



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación en Sinaloa.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

SEMARNAT-04-002-A Manifestación de Impacto Ambiental No. 25SI2024PD061

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Domicilio de personas físicas, teléfono de personas físicas, correo electrónico de personas físicas, RFC de personas físicas y cédula profesional de personas físicas

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículos 106 y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas; y el artículo 3, Fracción IX, de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

V. Firma del titular del área.

Mtra. María Luisa Shimizu Aispuro

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_02_2025_SIPOT_4T_2024_FXXVII, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_02_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVII.pdf

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

**“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO
DE PRODUCCION DE POSTLARVAS DE CAMARON
“CELESTINO”, MUNICIPIO DE ELOTA, SINALOA.**

PRESENTA

GENITECH S.A. DE C.V.

A LA CONSIDERACIÓN DE

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES, OFICINA DE REPRESENTACION EN EL
ESTADO DE SINALOA.**

“EJEMPLAR PARA CONSULTA PUBLICA”

AGOSTO DE 2024

INDICE

	Pág.
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
I.1 Datos del proyecto	1
I.2 Datos del promovente	5
I.3 Datos del responsable del estudio de impacto ambiental	7
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	8
II.1 Información general del proyecto	8
II.2 Características particulares del proyecto	13
II.3 Descripción de las obras y actividades en cada etapa del proyecto	37
II.4 Requerimiento de personal e insumos	71
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones	83
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO	85
III.1 Información sectorial	85
III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos normativos	88
III.3 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto	158
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	159
IV.1 Delimitación del área de estudio	159
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	168
IV.2.1 Aspectos abióticos	168
IV.2.2 Aspectos bióticos	191
IV.2.3 Paisaje	202
IV.2.4 Medio socioeconómico	203
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	206

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	212
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	212
V.2. Criterios y metodologías de evaluación	212
V.3. Impactos ambientales generados	220
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	242
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación	242
VI.2. Impactos residuales	249
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	249
VII.1 Pronósticos de escenario	249
VII.2 Programa de monitoreo ambiental	252
VII.3 Conclusiones	253
VII.4 Bibliografía	254
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	255

ANEXOS

- ANEXO 1. PLANOS DEL PROYECTO**
- ANEXO 2. ACTA CONSTITUTIVA Y RFC DEL PROMOVENTE**
- ANEXO 3. DOCUMENTACION DEL REPRESENTANTE LEGAL**
- ANEXO 4. DOCUMENTACION DEL PREDIO**
- ANEXO 5. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES**
- ANEXO 6. FOTOGRAFIAS**
- ANEXO 7. ANALISIS DE AGUA**

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

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO DE PRODUCCION DE
POSTLARVAS DE CAMARON "CELESTINO", MUNICIPIO DE ELOTA,
SINALOA.**

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

1.1 Datos generales del proyecto

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

2. Nombre del proyecto

Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de
Camarón "Celestino".

3. Datos del sector y tipo del proyecto

3.1 Sector

Pesquero

3.2 Subsector

Acuicola

3.3 Tipo de proyecto.

Laboratorio para la producción de postlarvas de camarón.

4. Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica

5. Ubicación del proyecto

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

El proyecto se ubica en Ejido Celestino Gazca Villaseñor, Municipio de Elota, Sinaloa, próximo a 650 mts de la localidad Rosendo Nieblas que está a la altura del km 75 Desviación Izquierda 1.2 Km de la Carretera Federal 15D Culiacán-Mazatlán.



Localización del sitio del proyecto Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino", en Ejido Celestino Gazca Villaseñor, Municipio de Elota, Sinaloa.

5.2 Código postal

82780

5.3 Entidad federativa

Sinaloa

5.4 Municipio(s) o delegación(es)

Elota

5.5 Localidad(es)

Ejido Celestino Gazca Villaseñor.

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

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

POLIGONO 1

V	COORDENADAS UTM WGS84	
	Y	X
4	2,632,797.565	308,941.833
5	2,632,728.118	308,983.156
6	2,632,694.968	308,903.637
7	2,632,771.821	308,880.080
4	2,632,797.565	308,941.833
AREA= 00-61-22.277 Has		

POLIGONO 2

V	COORDENADAS UTM WGS84	
	Y	X
7	2,632,771.821	308,880.080
6	2,632,694.968	308,903.637
10	2,632,574.753	308,615.275
11	2,632,636.950	308,556.562
7	2,632,771.821	308,880.080
AREA= 02-65-16.864 Has		

SUPERFICE TOTAL DE POLIGONOS

POLIGONO	SUPERFICIE
Polígono 1	00-61-22.277 Has
Polígono 2	02-65-16.864 Has
AREA TOTAL	3-26-39.141 Has (32,639.141 M2)

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

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

AREA	SUPERFICIE (M2)
Reservorios de agua	3642.48
Cuarto de alimentos, área de mantenimiento y ozono, Blower-maduración, Torre de Mezcla de Ozono y calentones	271.12
Tanques de Cuarentena	398.96
Area de biofiltros	225.78
Area de tanques de maduración	978.43
Reservorio de agua dulce	953.79
Cisterna desove y eclosión, Cisterna recambio y cuarto de máquinas	386.67
Cabina observación larvas y calentones	35.69
Area de bolsas, cepario, área de lavado, almacén.	189.05
Almacén de Nauplios (N2 A N5), Desove y Eclosión	333.63
Generador diésel	27.04
Cabina de observación larvario	34.01
Sala de artemia y sala de lavado	185.37
Larvarios	9726.55
Cuarto de bombas	8.14
Laguna de oxidación	1376.17
Sala de juntas y oficina	39.06
Dormitorios	132.00
Bodega	36.67
Cocina, comedor	49.15
Fosa séptica	47.61
Area de maniobras	13561.73
TOTAL DE PREDIO	32,639.141 M2

1.2 Datos generales del promovente.

1. Nombre o razón social

[REDACTED]

[REDACTED]

2. Registro Federal de Causantes

[REDACTED]

3. Nombre del representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

4. Cargo del representante legal

[REDACTED]

5. RFC del representante legal

[REDACTED]

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

[REDACTED]

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

7.2. Colonia, barrio

[REDACTED]

7.3. Código postal

[REDACTED]

7.4. Entidad federativa

[REDACTED]

7.5. Municipio o delegación

[REDACTED]

7.6. Teléfono(s)

[REDACTED]

7.7. Fax

[REDACTED]

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

1. Nombre o razón social

[REDACTED]

2. RFC:

[REDACTED]

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

4. Dirección del responsable del estudio

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

[REDACTED].

4.2. Colonia barrio

[REDACTED]

4.5 Código postal

[REDACTED]

4.6 Entidad federativa

[REDACTED]

4.7 Municipio o delegación

[REDACTED]

4.8 Teléfono(s)

[REDACTED]

4.9 Correo electrónico

[REDACTED]

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Tipificación del proyecto

Clave C, Laboratorios

II.1.2 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto, comprende la operación y mantenimiento de un Laboratorio para producir postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) para abastecer a las granjas acuícolas de la región, estimando una capacidad de producción mensual de 550 millones de postlarvas y producción anual de 6,600 millones de postlarvas. El predio tiene una superficie de 32,639.141 m², está cercado desde hace más de 20 años y cuenta con instalaciones que operó [REDACTED] bajo el esquema de Comodato y, el predio e instalaciones se dan bajo contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra a la promovente [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

A corde a lo anterior, [REDACTED] y, no existiendo obras pendientes a realizar, se viene a someter al procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental, [REDACTED] las actividades correspondientes a la operación de las instalaciones existentes del Laboratorio, que han sido dadas bajo contrato de arrendamiento por el propietario del predio a esta sociedad.

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

El área de maduración contará con 6 tanques construidos de concreto, cubiertos de lynex de 1 mm de espesor, estarán dentro de una estructura formada de Polin monten de 8" anclados en cimiento de concreto reforzada de varilla, las paredes con multipanel enjarradas y una techumbre formada por PTR y lamina galvanizada acanalada. Tendrán un sistema de aireación, calefacción, sistema de desagüe, y de llenado de agua formada de tubería de PVC de 4, 2 y 1", también contará con un sistema eléctrico y un biofiltro por cada tanque de producción.

El área de reserva de reproductores contará con 2 salas que tendrán 4 tanques cada una de 7.81 mts de ancho x 7.81 mts de largo x 1 m de profundidad. Los tanques son de concreto forrados de lyner negro, contarán con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4 y 2", así como con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una techumbre de PTR con lámina galvanizada acanalada, las paredes y techo con plástico negro calibre 700.

