productos importantes son la sardina y el pescado de escama, por lo que se cuenta con 21 cooperativas establecidas que se dedican a la explotación del camarón y pescado de escama tanto de bahía como de alta mar, con alrededor de 800 embarcaciones menores y 20 barcos de altamar. En cuanto a producción acuícola existen 5 granjas con 447 hectáreas, pertenecientes a 32 grupos del sector social y 6 grupos privados, produciendo camarón. En total el sector pesquero del municipio cuenta con 1,045 embarcaciones menores y 29 barcos, pertenecientes a cooperativas, pescadores libres y permisionarios (Sonora, 2010).

**Industria.** El desarrollo industrial del municipio de Huatabampo se basa en la industria conexa al sector agropecuario, pesca y la construcción. La agroindustria del municipio ocupa a 1,720 personas anualmente, básicamente existen 3 plantas del empaque y enlatado de productos hortícolas y 3 de producción agroquímica. También se cuenta con 10 industrias que generan 1,400 empleos, 4 de éstas se dedican a la producción de harina de pescado, 2 son empacadoras de camarón, 2

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

al corte y reducción de sardina, y una enlatadora de sardina y una empacadora de sal (Sonora, 2010).

**Turismo.** El municipio de Huatabampo cuenta con hermosas playas donde se presenta auge de turismo local y regional, siendo los principales puntos turísticos las playas de Huatabampito, Las Bocas y Camahuiroa en la actualidad de esta promoviendo la inversión privada en estas playas a fin de mejorar los servicios que el turista tanto local como regional requieren (Sonora, 2002).

**Comercio y servicios.** El municipio de Huatabampo en la última década se ha visto favorecido con el incremento en establecimientos comerciales, modificando su capacidad de abasto y comercialización. El número de establecimientos ascienden a 781 generando en su conjunto 6,850 empleos, lo que representa el 33 % de la población ocupada. Los principales ramos existentes son abarrotes, farmacias, tiendas de ropa, calzado y muebles (Sonora, 2010).

**Ingresa per cápita por rama de actividad productiva; PEA con remuneración por tipo de actividad; PEA que cubre la canasta básica.**

Se cuenta con la información proveniente del cuaderno estadístico municipal editado por INEGI, sobre el diferentes sectores económicos, Los ingresos provenientes de las actividades agrícolas y agropecuarias son fluctuantes dependiendo estas de las cotizaciones de producto en el mercado.

**IV.2.2. Descripción de la estructura del sistema**

El sistema ambiental donde se establecerá el proyecto esta caracterizado por su estabilidad y uniformidad. No hay evidencias, en ninguno de sus componentes, de situaciones críticas o frágiles que pudieran verse afectados negativamente y de manera considerable por el funcionamiento del proyecto (Visión fotográfica anexa.) El sitio se caracteriza por ser una zona desértica, donde la precipitación promedio anual varía de 61 a 186 mm. hay humedales próximos, ni áreas naturales vecinas.

Por su vegetación la zona es ambientalmente uniforme y sin ninguna fragilidad evidente.

Por el contrario, el registro bibliográfico de la zoogeografía de diversas especies faunísticas, marcan a esta zona como parte del área de distribución natural de algunas especies con diferentes rangos de protección, sin embargo cabe destacar que el área citada por los autores para esas especies comprende prácticamente a toda la planicie costera del Estado.

**IV.2.3. Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos.**

En el área del predio no se encuentran componentes ambientales relevantes, ya que no se ubica cerca de una zona de manglar o cerca de un área natural

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

protegida. De otra parte, aunque la literatura ubica a esta zona como integrante del área de distribución natural de diversas especies, algunas de las cuales están clasificadas con algún estatus especial de protección, no se avistan ni se reportan específicamente para el lugar de proyecto.

Entre las especies de flora que se encuentran con algún estatus de protección de acuerdo a la norma oficial NOM-059-ECOL-1994 y que tienen a esta zona como área de distribución natural están y una especies de cabecita de viejo (*Mammillaria grahamii*) aunque no está incluida dentro de la norma. En lo referente a las especies de fauna se pueden mencionar al monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*), camaleón (*Phrynosoma mcallii*) y a la víbora de cascabel (*Crotalus lepidus*).

#### **IV.3. Diagnóstico ambiental**

El ambiente de la zona donde se establecio el laboratorio no se caracteriza por algún estado particular de fragilidad, si bien el proyecto se asento en lo que ahora es un área perturbada, característica del semidesierto sonorense, la alteración a ocasionar es mínima y el diseño se caracteriza por su compatibilidad con el entorno.

La operación y mantenimiento del laboratorio genera empleos, contratación de servicios, el incremento de las fuentes de abastecimiento de postlarvas de camarón para su cultivo en granjas acuícolas, apoyo a la creciente infraestructura acuícola del estado e ingresos para los diferentes niveles de gobierno vía impuestos

La caracterización climática del sitio donde se establecio el laboratorio se define por condiciones de altas temperaturas, pobre evaporación y bajos niveles de humedad ambiental y escasa cobertura vegetal.

La cercanía al mar y la calidad del agua en esta zona, facilita la operación del laboratorio, no se requirieron de grandes obras para la toma de agua ni para la descarga de aguas residuales, éstas se descargan a una laguna de oxidación, En cuanto al aspecto socioeconómico, se generan empleos directos e indirectos así como permanentes, y generación de ingresos a la economía local y regional.

## **V IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales**

El modelo adoptado para la identificación y evaluación de impactos ambientales se basa en el concepto “impacto/aptitud” a través del cual se valora la potencialidad y la fragilidad del sitio seleccionado. Adicionalmente y partiendo del inventario de

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

recursos descrito en los capítulos precedentes se determina la capacidad de acogida que tendrán los impactos derivados del establecimiento del proyecto en el sitio escogido. Todo lo anterior significa arribar a la determinación de su valor ambiental o compatibilidad ambiental del proyecto.

La metodología se basa en la identificación de impactos parciales, cruzando las acciones del proyecto con los factores del entorno, posteriormente se hizo un ejercicio de integración en diversos niveles y formas a efecto de arribar a la identificación del nivel de integración ambiental del proyecto o de alguna de sus partes.

Así, el impacto ambiental que generará la ejecución del proyecto **“Centro de producción de postlarvas de Camarón”**, es determinado por el método de interacciones o Matriz de Leopold (Leopold, 1973) .Este método consiste parte de la elaboración de un matriz de doble entrada cuyas filas están encabezadas por la relación de factores ambientales y las entradas, ubicadas en las columnas, detallan la relación de acciones que potencialmente pudieran derivar en impacto al ambiente. Ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de corroboración (“Check list”), a partir de los cuales se seleccionan los rubros relevantes para cada caso.

Es sabido que la matriz no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, la matriz de Leopold solo tiene sentido cuando, como en el presente estudio, va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación de los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control. Así, se trata de una matriz de relación causa efecto que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor. El modelo empleado siguió la estrategia que se relaciona a continuación:

- a) Se elabora el “esqueleto” de la matriz, ubicando en las columnas **factores ambientales** y en las filas la **relación de acciones**.
- b) Se seleccionan los factores relevantes, de entre los incluidos en las filas de la matriz, para cada caso.
- c) Se seleccionan las acciones relevantes, de entre las incluidas en las columnas de la matriz, para cada caso.
- d) Mediante una línea transversal, se identifica la casilla donde se produce una interacción, es decir un **impacto relevante**.
- e) Con los elementos anteriores se procede a la elaboración de una matriz resumida en la cual únicamente se incluye la relación de acciones y factores seleccionados para el caso.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

f) Se estima la ***magnitud*** del impacto, en una escala de 1 al 10, y se asienta su valor en la mitad superior de cada casilla, precedido del signo + ó -, según sea positivo o negativo.

g) Se estima la ***importancia*** del impacto, también en una escala de 1 a 10 y se asienta su valor en la parte inferior de la celda correspondiente.

Los conceptos de ***magnitud*** e ***importancia***, aunque son subjetivos y pudieran no ser completamente claros, es conveniente acotarlos para definir la acepción con la cual son considerados en este estudio:

***Magnitud*** Extensión o escala del impacto

***Importancia*** Intensidad o grado de alteración

La asignación de valores se hizo sobre la base de asignar el índice más alto a aquellos rubros que impactan de manera significativa al factor ambiental respectivo. La consistencia en la aplicación del criterio garantiza la validez de la evaluación.