El área de Larvario, estará compuesta por 7 módulos con 252 tanques de 2.72 mts de ancho x 10.6 mts de largo x 1.1 m de profundidad. Los tanques del área de larvario están hechos de concreto forrados de lyner negro de 1mm de espesor contará con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 3, 2 y 1 ", también con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción Polin monten de 8" y PTR cubiertos con plástico lechoso calibre 720 y malla sombra y las paredes serán de multipanel.

Área de Microalgas, contará con un área para una producción de 552 bolsas que equivale a 13.8 toneladas, dicha área está construida con paredes de multipanel y techumbre de PTR y lamina acanalada, con alumbrado, aireación y refrigeración.

Área de Cepario, será de paredes de multipanel, techumbre de PTR y lamina acanalada, con aireación y refrigeración.

Para la operación del Laboratorio, se tomará agua de mar mediante la toma existente, la cual está compuesta por seis peines de seis pulgadas con los tubos ranurados a cada centímetro de distancia, mismas que están colocadas a 50 metros de distancia del límite del terreno hacia la playa a una profundidad de 2.5 metros. Por otra parte, para la descarga del agua de recambio de las áreas de contención de camarón se hará uso de laguna de oxidación también existente, la cual tiene capacidad de almacenamiento de 2600 m³.

En el área de equipamiento, se contará con 5 tanques reservorios para agua salada, 3 tanques con capacidad de 200 m³ cada uno y 2 tanques de 50 m³ cada uno, área de genética, laboratorio general, área de combustible diésel, plataforma para camiones, tanque estacionario para gas LP, área de embarques, cuarto para residuos peligrosos, cuarto de almacén, área de filtrado de agua y calderas, sala de artemia, cepario, cocina, comedor, oficina y dormitorios.

II.1.3 Justificación y objetivos

Justificación

En México, la acuicultura presenta un crecimiento constante y hoy alcanza un valor de mercado de 800 millones de dólares, según datos de especialistas dados a conocer en el Congreso Anual de la Sociedad Mundial de Acuicultura 2022.

En la región noroeste, Sinaloa es el principal productor de camarón de granja con una participación del 40.3 por ciento en el mercado nacional, por encima de Sonora, con 39.7 por ciento, según datos de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.

El sector acuícola ha tomado un papel importante en la industria del país, posicionándose como el séptimo productor de camarón en el mundo. Los principales productores se encuentran en el noroeste, principalmente en Sinaloa, Sonora y Nayarit.

Esta actividad es importante en la economía de Sinaloa, ya que las más de 900 unidades de negocio y 70 mil hectáreas espejo de agua, generan entre 20 mil empleos directos y 40 mil indirectos.

En el Estado de Sinaloa hay un total de 907 Unidades de Producción Acuicola (UPAs) de Crustáceos que atiende el Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Sinaloa (CESASIN) que equivalen a 7,304 estanques de cultivo de diversos tipos y dimensiones, instaladas en 67,345.63 ha de espejo de agua. Del total, 6 corresponden a sistemas extensivos, 862 a sistemas semi-intensivos, 25 a sistemas intensivos y 9 a sistemas hiperintensivos

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

La zona costera del estado, presenta tierras que son aptas para la producción de postlarvas de camarón, lo cual queda demostrado con los laboratorios presentes en la zona y las instalaciones del presente proyecto que fueron operadas en su momento por Laboratorios Marinos S.A. de C.V., lo que hace factible técnicamente la producción de postlarvas de camarón en la zona.

El presente Laboratorio de postlarvas de camarón, se sumará al potencial productivo de la región, al abastecer de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas del estado de Sinaloa y de Sonora, generando empleos directos e indirectos para la comunidad local y las cercanas.

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

Objetivo General:

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

Objetivos específicos:

- Establecer un Laboratorio de producción de postlarvas de camarón en una superficie de 32,639.141 m².
- Operar 8 tanques rectangulares para mantenimiento de reproductores (área maduración) y 252 tanques en el área de larvario.
- Realizar cultivo de microalgas y artemia para alimentación del camarón.
- Utilizar la laguna de oxidación existente para el tratamiento y disposición de las aguas residuales de recambio.
- Producir 550 millones de postlarvas camarón mensuales.
- Producir alrededor de 6,600 millones de postlarvas de camarón anuales.
- Contribuir a ampliar las fuentes de abastecimiento de postlarvas de camarón para las granjas acuícolas de la región.
- Crear fuentes de empleo directos e indirectos.
- Ser un generador de ingresos.
- Establecer acciones que prevengan y mitiguen los impactos ambientales que ocasione esta actividad, a fin de preservar el equilibrio ecológico y permitir la continuidad de los procesos naturales y la permanencia de esta actividad en la región.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida para la operación del proyecto es [REDACTED]

II.1.5. Duración del proyecto

La vida útil del proyecto será de 18 años acorde al contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra. Al finalizar la vida útil del Laboratorio, éste se puede re-equipar y reparar para prolongar su período de operación.

II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro

Por el momento no se considera un crecimiento futuro

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Tecnología de Cultivo.

II.2.1.1. Información de las especies a cultivar.

a) Especie a cultivar y criterios utilizados para su elección

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

Biología General de *Litopenaeus vannamei*:

Tabla 1
Clasificación Taxonómica

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

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

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

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

Estadio de Nauplio: Del huevo que por lo general mide unos 280 µm eclosiona una larva Nauplio, el tamaño de este estadio que se puede subdividir en 4 o 5 subestadios tiene un tamaño que varía entre 0.2 y 0.6 mm, tiene forma periforme, furca caudal, antena y anténula y mandíbula, a medida que se van alcanzando los distintos subestadios se va produciendo un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula, antena y en la furca caudal con el agregado de espinas. En el estadio Nauplio III la segmentación del tórax se hace evidente y a partir del IV estadio, aparecen los apéndices cefalotorácicos, mientras las mandíbulas rudimentarias aparecen solo en estadio V.



Nauplios en subestadios 3/4.

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

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



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



Protozoa III (Z_{III}) Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilípedos birramosos y periopodos rudimentarios, uropodos presentes rudimentarios.



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

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



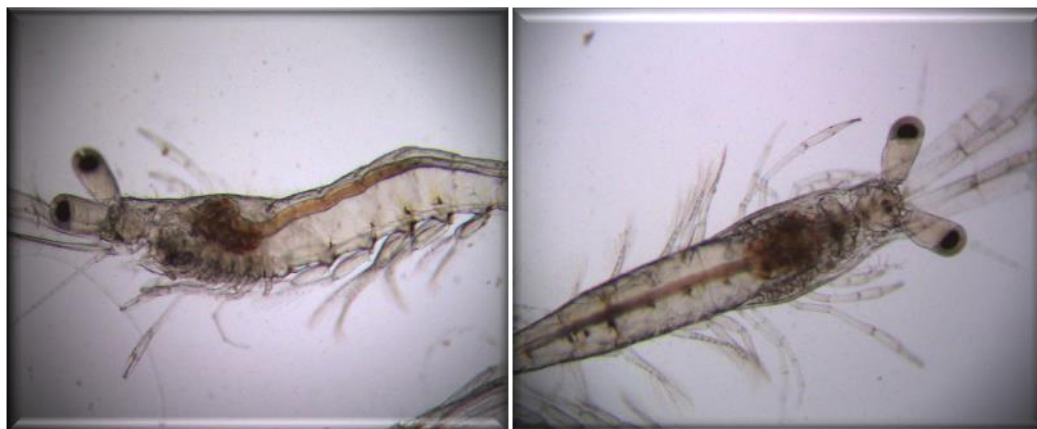
Mysis II (M II) Escama antena, conspicua con espina externa, periópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.



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



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



b) Procedencia de los organismos a cultivar

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio Genitech en el Estado de Sonora y Nayarit, de la promotora, la cual garantiza y certifica que los organismos no presentan problema de salud, tienen un adecuado historial genético de resistencia a enfermedades y a factores ambientales, asegurando una alta sobrevivencia y calidad de larvas.

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

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

Se cultivan en condiciones similares a las silvestres.

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

Se colocan en transportadores.

Se ubican en áreas de cuarentena.

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

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

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

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

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

II.2.1.2 Información biotecnológica

a) Desarrollar la información que a continuación se menciona:

a.1) Tipo de infraestructura (estanquería rústica, de concreto, canales de riego, canales de corriente rápida, jaulas, cajas, sartas, bastidores, entre otros).