La matriz se acompaña de un texto que explica los impactos identificados y la valoración realizada; en él se hace una referencia especial a los impactos más importantes, así como a las acciones y factores más importantes que, se anticipa, son aquellos cuyas filas y columnas aparecen con el mayor número de incidencias. El texto advierte sobre el horizonte temporal (corto, medio o largo plazo) al que se refiere el impacto.

## **V.2 Impactos ambientales generados**

### **V.2.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto**

Edificado el Laboratorio se modifco el paisaje del sitio donde se establecio la instalación.

Otra instalación que modifco al ambiente es el estanque de oxidación, ya que su establecimiento traerá consigo la formación de un espejo de agua, el cual atraerá aves marinas.

La tubería que lleva el agua hasta el Laboratorio se encuentra completamente enterrada y no resultará visible, salvo la porción de tubo más cercano a la estación de bombeo, la cual se localiza dentro del predio, por lo tanto no se afecta superficialmente la zona de playa.

Por lo que se refiere al camino de acceso ya existe.

El cerco perimetral que se instaló no representa una barrera al desplazamiento de la fauna silvestre que existe en el área y en los alrededores del predio.

### **V.2.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental**

El análisis detallado de los resultados de la evaluación que se esquematiza en las matrices que se presentan a continuación permite inferir que el paisaje se alteró

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

por la presencia de edificios (módulos del Laboratorio) y un pequeño espejo de agua (estanque de oxidación),

La vegetación del predio no existe ya que se quitó en el área donde se construyó.

La remoción de las especies vegetales potencialmente puede favorecer el desplazamiento de la escasa fauna reportada para la zona donde se ubica el predio, pudiendo impactar a individuos de las especies *Cnemidophorus opatae* (Huico), *Neotoma mexicana* (rata de campo) y *Lepus alleni* (Liebre), mismas que frecuentemente son avistadas en la zona.

Durante la operación del Laboratorio el efecto más importante será en la alteración de la calidad del agua que se utiliza para la producción de postlarvas, debido al alimento que se adiciona, tratamiento contra patógenos y aplicación de desinfectantes en el lavado de tanques, ésta se concentrará en estanques de oxidación y así evitar la afectación del medio acuático.

Por otro lado, se generará una ligera contaminación a la atmósfera a causa del funcionamiento de motores de combustión interna solo cuando no haya energía eléctrica.

#### **V.2.3 Caracterización de los impactos**

El análisis de la matriz de interacción y caracterización de impactos ambientales ofrece la siguiente información:

Preparación del sitio: N/A ESTA EN OPERACIÓN EL CENTRO

Construcción: N/A ESTA EN OPERACIÓN EL CENTRO

Operación y Mantenimiento: Este centro de producción de post larvas ha operado durante 25 años sin ocasionar impactos significativos o, al menos, evidentes al ambiente.

El agua utilizada tanto para llenar los reservorios y tanques como durante la operación (preparación de medios de cultivo, recambios y uso durante la cosecha) tendrá un impacto negativo pero reversible e imperceptible tanto respecto al volumen utilizado en el contexto del cuerpo abastecedor (Golfo de California), toda vez que la cantidad a utilizar es prácticamente insignificante. Este rubro se verá afectado por los alimentos no consumidos y sus desechos, por las sustancias empleadas en los tratamientos para combatir enfermedades y para el lavado de tanques con hipoclorito de sodio y su desinfección con yodo, todo ello alterará en forma adversa pero muy poco significativa las características fisicoquímicas del agua utilizada, en el mismo sentido e intensidad se afectará la calidad del suelo de la laguna de oxidación; sin embargo, esto es reversible en el corto plazo ya que

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

después de 10 días inicia la evaporación y desde el principio la filtración en el suelo del agua por su permeabilidad. Y de que en ese lapso el agua permanezca en el estanque se concluye el proceso de oxidación de la materia orgánica, la sedimentación de los sólidos y la neutralización de los productos químicos utilizados para la desinfección de las instalaciones.

Las sustancias químicas que se utilizarán (hipoclorito de sodio diluido, sosa, EDTA antibióticos y yodo), en las cantidades previstas para emplearse y su naturaleza química, prácticamente no representan impactos graves al ambiente.

La generación de residuos sólidos pudiera provocar un impacto adverso poco significativo en las características fisicoquímicas del suelo, en la calidad del aire y en la fragmentación del paisaje, esto si se crean depósitos de basura al aire libre y ocurra la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo los cuales pudieran alcanzar el manto acuífero contaminándolo, además los vientos pueden dispersar la basura afectando el paisaje, depositando los residuos en cuerpos de agua y sobre vegetación, afectando su dinámica ecológica.

En cuanto al suministro de combustibles y cambio de lubricantes (planta generadora de energía eléctrica), éstos tendrán un impacto adverso poco significativo, debido a que el generador de energía que se usa solo cuando no hay energía eléctrica, por la seguridad de la operación del laboratorio, se mantendrá en óptimas condiciones, y además se consideran las medidas adecuadas de protección al suelo. Asimismo para el almacenamiento del diesel el impacto es adverso poco significativo, ya que es mínimo el volumen que se utiliza y se carga en la estación de servicio en Huatabampo.

Una combustión deficiente en la planta de luz, así como de la caldera puede afectar la calidad del aire (emisiones de humo) y el paisaje de manera adversa poco significativa.

Asimismo, el ruido emitido por la planta de luz cuando se utilice también pudiera perturbar a la fauna silvestre, sin embargo esto será atenuado con el diseño constructivo del cobertizo donde se instaló el generador.

El mantenimiento a equipo y maquinaria pudiera provocar un impacto adverso poco significativo en las características fisicoquímicas del suelo al momento de dar Mantenimiento a los motores de equipo, sin embargo, esto se realiza en talleres de la localidad de Huatabampo. Y en caso extraordinario que sucede se encuentra el suelo protegido, en su defecto el mantenimiento se realizará en talleres especializados, además la mayoría de los equipos a utilizar son operados por energía eléctrica, lo que reduce aun más los impactos al ambiente.

El almacenamiento de gas para calentar por medio de la caldera el agua a utilizar, será almacenado en tanques diseñados especialmente para ello, lo cual no

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

representa un impacto grave al ambiente, en este caso a la atmósfera por posibles fugas, siendo el impacto adverso poco significativo.

La operación del presente proyecto no interfiere con las actividades turísticas, acuicultura y pesca, ya que no se registran desarrollos similares en su zona de influencia.

Es posible que la zona donde se ubica el presente proyecto tenga vocación para desarrollar en el futuro actividades turísticas, sin embargo, se requerirá de una fuerte inversión debido a las condiciones topográficas del terreno. Aunque se anuncio un desarrollo turístico en la zona de Santa Barbara pero que puede desarrollarse sin problema de ningún lado.

En cuanto al medio socioeconómico, se existen impactos benéficos significativos durante la operación y mantenimiento del proyecto, tanto en la comunidad de la zona de influencia del proyecto por la generación de empleos (directos e indirectos y calificados) como en el mercado de postlarvas de camarón, en esta último se ofrece una fuente alternativa de postlarvas a los productores de la zona, reduciendo sus costos de adquisición.

Por otro lado, se tiene un impacto benéfico poco significativo para los comercios que proporcionen los equipos, materiales e insumos que el Laboratorio requiere para su operación.

#### V.2.4 Evaluación de los impactos

En el escenario mundial de la acuicultura, los impactos que más comúnmente Derivan del desarrollo de proyectos de cultivo son los siguientes:

- Los conflictos con otros usos.
- La sedimentación y obstrucción de corrientes naturales.
- Las descargas de aguas residuales.
- La eutrofización en caso que se arroje el agua de nuevo al mar que no es el caso.
- El aporte de residuos químicos

#### Otros efectos menos importantes

De acuerdo a lo anterior, la operación del laboratorio que se evalúa en este estudio incidirá ambientalmente en cada uno de estos aspectos de la siguiente manera:

- a) Los conflictos con otros usos prácticamente no se identifican en el análisis realizado, ya que quedó en evidencia a lo largo de la descripción del entorno que en la zona donde se encuentra el laboratorio, al menos en un radio de 16 kms no hay actividades económicas identificables.
- b) La sedimentación y obstrucción de corrientes naturales: en este rubro se identifican impactos mínimos, principalmente en el aspecto de la sedimentación. Esta puede derivar de los desechos metabólicos de los camarones en cultivo, de