Los tanques a utilizar están contruidos de concreto, cubiertos de lyner de 1 mm de espesor, están dentro de una estructura formada de Polin monten de 8" anclados en cimientto de concreto reforzada de varilla, las paredes con multipanel enjarradas y una techumbre formada por PTR y lamina galvanizada acanalada. Tendrán un sistema de aireación, calefacción, sistema de desagüe, y de llenado de agua formada de tubería de PVC de 4, 2 y 1", también contará con un sistema eléctrico y un biofiltro por cada tanque de producción.

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

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

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

La temporalidad del cultivo será continuo de Enero a Diciembre, llevando a cabo 12 ciclos de cultivo al año, los cuales coincidirán con los tiempos de demanda de postlarvas de las granjas acuícolas, realizando la siembra desde el mes de diciembre y cosechando mensualmente de enero a diciembre para abastecer de postlarvas a las granjas acuícolas de la región.

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

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

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

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

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

Se realizará cultivo de microalgas (*Chaetoceros sp.*, *Thalassiosira sp.*) y de Artemia.

CULTIVO DE MICROALGAS.

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

En seguida se mencionan los pasos básicos para el cultivo:

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

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

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

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

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

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

Matraz 5 litros.- A partir de este volumen se considera cultivo masivo y se obtiene de inocular 500 ml de un cultivo de trabajo en 5 lt de agua de mar con las mismas características anteriores. En este nivel se agregan silicatos y CO₂ cada ocho horas, además, vitamina B12, se mantienen en crecimiento durante dos días en la mesa de cultivo del área fría, con aireación e iluminación constantes y temperaturas de 24-27°C.

Garrafrones 18 litros.- Se derivan de inocular 1.8 lt de un matraz de 5 litros crecido a 18 lt de agua de mar, con las mismas condiciones anteriores; de igual forma se mantienen en el área fría por dos días y se les baja el pH con CO₂ durante ocho horas.

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

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

CULTIVO DE ARTEMIA

El procedimiento es de la siguiente manera:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sólo se instalará un cuarto frío, el cual se utilizará para el almacenaje de alimentos frescos especiales para los reproductores (cuarto de alimentos).

II.2.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto

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

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

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

La superficie de agua total que se tendrá en este laboratorio es de 14,246 m² y se reparte de la siguiente forma:

Área de reserva de reproductores:

487 m² de espejo de agua, repartidos en 8 de tanques.

Área de microalgas:

0 m² de espejo de agua, no maneja espejo de agua.

Área de larvario:

7,265 m² de espejo de agua, repartidos en 252 tanques.

Área de reservorios de agua:

5,000 m² de espejo de agua, repartidos 5 reservorios.

Área de maduración:

1,494 m² de espejo de agua, repartidos en 6 tanques.

La laguna de oxidación existente cuenta con un espejo de agua de 1,376.17 m².

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

El plano de conjunto se presenta en el **ANEXO 1**.

- c) Señalar en el plano anterior lo siguiente:

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

El cuerpo de agua del cual se tomará el agua para la producción de postlarvas de camarón, corresponde al océano pacifico, en tanto que la descarga de agua de recambio de las áreas de producción será en la laguna de oxidación que existe en la cual se trata de manera natural, se estará evaporando y se filtrará al suelo.

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

No se construirá canal de llamada.

Para abastecer la demanda de agua de todas las áreas del Laboratorio, se cuenta con una toma de agua de mar tipo galería filtrante, la cual está compuesta por seis tomas tipo peines de seis pulgadas con los tubos de PVC de 3" ranurados a cada centímetro de distancia, para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas; está colocada a 50 metros de distancia del límite del terreno hacia la playa, enterradas en la playa en marea más baja a 2.5 metros. Para bombear el agua se cuenta con 4 bombas de 5 HP cada una, esta agua se bombea a cinco reservorios, tres con capacidad de 200 m³ cada uno y 2 con capacidad de 50 m³ cada uno.

La toma de agua se encuentra a la altura de la coordenada UTM WGS 84 X= 308,562.87, Y = 2,632,570.53.

Para bombear el agua hasta los reservorios, se tiene instalado dentro de un Cuarto de Bombas de 8.14 m², 4 bombas de 5 HP, que mediante tubería de PVC de 8 " conducen el agua a los reservorios

El agua tomada de los reservorios lleva un proceso de desinfección de filtración a 1 micra y ozonificación (Cuarto de Ozono), también el agua es calentada por dos calentones LC-2,800 a la temperatura requerida para distribuirla a las diferentes áreas de producción.

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

Una vez que el agua fue utilizada en las diferentes áreas de producción, es descargada en una laguna de oxidación existente que se encuentra en el lado noroeste del predio.

Las dimensiones de la laguna de oxidación son 48.00 mts de largo por 20.00 mts de ancho y 5.5 mts de profundidad con capacidad de almacenamiento de 2600 m³.

La coordenada UTM WGS 84 de referencia de ubicación de la laguna de oxidación es X= 308,595.06, Y = 2,632,639.31 (23°47'36.88" LN, 106°52'43.09" LO).

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

En torno al sitio del proyecto no se encuentran sitios con características ecológicas relevantes, ya que es una zona perturbada por actividades antrópicas, infraestructura agrícola, pecuaria, laboratorios de producción de postlarvas de camarón, asentamientos humanos, carreteras, caminos de terracería, no habiendo áreas de humedales y de manglar relevantes para albergar especies de flora y fauna.

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

Como zona relevante por su función social y económica están, las comunidades de Rosendo Nieblas y Celestino Gazca Villaseñor, como asentamientos humanos y, como relevantes desde el punto de vista económico los Laboratorios de producción de Postlarvas de Camarón Olajes, Larvicultura Especializada del Noroeste (LENZA), Rosendo Nieblas, Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa AC, que abastecen de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas de la región y a los cuales se unirá el proyecto, el cual en su momento operó la persona moral Laboratorios Marinos SA de CV. Dichos laboratorios están en un rango de distancia de 100 a 931 metros del sitio del proyecto.

Por otra parte, se encuentra la playa que atrae pocos visitantes, siendo más de atractivo turístico la playa de Ceuta (a 13.09 km al noroeste del sitio del proyecto) y playa El Patole (a 6.53 km al sur del sitio del proyecto).

En La zona se cuenta con energía eléctrica

C.2) Producción estimada

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

La temporalidad del cultivo será continuo de Enero a Diciembre, llevando a cabo 12 ciclos de cultivo al año, los cuales coincidirán con los tiempos de demanda de postlarvas de las granjas acuícolas, realizando la siembra desde el mes de diciembre y cosechando mensualmente de enero a diciembre para abastecer de postlarvas a las granjas acuícolas de la región.

Se espera una producción mensual de 550 millones de postlarvas y 6,600 millones de postlarvas anuales.

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

No se realizará policultivo.

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

No se pretende la diversificación productos.

C.3) Otra información relevante

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

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

Las aguas de descarga no afectarán a estas poblaciones ya que el agua se descargará directamente a una laguna de oxidación donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo.

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

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio Genitech en el Estado de Sonora y Nayarit, de la promotora, la cual garantiza y certifica que los organismo no presentan problema de salud, tienen un adecuado historial genético de resistencia a enfermedades y a factores ambientales, asegurando una alta sobrevivencia y calidad de larvas.

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

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

Se cultivan en condiciones más o menos silvestres.

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

Se colocan en transportadores.

Se ubican en áreas de cuarentena.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Las medidas a seguir son las siguientes:

1. Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en el agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico de los organismos.
2. Se realizará la limpieza y desinfección con yodo en pisos y paredes y la desinfección con cloro tendrá lugar al finalizar cada ciclo.
3. Los edificios de almacenamiento y otras instalaciones del Laboratorio se mantendrán limpias, en buenas condiciones, así como en forma ordenada, a fin de evitar crear la presencia de focos de infección.
4. Se instalarán filtros en la toma de agua y pasando el área de bombeo, así como en los reservorios generales con el propósito de retener pequeños peces y crustáceos, así como arenas que pudieran pasar por el sistema de toma de agua, los cuales pudieran ingresar a través del bombeo y afectar a los organismos en producción, ya sea depredándolos o transmitiéndole enfermedades. Así mismo el agua pasará a un cuarto de ozono para matar gérmenes y bacterias asegurando condiciones higiénicas.
5. Se emplearán reproductores que no estén infectados con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes que afectan a la camaronicultura, con pérdidas económicas.
6. Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud de los organismos cultivados.
7. Se evitará que aquellas personas que se sepa, sufran de enfermedades transmisibles o sean vectoras de éstas o tengan heridas infectadas o abiertas, desarrollen actividades que pudieran poner en riesgo tanto su salud como la de los organismos cultivados.

8. En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias serias, los organismos enfermos no se liberarán al medio natural, se sacrificará a la población afectada utilizando hipoclorito de sodio y el agua de los tanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada a la laguna de oxidación.
 9. Se buscará evitar y/o reducir el estrés manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.
 10. Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, tanques, así como previo a la descarga en la laguna de oxidación, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud de los organismos cultivados.
- d) Indicar si existen enfermedades toxicológicas, patógenas y/o parasitarias que puedan poner en riesgo a las comunidades humanas.

No las hay.

C.4) Características de la infraestructura a instalar.

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

C4.1. Conducción.

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

Características de la infraestructura:

Tipo de infraestructura:

Toma de agua (existente)

Para abastecer la demanda de agua de todas las áreas del laboratorio existe una toma de mar, el agua es succionada por medio de tuberías de PVC de 6" que se encuentran colocadas a 50 metros de distancia del límite del terreno hacia la playa a una profundidad de 2.5 metros, en la entrada de estas tuberías se colocan 6 estructuras ranuradas de PVC. de la misma medida (llamados peines), para evitar

la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas, están colocadas sobre el piso del mar.

Para bombear el agua hasta los reservorios, se tiene un cuarto de material de 2.20 x 3.7 metros (8.14 m²) con 4 bombas de 5 HP, que mediante tubería de PVC de 8" conducen el agua a los reservorios.

Capacidad: El Volumen de transmisión de agua es de 15 lts/s/m².

Fuente de abasto

Océano pacífico

Destino del agua

Tanques reservorios

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

Tipo de infraestructura

Drenaje

Drenaje:

Area de Maduración

Contará con una serie de registros que estarán formados por tubería de PVC de 3", cada sala tendrá su sistema de drenaje y va a dar a un registro y de aquí sale por tubería de desagüe de 8" que a su vez se conecta a tubería colectora de 10" para finalmente llegar a la laguna de oxidación.

Area de Larvario.

Cada sala de los módulos larvarios tendrá su sistema de desagüe independiente formado por una ramificación de tubo de PVC de 3" que van a un registro y de aquí sale por tubería de desagüe de 12" para finalmente llegar a la laguna de oxidación.

Area de Microalgas

Su sistema de desagüe estará formado por tubería de 3" que llega a un registro y de aquí sale por tubería de desagüe de 10" para llegar a la laguna de oxidación.

Laguna de oxidación (existente)

La laguna de oxidación cuenta con un espejo de agua de 1,376.17 m²

Una vez que el agua fue utilizada en las diferentes áreas de producción, será descargada en una laguna de oxidación que se encuentra en el lado noroeste de las instalaciones del laboratorio.

Las dimensiones de la laguna de oxidación son 48.00 mts de largo por 20.00 mts de ancho y 5.5 mts de profundidad con capacidad de almacenamiento de 2600 m³.

En la laguna de oxidación el agua permanecerá tratándose, evaporándose de manera natural y filtrándose al suelo, tal como ha ocurrido desde que se ha operado la infraestructura existente del Laboratorio, desde el año 2000, no ocurriendo a la fecha efectos adversos en el medio marino.

Infraestructura adicional:

Tanques reservorios de agua:

Materiales de construcción

De concreto y de tierra

Dimensiones (largo, ancho, profundidad)

3 Reservorios de tierra, cubiertos con lyner de 1mm de espesor, con techumbre de PTR cubiertos con plástico negro.

Largo: 80 m

Ancho: 20 m

Profundidad: 1.6 m

Pendiente hacia el desagüe del 15 %

Capacidad de almacenamiento de agua de cada reservorio: 2,500 m³

Capacidad de almacenamiento de agua total por los 3 reservorios: 7,500 m³

Destino del agua: pasa por ozono y cae a los reservorios, de ahí va a el área de filtrado luego a larvicultura y microalgas.

Por otro lado, se requerirá el suministro de gas L.P., para caldera estimándose un consumo de 81,630 litros mensuales gas. Se utiliza caldera para calentamiento de agua en las áreas de maduración y larvario.

El combustible se almacenará en cinco tanques de 5000 mil litros de capacidad cada uno, por lo que en el Laboratorio se tendrá una cantidad de 25,000 litros.

La cantidad de reporte para actividad altamente riesgosa del gas LP es a partir de 50, 000 kg (Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Diario Oficial de la Federación 30 de abril de 1992), por lo tanto 25,000 lt de los 5 tanques x factor de conversión 0.540 kg/lt= 13,500 kg, no rebasándose la cantidad de reporte y no siendo una actividad de alto riesgo.

También se hará uso de diésel para un generador de emergencia, el consumo máximo será de 1200 litros semanales. El diésel se almacenará en tanque de 2,000 litros.

C.4.2. Infraestructura productiva.

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

Masivos.-

Se tendrán 552 bolsas de 25 litros cada una, se mantendrán con aireación y temperatura controlada, de aquí la microalga será enviada a los tanques de larvario por medio de una tubería de PVC de 1.5" que se ramifica por todo el laboratorio, impulsada por una bomba de 1.5 HP.

Maduración.-

Se contará con 6 tanques de producción con capacidad de 100 ton cada uno, manteniendo una cantidad de 10 mil reproductores en producción, en una relación de una hembra por un macho.

Desove y Eclosión.-

Las hembras una vez parchadas por los machos se llevan a un área de desove y eclosión donde se prepara un agua para su desove de 32 partes de sal y 28 grados centígrados, aquí se dejan en Rotoplas a 800 litros hasta la media noche y después se regresan a su tanque de origen, al día siguiente a la hora de las 2:00pm se cosechan los nauplios, se enjuagan y desinfectan para después pasarlos a otra área de nombre almacén de nauplio 2 a nauplio 5, estos se cosechan por fototropismo al día siguiente alrededor de las 6:00am para ser enjuagados, desinfectados y contados para su siembra en el área de larvario. , se contará con 100 tanques tipo Rotoplas de 1,100 Lts y 44 cubetas de 20 litros para almacenar el nauplio y entregar a larvario.

Larvario.-

Esta área contará con 6 módulos y cada módulo con sus salas, (cada sala estará en una galerón de estructura de PTR y pared de plástico transparente calibre 700) que en total suman 252 tanques de 30 toneladas de agua cada uno.

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

Se utilizarán cisterna de desove y eclosión y cisterna de recambio, así como de tinas 1m³ de capacidad para el desove y cubetas con mallas de diferentes diámetros (100-800 micras).

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

Laboratorio para análisis y preparación de alimentos.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

C.4.3. Descripción de obras asociadas

C4.3.1. Infraestructura Administrativa y de servicios

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

Obras provisionales:

No se requiere de obras provisionales, dado que las instalaciones a operar existen.

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 Ejido Celestino Gazca Villaseñor, Municipio de Elota, Sinaloa, próximo a 650 mts de la localidad Rosendo Nieblas que está a la altura del km 75 Desviación Izquierda 1.2 Km de la Carretera Federal 15D Culiacán-Mazatlán.

El predio del proyecto se localiza dentro de las siguientes coordenadas UTM WGS 84:

POLIGONO 1

V	COORDENADAS UTM WGS84	
	Y	X
4	2,632,797.565	308,941.833
5	2,632,728.118	308,983.156
6	2,632,694.968	308,903.637
7	2,632,771.821	308,880.080
4	2,632,797.565	308,941.833
AREA= 00-61-22.277 Has		

POLIGONO 2

V	COORDENADAS UTM WGS84	
	Y	X
7	2,632,771.821	308,880.080
6	2,632,694.968	308,903.637
10	2,632,574.753	308,615.275
11	2,632,636.950	308,556.562
7	2,632,771.821	308,880.080
AREA= 02-65-16.864 Has		

SUPERFICIE TOTAL DE POLIGONOS

POLIGONO	SUPERFICIE
Polígono 1	00-61-22.277 Has
Polígono 2	02-65-16.864 Has
AREA TOTAL	3-26-39.141 Has (32,639.141 M2)

II.2.4.2. Dimensiones del proyecto

a) El total del predio o del trazo.

El Laboratorio de producción de postlarvas de camarón "Celestino", operará en una superficie de predio de 32,639.141 m2.