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

la acumulación de desechos por operaciones de sobrealimentación de muy remota ocurrencia, las cuales potencialmente podría ocasionar una carga excesiva de alimentos en descomposición en el agua de descarga. Se destaca que esta probabilidad es de muy baja ocurrencia ya que en los 25 años en operación y siguiendo el protocolo de operación esto no se presenta ya que de llegar a presentar propiciaría situaciones de descontrol sanitario, lo cual el proyecto prevé que nunca llegue a ocurrir; sin embargo y reiterando la improbabilidad de que se presentase, el ambiente de la fuente de descarga sería mínimamente alterado, toda vez que la función del estanque de oxidación esta prevista precisamente para evitar que la materia orgánica ocasione algún daño ambiental y, por el contrario, ésta sea desdoblada en un proceso natural de oxidación.

c) Las descargas de aguas residuales: si bien, ciertos tipos de cultivos acuícolas se caracterizan por el importante aporte de materia orgánica, nutrientes provenientes de fertilizantes y otros desechos, propios de cultivos de organismos a talla comercial, en el proyecto que aquí se evalúa, no se prevé que se registre alguna diferencia notable entre las calidad del agua de ingreso con las aguas de retorno, la materia orgánica que pudiera acarrear el agua que sale del laboratorio, al llegar a los estanques de oxidación será mineralizada e incorporada al suelo de los mismos. Otras sustancias como el hipoclorito, EDTA, o los antibióticos, todos ellos en cantidades residuales, también serán objeto de un proceso químico natural de desdoblamiento y pérdida de su toxicidad potencial, mineralizándose e incorporándose como material inerte al fondo de los estanques de oxidación.

d) La eutrofización: la eutrofización y la hipernutritificación son los dos procesos más importantes que resultan de la descarga de las aguas provenientes de proyecto de acuicultura comercial, esto es, proyectos con elevadas densidades poblacionales y de organismos que son llevados a tallas de mercado para consumo humano. Cualquier incremento, por poco notable que sea, de la concentración del algún nutriente en el agua es llamado hipernutritificación y ocasiona el aumento de la biomasa fitoplanctónica y, consecuentemente, la productividad del cuerpo de agua.

Es una realidad comprobada (Solbe, 1992) que la calidad de los efluentes de las granjas acuícolas están influenciados significativamente por la producción anual de organismos comerciales por unidad de volumen de agua y por el tiempo de retención del agua dentro de la granja, también influencian a la calidad del efluente la profundidad de los estanques, la temperatura del agua, el suministro de alimentos y las operaciones de limpieza. Por lo expuesto, no se prevén impactos significativos al cuerpo de agua donde, ya que las operaciones del laboratorio que afectarán su calidad, independientemente del reducido nivel de la concentración

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

de nutrientes y materia orgánica que Vierten, al llegar a los estanques de oxidación, serán procesados de manera natural

De cualquier forma, los cambios que se espera se registren en el agua de descarga al estanque de oxidación serán: aporte de sedimentos finos y homogéneos, incremento en la concentración de sólidos suspendidos que servirán de alimento a invertebrados característicos de la biota natural, y sustancias orgánicas disueltas que serán el sustento de bacterias y protozoarios en el estanque de oxidación; concentraciones de oxígeno reducidas debido a la respiración de los organismos en cultivo; aumento en la concentración de amonio, nitratos y fosfatos y, eventualmente, concentraciones potencialmente tóxicas de amonio.

e) El aporte de residuos químicos: los desechos derivados tanto de procesos naturales como de operaciones de desinfección o de tratamiento sanitario estarán presentes en el agua que saldrá del laboratorio y su concentración dependerá de la frecuencia de uso del químico respectivo. Se prevé que la descarga de agua con estos compuestos sea ocasional y con muy bajas concentraciones. Independientemente de lo anterior la toxicidad potencial de los productos a utilizar en el laboratorio, este desaparece tanto por su reducida vida útil, y el estanque de oxidación, donde culminará su degradación química.

f) Otros efectos: un riesgo potencial, pero de muy difícil concreción es la posibilidad de que pudiera transmitirse una infección o un patógeno de los organismos cultivados en el laboratorio a las poblaciones silvestres, sin embargo cabe destacar que, toda vez que el agua de descarga pasa al estanque de oxidación, el riesgo disminuye aún más. La probabilidad de que aun así ocurra un evento como el señalado es extremadamente remota, pero ello solo queda en la posibilidad tratándose de algún problema sanitario hasta ahora desconocido.

Por lo que se refiere a la salud pública, no se tienen registros de la transmisión de enfermedades de organismos cultivados a el hombre.