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

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

Tabla 2

AREA	SUPERFICIE (M2)
Reservorios de agua	3642.48
Cuarto de alimentos, área de mantenimiento y ozono, Blower-maduración, Torre de Mezcla de Ozono y calentones	271.12
Tanques de Cuarentena	398.96
Area de biofiltros	225.78
Area de tanques de maduración	978.43
Reservorio de agua dulce	953.79
Cisterna desove y eclosión, Cisterna recambio y cuarto de máquinas	386.67
Cabina observación larvas y calentones	35.69
Area de bolsas, cepario, área de lavado, almacén.	189.05
Almacén de Nauplios (N2 A N5), Desove y Eclosión	333.63
Generador diésel	27.04
Cabina de observación larvario	34.01
Sala de artemia y sala de lavado	185.37
Larvarios	9726.55
Cuarto de bombas	8.14
Laguna de oxidación	1376.17
Sala de juntas y oficina	39.06
Dormitorios	132.00
Bodega	36.67
Cocina, comedor	49.15
Fosa séptica	47.61
Area de maniobras	13561.73
TOTAL DE PREDIO	32,639.141 M2

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

El predio está cercado desde hace más de 20 años y cuenta con instalaciones que operó [REDACTED] bajo el esquema de Comodato, por lo que las instalaciones a operar existen cubriendo el área del predio, por lo que no hay vegetación de ningún tipo que tenga que ser desmontada.

d) Las arboladas y no arboladas.

No las hay en el sitio del proyecto.

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

Para el proyecto se ocupará un área de 32,639.141 m².

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

No se requiere la construcción de caminos de acceso, ya que estos existen.

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

El área del proyecto dispone de comunicación terrestre.

El proyecto se encuentra localizado en el Ejido Celestino Gazca Villaseñor, Municipio de Elota, Sinaloa, para acceder al sitio se toma carretera federal 15D tramo de Culiacán-Mazatlán y a la altura del kilómetro 75, se toma desviación a la izquierda, recorriendo 1.2 km, llegando a la localidad de Rosendo Nieblas, se toma calle de terracería con rumbo hacia el norte en un recorrido de 650 metros, llegando al sitio del proyecto.

II.2.4.4. Descripción de los servicios requeridos

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

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

Por otro lado, se requerirá el suministro de gas L.P., para la caldera, estimándose 81,630 litros mensuales de gas L.P., este servicio será suministrado en pipas por una empresa gasera de la región, el gas será almacenado en cinco tanques estacionarios de 5, 000 litros de capacidad cada uno.

También se hará uso de diesel en forma esporádica, para un generador de emergencia, el consumo máximo será de 1200 litros semanales. El diesel se adquirirá en pipas de PEMEX u otra empresa del ramo y se almacenará en tanque de 2, 000 litros.

Se contará con taller de mantenimiento.

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

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

Los edificios están contruidos con paredes de block y techo de concreto, contando con ventanas de aluminio,

Se cuenta con un almacén temporal para los residuos sólidos. Consistente en un contenedor metálico de 3 m³, con paredes cerradas, que impidan el escape de lixiviados y de basura mientras esté se encuentre en las instalaciones del laboratorio, así como durante su traslado al sitio de disposición final.

Almacén temporal para residuos peligrosos: construido con piso de concreto, canaletas que conduzcan los posibles derrames a fosas de retención, a fin de evitar contaminación del exterior; sus paredes son de block y el techo de concreto, proporcionándole una buena ventilación.

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

II.3.1. Programa general de trabajo

Dado que las instalaciones existen, no se requiere de etapa de preparación del sitio y construcción, sólo de etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 3
Programa de trabajo
Etapa de Operación y Mantenimiento

ACTIVIDADES	ANUAL												
	MESES												
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPERACIÓN													
Filtrado y tratamiento de agua a emplear													
Obtención de reproductores													
Aclimatación de reproductores													
Llenado de tanques													
Recambio de agua													
Cultivo de microalgas													
Siembra													
Análisis de organismos													
Monitoreo de calidad de agua													
Cosecha													
Tratamiento del agua residual en laguna de oxidación													
MANTENIMIENTO													
Mantenimiento a motores de bombas													
Mantenimiento a filtros													
Desinfección de tanques e instalaciones													
Mantenimiento de sistema hidráulico													
Mantenimiento a instalación eléctrica													
Mantenimiento a extinguidores													
Mantenimiento fosa séptica													
Mantenimiento laguna de oxidación													

II.3.2 Selección del sitio.

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

La viabilidad técnica de la zona para producir postlarvas de camarón, dada la existencia en la zona de otros Laboratorios de producción de Postlarvas de Camarón: Olajes, Larvicultura Especializada del Noroeste, Rosendo Nieblas,

Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa AC, dichos laboratorios están en un rango de distancia de 100 a 931 metros del sitio del proyecto.

La existencia de las instalaciones a operar, que fueron operadas en su momento por el Laboratorios Marinos S.A. de C.V.

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

La cercanía a la fuente de agua (océano pacífico), condiciones climáticas adecuadas, terrenos agrícolas en torno al proyecto que hacen a la zona escasa en biodiversidad de especies vegetales y de fauna.

Ausencia de vegetación en el sitio del proyecto.

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

Accesibilidad terrestre directa al sitio del proyecto.

Topografía del terreno semiplana, lo que facilita el desplazamiento de agua por gravedad entre las diferentes áreas del proyecto.

Disponibilidad de energía eléctrica por parte de CFE.

Que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida o Región Prioritaria terrestre, hidrológica o área de importancia para la conservación de las aves (AICA), de acuerdo a la CONABIO y, que no incide en la problemática que la CONABIO detecta para la Región Marina Proritaria No.20 Piaxtla-Urías.

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

II.3.2.1. Estudios de campo.

Dado que el sitio del proyecto carece de vegetación, no se requirió de realizar muestreos de vegetación, ni de fauna, dado que se encuentra en zona que INEGI, considera de Asentamientos humanos (AH), delimitada por zona de pastizal cultivado (PC) y Agricultura de temporal (TA).

Dado que el Laboratorio ha operado anteriormente y ha obtenido producciones positivas y, constantemente se analizó la calidad del agua de mar para la producción de las postlarvas de camarón, no se requirió de mayores análisis a esos de calidad de agua para el presente proyecto, además de que los laboratorios de la zona están operando con agua de mar de la zona, obteniendo buenas producciones.

II.3.2.2. Sitios alternativos

No se tienen otros sitios alternativos para el presente proyecto, ya que de acuerdo a los criterios antes mencionados, así como el régimen de propiedad y las instalaciones existentes de Laboratorio, hacen factible en este sitio la operación de éstas.

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

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



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

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto es de Laboratorio de producción de postlarvas de camarón.

Las principales actividades que se desarrollan en el área de influencia son, la producción de postlarvas de camarón en laboratorios, pesca ribereña, agricultura de temporal y actividad pecuaria, así como asentamientos humanos e infraestructura de servicios urbanos.

Tabla 4
Colindancias del predio

DIRECCION	COLINDANTE
NORTE	Con propiedad privada de uso agrícola. A 200 mts se encuentra el Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa A.C.
SUR	Con propiedad privada de terreno baldío con casa habitacional. A 100 mts se encuentra el Laboratorio Larvicultura Especializada del Noroeste SA (LENSA); a 700 mts se encuentra el Laboratorio Olajes y, a 931 mts se encuentra el Laboratorio Rosendo Nieblas.
ESTE	Con calle de terracería y terrenos agrícolas.
OESTE	Con zona de playa y aguas del océano pacífico.

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

II.3.2.5. Urbanización del área

El área entorno al sitio del proyecto cuenta con servicios urbanos de energía eléctrica, agua potable, servicio de telefónico, de internet y, calle de terracería que comunica a las comunidades cercanas y paralelo a la calle, va la vía del ferrocarril.

II.3.2.6. Área natural protegida

El proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida federal, estatal o municipal.

Las áreas naturales protegida más cercanas son el Area de Protección de Flora y Fauna “Meseta de Cacaxtla, la cual está una distancia de 14.5 km al sur del sitio del proyecto, en los Municipios de San Ignacio y Mazatlán, Sinaloa y, El Santuario de tortuga marina conocido como Playa Ceuta, que está a 29 metros del sitio del predio del proyecto, en los municipios de Culiacán, Elota y San Ignacio.

Tabla 5
Áreas Naturales Protegidas próximas al proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de
Camarón “Celestino”

	AREA NATURAL PROTEGIDA	
NOMBRE DEL AREA NATURAL PROTEGIDA:	Playa de Ceuta, Estado de Sinaloa	Meseta de Cacaxtla
CATEGORIA:	Santuario de tortuga marina	Area de Protección de Flora y Fauna
FECHA DEL DECRETO:	29 de octubre de 1986 16 de julio de 2002* 24 de diciembre de 2022**	27 de noviembre de 2000
PLAN DE MANEJO:	Si cuenta con Plan de manejo el Campamento tortuguero Playa Ceuta	Si cuenta con Plan de manejo
UBICACIÓN CON RESPECTO AL AREA DEL PROYECTO:	Al oeste	Al sur
DISTANCIA RESPECTO AL AREA DEL PROYECTO:	29 metros. El campamento tortuguero se ubica a 15.3 km al norte del proyecto	14.5 km

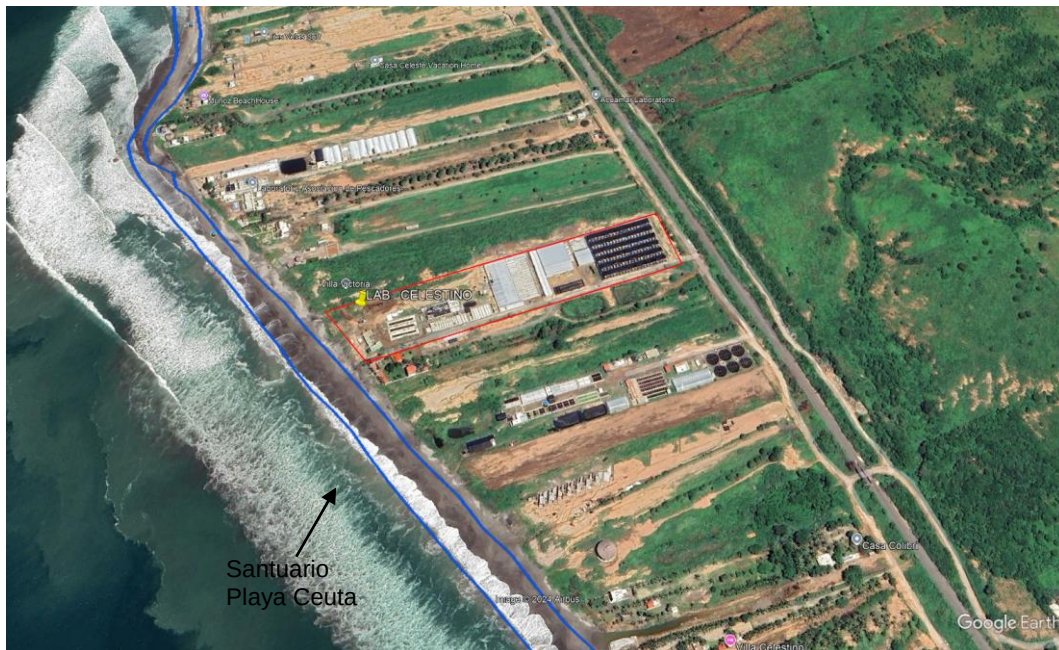
*Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986. DOF 16 de julio de 2002.

**Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas. DOF 24 de diciembre de 2022.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”,
en el Municipio de Elota, Sinaloa.



Áreas naturales protegidas en relación a la ubicación del sitio del proyecto Laboratorio “Celestino”, asimismo, se presenta la ubicación del campamento tortuguero Playa Ceuta.



Ubicación del proyecto Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación al perímetro del Santuario de Tortuga Marina Playa Ceuta, habiendo entre ambos una distancia de 29 metros.

Las actividades del proyecto se llevarán a cabo dentro del predio y no en la zona del Santuario Playa Ceuta, por lo que las actividades no interfieren con el arribo de tortuga marina que llegue a la zona y, en caso de detectar desoves, se dará aviso al Campamento tortuguero para que haga el rescate de nidos y les brinde protección en el Campamento tortuguero hasta la eclosión y liberación de las tortugas.

Por otra parte y, de acuerdo a los decretos del Santuario Playa de Ceuta ubicada al frente del predio del proyecto, se prohibirá al personal, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ella, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos. Asimismo, se evitará y prohibirá la destrucción o alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina.

Se prohibirá descargar o infiltrar en la zona, sin previo tratamiento el agua residual del Laboratorio.

Con estas acciones, se pretende no afectar a las tortugas marinas que puedan arribar a la zona de playa Ceuta, al frente del predio del proyecto.

II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria

No existen sitios arqueológicos ni históricos en la zona.

El proyecto no tiene incidencia en áreas prioritarias Terrestres e Hidrológicas para la conservación, ni en áreas de importancia para la conservación de las Aves, de acuerdo a la CONABIO.

Sin embargo, el proyecto se encuentra en parte de la Región Marina Prioritaria No 20, denominada Piaxtla-Urías, de acuerdo a Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México).

a) Ubicación del proyecto respecto al área de atención prioritaria

Como se puede observar en la figura siguiente, el sitio del proyecto, se ubica en la parte Norte de la Región Marina Prioritaria No 20, denominada Piaxtla-Urías, de acuerdo CONABIO Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México).



Ubicación del proyecto Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a la Región Marina Prioritaria No 20.- Piaxtla-Urías. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

b) Importancia del área de atención prioritaria.

La importancia de la Región Marina Prioritaria No 20.- Piaxtla-Urías, radica en la siguiente problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.

- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.

- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

Conservación: se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

El proyecto no tendrá incidencia en la problemática que se detecta para esta RMP, ya que No afectará zonas de manglar, las cuales se ubican hacia el sur del sitio del proyecto a 12.5 km en Barras de Piaxtla; las aguas recambio de las áreas de producción se descargarán a la Laguna de oxidación, evaporándose de manera natural y filtrándose al suelo; respecto a la demás problemáticas que se detectan para esta RMP, el proyecto no tiene relación directa con estas.

II.3.2.8 Políticas de crecimiento a futuro.

No se tiene contemplada por el momento

II.3.3. Preparación del sitio y construcción.

II.3.3.1. Preparación del sitio

A. Desmontes y despalmes

No aplica ya que las instalaciones a operar existen

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

No aplica, las instalaciones a operar existen.

b) Superficie que se afectará

No aplica

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

Especificar la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y detallar el número de individuos, las especies que serían eliminadas y volúmenes que se obtendrán de cada una de éstas.

No habrá desmontes de vegetación.

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

No aplica.

- e) Especies de fauna silvestre (terrestres y/o acuáticas) que pueden resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme. Enfatizar si existen especies en riesgo incluidas en la NOM-059-ECOL-1994, en veda temporal o permanente y describir las medidas que se adoptarían para su protección y, en su caso, para reubicar o ahuyentar a los individuos de dichas especies.

No aplica, ya que las instalaciones a operar existen, por lo que no hay especies de fauna silvestre que pudieran ser afectadas.

B. Excavaciones, compactaciones y nivelaciones

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

No se requiere de excavaciones, compactaciones y nivelaciones, ya que las instalaciones a operar existen.

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

El sitio del proyecto no interfiere con el curso de arroyos, los arroyos más cercanos, están al sur del sitio del proyecto a 335 metros de distancia y al norte del proyecto a 1,044 metros de distancia, los cuales tienen salida directa al mar. Por lo tanto, no se requiere de obras pluviales al no interrumpirse cursos hidrológicos, conservándose la escorrentía de la zona de influencia.

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

No aplica, ya que las instalaciones a operar existen y, el terreno está nivelado con ligera pendiente hacia el mar.

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

Tabla 6
Volumen de suelo removido

OBRA	VOLUMEN
Nivelación del terreno	No aplica

C. Cortes

a) Altura promedio y máxima de los cortes a realizar

No aplica, ya que las instalaciones a operar existen.

b) Técnica constructiva y de estabilización (describir)

No aplica, existen las instalaciones a operar.

c) Volumen de material por remover

No aplica.

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

No aplica.

II.3.3.2. Construcción

No aplica, las instalaciones a operar existen.

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

No aplica, las instalaciones a operar existen.

Tabla 7
Cronograma de las actividades y obras permanentes
y temporales de construcción

ETAPAS Y ACTIVIDADES										SEMANAS																					
										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2								
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
CONSTRUCCION																															
No aplica, las instalaciones a operar existen.																															

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

No aplica, las instalaciones a operar existen.

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 acuícolas que realizará la obra en ambas etapas del proyecto. Tanto por ciclo productivo como por año.