Por lo que se refiere a la afectación a poblaciones de aves o de mamíferos, de registrarse alguna variación, está podría ser en atraer a algunos ejemplares por la presencia de alimento, lo anterior sobre todo en aves acuáticas.

Un impacto notable es la afectación al paisaje, por los edificios que albergan al laboratorio; lo anterior es inevitable y no se identifican efectos sobre otras actividades económicas como el turismo.

#### **V.2.5 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 generadas por

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

la operación de la caldera y generador de energía cuando se opere, las cuales serán mínimas.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua, Éste impacta en los estanques de oxidación, sin embargo los efectos son mínimos debido a que el suelo es permeable; con la permanencia del agua residual en la laguna de oxidación por espacio de 10 días, esto dará lugar a su tratamiento, y descomposición de sólidos suspendidos. Cabe aclarar que no se envía el agua de regreso al mar y con eso se evita impactar el medio acuático local.

**VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

**VI.1 Medidas preventivas**

□□Tratamiento del agua residual

Las aguas residuales provenientes de los servicios domésticos son tratadas para lograr su reusó en sanitarios y en el riego de áreas verdes.

□□Monitoreo de la calidad de agua que se descarga

Esta operación es rutinaria y estará basada en el empleo de un equipo Hach que permite obtener registros con lecturas confiables y solo de tipo indicativo. El objeto de realizar la operación será identificar alteraciones potenciales por una operación ineficiente del estanque de oxidación. La periodicidad de los muestreos es semestral.

□□□Manejo adecuado de los residuos sólidos generados

Tal y como se evidenció en el texto, los residuos sólidos serán mínimos y estarán representados principalmente por desechos domésticos (restos de comida, papel sanitario, envolturas, etc). La basura será separada en orgánica e inorgánica, la primera será composteada para su reuso como mejorador de suelos en las áreas de jardinería que se han establecido en los alrededores de las instalaciones, en tanto que la inorgánica, será almacenada en contenedores que periódicamente serán llevados al relleno sanitario municipal.

□□Manejo de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos estarán conformados por lubricantes de motores, botes y restos de pinturas utilizadas en las operaciones de mantenimiento y otros similares. De hecho la operación de los cultivos no genera residuos peligrosos. Los relacionados, son almacenados en contenedores para ser vendidos posteriormente a empresas que los aprovechan y que están ubicadas en la ciudad de Hermosillo.

□□Aplicación de alimentos, sólo en la cantidad que se requiera.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

La razón de aplicar esta medida quedo explicitada de manera amplia en varios apartados de este documento, su objetivo central será evitar desperdicios que generarán pérdidas económicas, indirectamente también se prevé impedir la generación innecesaria de materia orgánica y, consecuentemente, mantener la calidad del agua en estándares de mejor manejo.

**V1.2 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación**

Generales: no es necesaria la apertura de nuevos caminos o brechas provisionales, ya que a un lado del terreno pasa un camino de terracería anteriormente construido por el Municipio, solo se le dará mantenimiento, además, el tráfico pesado se restringe dentro del área del terreno.

En la etapa de operación, para los desechos humanos, se cuenta con una fosa séptica en donde se depositaran todos los desechos generados en los sanitarios de las instalaciones, así como de los provenientes de las áreas de cocina y de laboratorios de análisis, para ello se contrataron los servicios de una empresa que se dedica al manejo tratamiento y disposición final de estos residuos.

Insumos: todos los alimentos y sustancias químicas serán transportados por vía terrestre en los envases en que son vendidos al público y almacenados de la misma manera en la bodega que para cuyo efecto se tiene.

Las cantidades de suministro de alimentos se proporcionan en cantidades adecuadas a fin de evitar la presencia de hongos y bacterias que demeriten la calidad de las postlarvas.

Biológico: los progenitores son obtenidos o producidos ahí mismo en el centro, a efecto de asegurar la calidad y el estado de salud de los organismos a manejar. Por otra parte no se usan los progenitores silvestres, invariablemente son portadores o vectores de enfermedades, su calidad no es la adecuada para objetivos como los que busca el laboratorio y su sobrevivencia en cautiverio es muy baja por lo que bajo ninguna circunstancia el medio natural es considerado para ser la fuente de suministro de reproductores.

De presentarse alguna enfermedad o infección de carácter viral o de difícil control, se sacrificará la totalidad de la población del tanque o los tanques infectados utilizando Hipoclorito de Sodio. Los residuos líquidos se conducirán a la laguna de Oxidación y los sólidos serán incinerados. A los tanques en cuestión se les practicará un secado sanitario después de su desinfección con yodo.

Como medida para evitar que los animales cultivados escapen al mar, se cuenta con mallas de nylon en todas las salidas. Esto con el fin de evitar infecciones a las poblaciones naturales en el dado caso de que se presentara alguna en la población cultivada.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Agua: se realizarán recambios de agua diarios en los tanques de maduración y Larvicultura, así como el llenado de los tanques reservorios del cuerpo de agua abastecedor es el mar de Cortés este es capaz de soportar la extracción del volumen requerido.

Las aguas residuales resultantes del proceso de producción de postlarvas de camarón son concentradas en la laguna de tratamiento, en donde se llevará a cabo la oxidación de la materia orgánica, la sedimentación de los sólidos y la neutralización de los productos químicos utilizados para la desinfección de las instalaciones. La laguna de tratamiento contará con un volumen suficiente para darle un tiempo de retención mínimo de diez días al agua de cultivo.

Cada seis meses se hace monitoreo de residuos organoclorados de la fuente de agua para uso en el laboratorio.

**VII PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS**

**VII.1 Pronóstico de escenario**

La zona donde se desarrolla el proyecto tiene un alto potencial acuícola, por lo que se han instalado en la zona de influencia granjas acuícolas demandando abastecimiento de postlarva de camarón y/o la instalación de nuevos Laboratorios productores de postlarvas, viéndose favorecidos tanto productores como pescadores y los propios organismos (especies de camarón) del medio natural.

Por otro lado, las emisiones a la atmósfera serán mínimas debido a que la planta de luz operará de manera esporádica, no así la caldera, la cual estará sujeta a un control de sus emisiones; los tanques de almacenamiento de gas estarán sujetos a mantenimiento para evitar fugas y, se realizar un manejo adecuado de la basura y su disposición evitando la afectación del paisaje por su posible dispersión por el viento.

El establecimiento de los estanques de oxidación, crearán un cuerpo de agua el que además de servir para tratar el agua residual, es un sitio de concentración de aves marinas, en busca de organismos (larvas que pudieran irse con los recambios) para alimentarse, sin embargo se monitorea el agua a fin de evitar que éstas se vean afectadas.

**VII.2 Programa de monitoreo**

El programa de monitoreo que se establecio estará dirigido a vigilar, prevenir y controlar la calidad del agua en los estanques de oxidación (descarga de agua utilizada en el proceso de cultivo), el programa de monitoreo consistirá en analizar

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

los parámetros que señala la norma NOM-001-ECOL-1996, así como en el análisis del estado de salud de los organismos.

### **VII.3 Conclusiones**

El proyecto constituye, principalmente, una fuente efectiva y confiable para el abasto de postlarvas de camarón para las granjas que operan en el estado de Sonora y los alrededores.

Este abasto de postlarva es importante desde dos puntos de vista: Principalmente se reducirá la captura de postlarvas del medio natural, que no únicamente pone en peligro a las poblaciones de camarón sino que a la vez fomenta la captura de muchas especies que resultan como fauna de acompañamiento. En segundo lugar, el fomento del cultivo de camarón en granjas de engorda es la alternativa más viable a la pesca del mismo, la cual, desde el punto de vista ecológico resulta perturbadora del hábitat.

Considerando el aspecto económico, es bien sabido que la captura de camarón ha disminuido año con año debido a la sobreexplotación. Esto trae como consecuencia menores rendimientos por esfuerzo pesquero y la consecuente necesidad por parte de los pescadores de recurrir a métodos no autorizados y a la pesca durante la temporada de veda, aumentando el peligro para las poblaciones naturales de camarón.

El cultivo de camarón, actividad que se impulsará significativamente con la creación y operación de más laboratorios productores de postlarva, responderá a la necesidad de fuentes de empleo, aprovechamiento de suelos no aptos para otras actividades remunerativas y generación de divisas ya que el camarón es un artículo de exportación.

La operación de este laboratorio, en resumen, disminuido los riesgos a la alteración del ambiente, impulsará la producción camaronícolas del estado y ha servido como fuente de desarrollo de tecnología aplicable a otros proyectos enfocados a actividades similares.