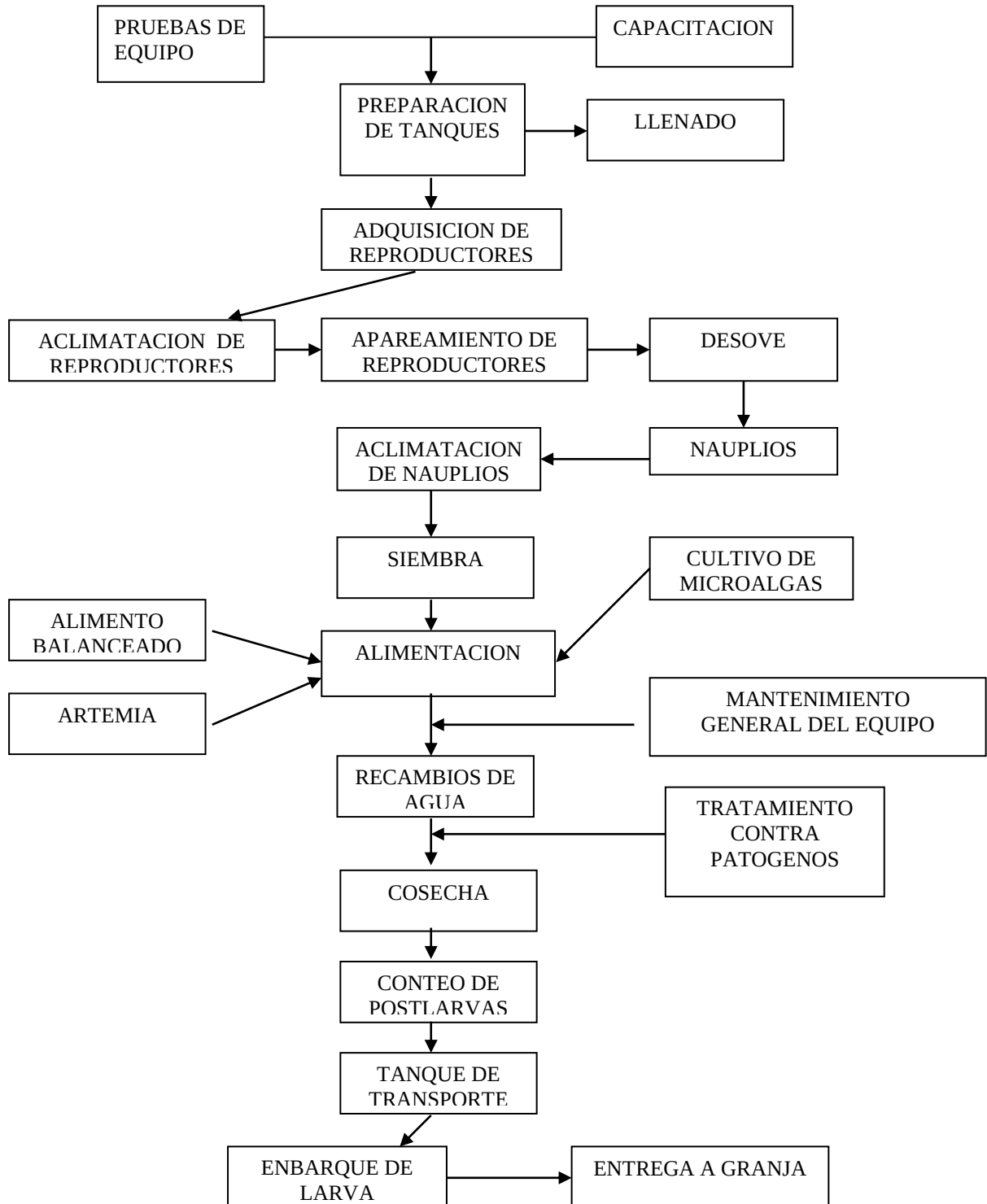
Tabla 8

Actividades acuícolas en la operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón.

ACTIVIDADES	ANUAL												
	MESES												
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPERACIÓN													
Filtrado y tratamiento de agua a emplear													
Obtención de reproductores													
Aclimatación de reproductores													
Llenado de tanques													
Recambio de agua													
Cultivo de microalgas													
Siembra													
Análisis de organismos													
Monitoreo de calidad de agua													
Cosecha													
Tratamiento del agua residual en laguna de oxidación													
MANTENIMIENTO													
Mantenimiento a motores de bombas													
Mantenimiento a filtros													
Desinfección de tanques e instalaciones													
Mantenimiento de sistema hidráulico													
Mantenimiento a instalación eléctrica													
Mantenimiento a extinguidores													
Mantenimiento fosa séptica													
Mantenimiento laguna de oxidación													

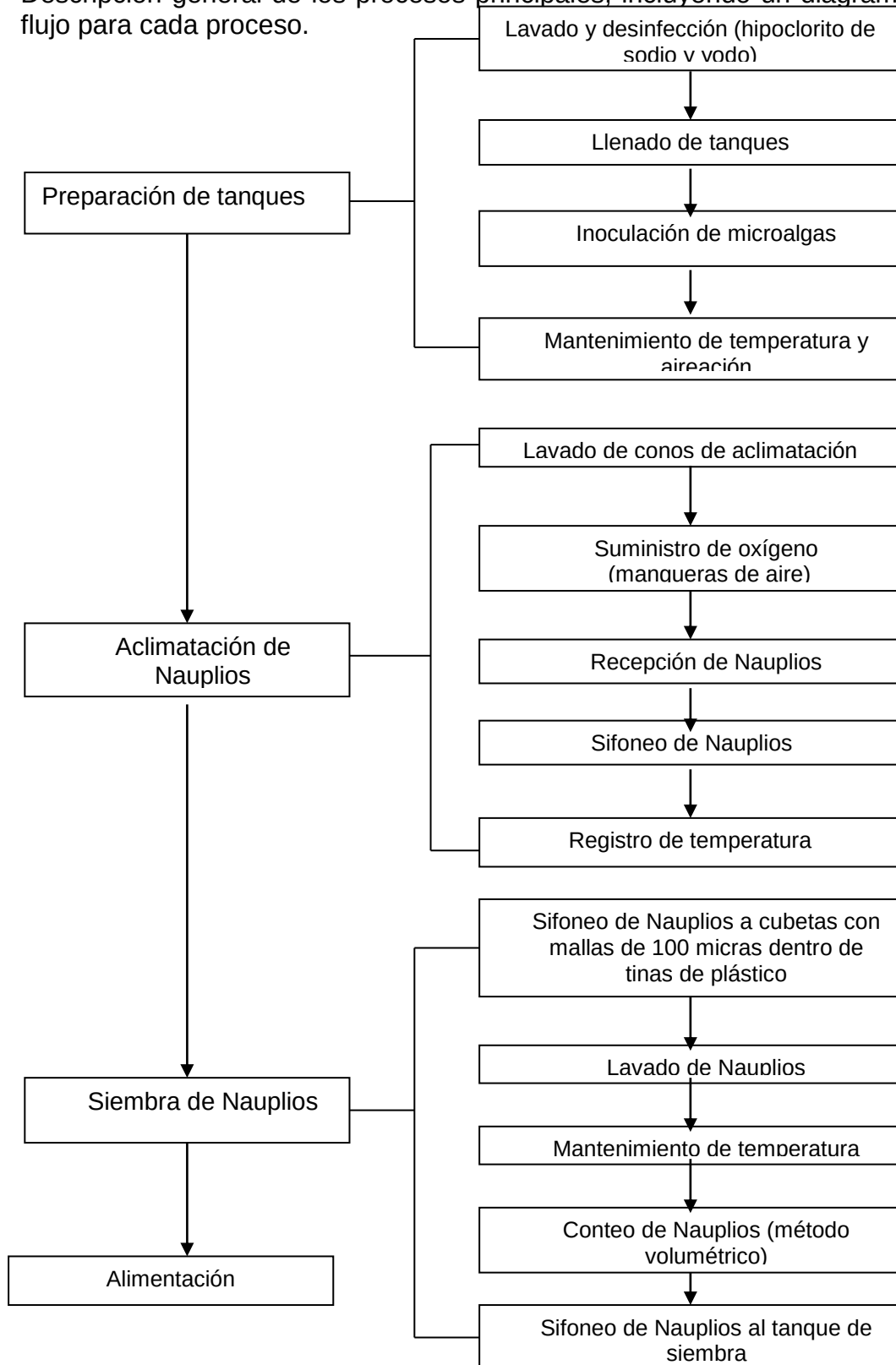
- b) Anexar un diagrama de flujo de cada uno de los procesos o actividades a desarrollar en ambas etapas del proyecto.