El aspecto socioeconómico representa los efectos benéficos del laboratorio ya que se generan empleos, hay ingresos y la producción de un alimento de calidad de exportación.

Debido a lo anterior, se identifica que el proyecto tiene una gran importancia social y económica.

**Se puede decir que la operación y mantenimiento del Centro de producción de postlarvas de camarón de la Empresa Larvas el Dorado SA de CV, es adecuado en el escenario natural y socioeconómico propuesto.**

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

Las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados y los benéficos que se obtienen por la operación del proyecto, permiten asegurar que no se afectarán las funciones esenciales del sistema ambiental.

**Bibliografía consultada**

- Allen, G.H., Busch R.A. y Morton A.W. 1999. **Preliminary bacteriological studies on wastewater-fertilized marine fish ponds, Humboldt Bay, California.** En: Advances in Aquaculture (Edited by T.V.R. Pillay y W.A. Dill). Fishing News Books, Oxford, Inglaterra. 492-498pp.
- Barraza-Guardado, R.H. y Atilano Silva. 1999. **Estudio sobre la calidad biológica y fisicoquímica del agua de mar utilizada para la producción comercial de semillas de moluscos bivalvos en el Centro Reproductor de Especies Marinas del Gobierno del Estado de Sonora (CREMES), en Bahía Kino, Sonora.** Informe final, DICTUS-Instituto de Acuacultura del Gobierno del Estado de Sonora. 61 p.
- Bell, T.A. and D.V. Lightner. 1990. **Shrimp facility clean-up and restocking procedures.** University of Arizona, Dept. of Agricultural Sciences. Sept. 30, 1990. 49p.
- García E. 1988. **Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Copen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana.** México, D.F. 217pp.
- Garrido-Franco, H. 1999. **Ánalisis de la materia Orgánica y Nutrientes en un cultivo larvario de camarón azul Litopenaeus stylirostris y alternativas para el tratamiento de las aguas de descarga.** Tesis de Maestría.
- DICTUS UNISON. Hermosillo, Sonora, México. 84pp.
- Gómez Orea, D. 1999. **Evaluación del impacto ambiental.** Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. 701p.
- INEGI, 1981. **Estudio hidrológico del Estado de Sonora.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 123p.
- Leopold, L.B. et al. 1973. **Procedure for evaluating environmental impact.** US Dep.. Int. Gov. Print. Office USA. En:
- Gómez Orea, D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.701p.
- McVey J.P. y Joe M. Fox. 1998. **Hatchery techniques for penaeid shrimp utilized by Texas A&M – NMFS, Galveston LABoratory Program.** En: McVey, J.P. (Ed). 1998. **Handbook of Mariculture. Vol. I: Crustacean Aquaculture.** CRC Press. Inc. 129-154p.

**MIA PARTICULAR**  
**“CENTRO DE PRODUCCION DE POST LARVA DE CAMARON”**  
**LARVAS EL DORADO S.A. DE C.V.**

- Major, J. 1969. **The historical development of the ecosystem concept.** En: G. M. van Dyne (ed.). The ecosystem concept in natural resource management, pags 9-22.
- Pillay, T.V.R. 1992. **Aquaculture and the environment.** John Wiley and Sons, Inc. New York, E.U.A. 189p.
- Rosales, M.I. 1998. **La vegetación del Estado de Sonora, una recopilación.** Tesis Profesional para optar al título de Licenciado en biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Rzedowski, 1994. **Vegetación de México.** Limusa. México.
- Solbe, J.F. de L.G., 1992. **Aquaculture effluents: a United Kingdom Survey.** In: Report of the EIFAC Workshop on fish farm effluents. (Ed. By. J.A. Alabaster). EIFAC. Tech. Pap. 41, 65-71.
- Vega, A.J. y de la Cruz, S.A. 1997. **Efecto de la temperatura, la salinidad y el pH sobre las larvas del camarón blanco, *Penaeus schmitti*.** En: Larvicultura de camarones peneidos. Producción de postlarvas y evaluación de microorganismos como alimento. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTEDD. Wyban, A. J. and J. N. Sweeney. 1999. **Intensive shrimp production technology.** The Oceanic Institute Shrimp Manual. The Oceanic Institute Honolulu, Hawai. Argent Chemical Laboratories. Redmond, Washington, EUA. 158p.