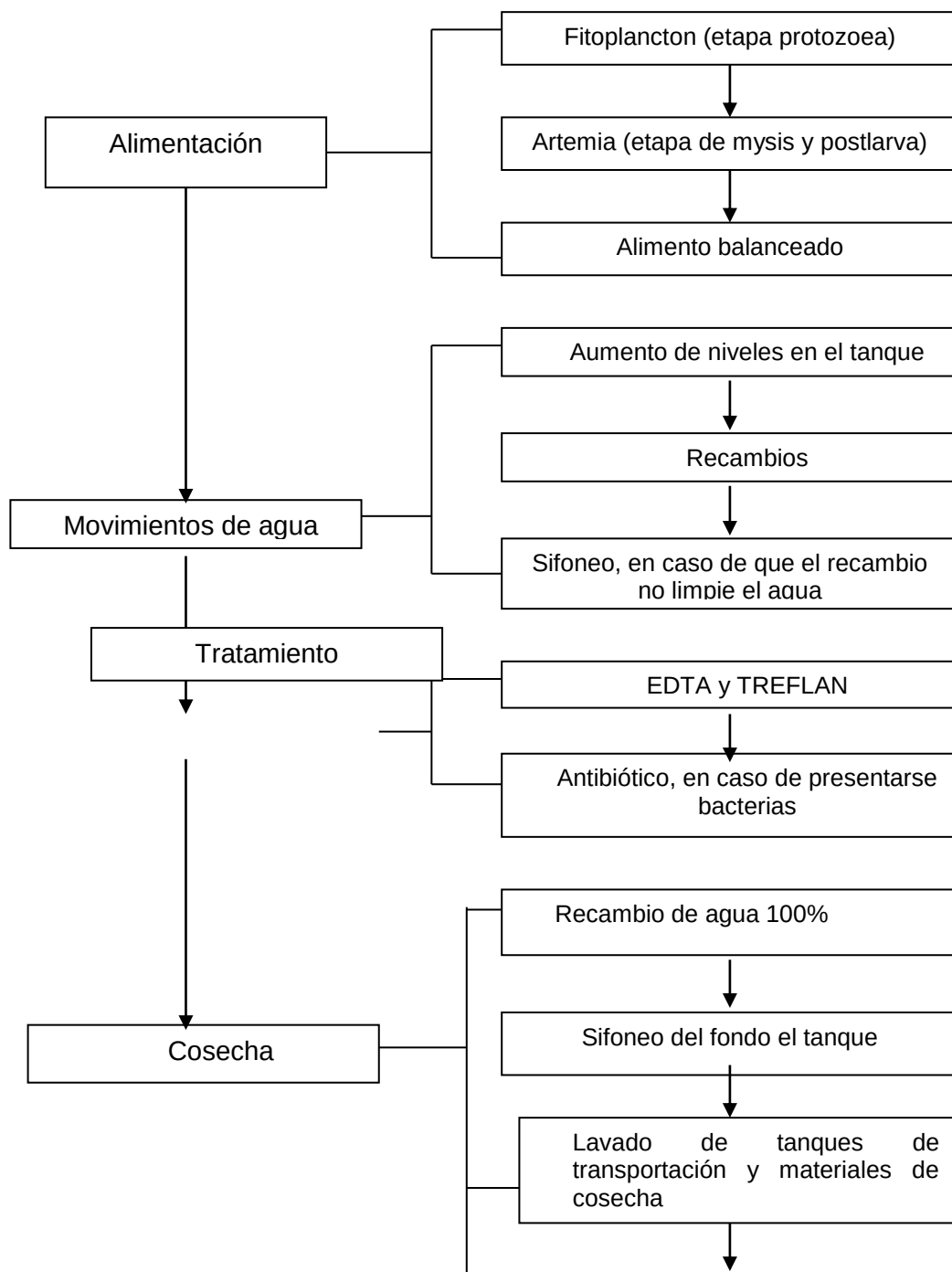
DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACION

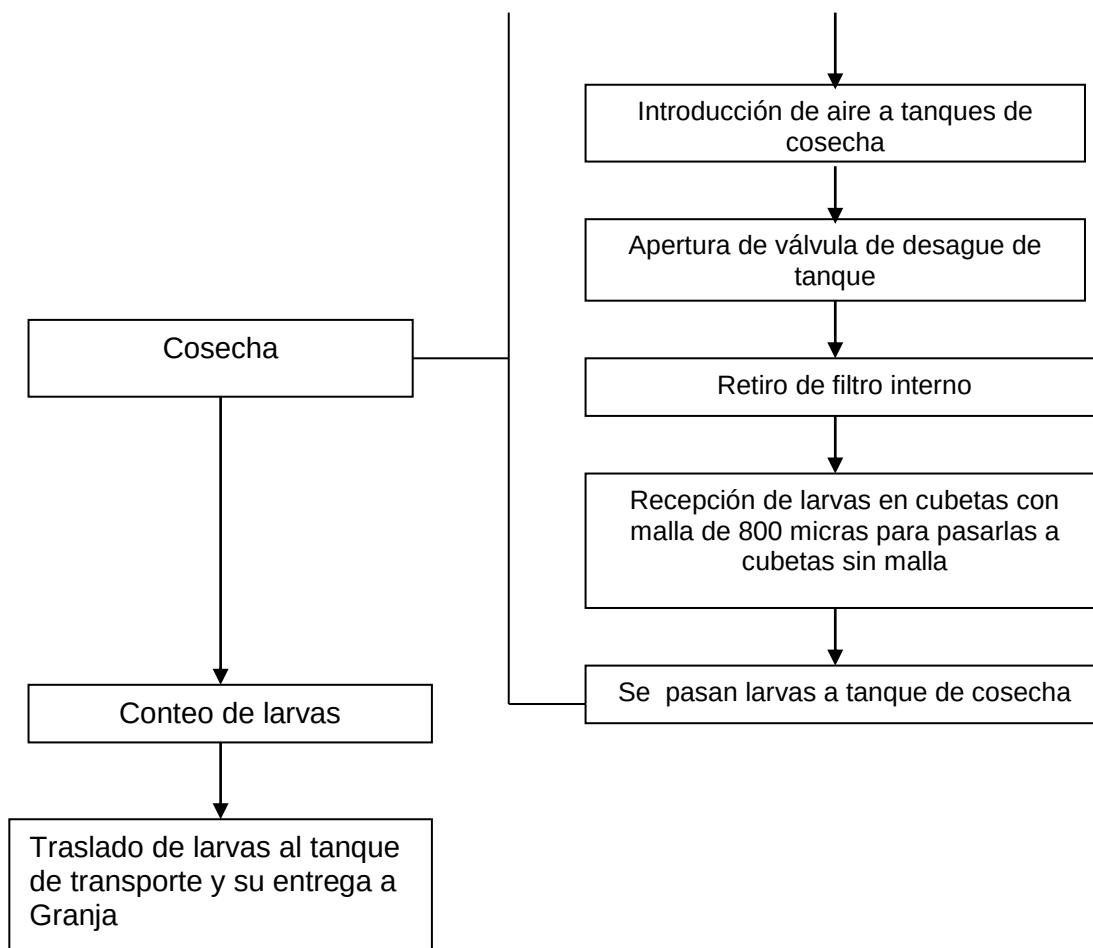


II.3.4.2. Programa de operación.

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







DESCRIPCION DEL PROCESO

Toma de agua

Se busca tener un agua estéril para poder llevar a cabo lo mínimo de recambio que se pueda y una mejor calidad de agua. El agua es enviada del mar hacia los reservorios de agua mediante bombas de 5 HP, tomándola con tomas abiertas; antes de llegar el agua a los reservorios es previamente filtrada por filtros de bola que contienen zeolita para el filtrado, una vez el agua en los reservorios se rebombee hacia otros reservorios previamente aplicándole OZONO a una cierta concentración y mezclado por torres de PVC de 2 metros de alto. Después de la aplicación de ozono y una vez en el reservorio se bombea el agua a través de filtros de bola que contienen carbón activado, filtros de FS1 de 1 micra o 5 micras, y por ultimo pasada dicha agua por 2 ultravioletas para eliminar cualquier residuo de ozono que haya quedado. Por último, se procede a calentar el agua a 32 grados para proceder a llenar los tanques de siembra, colocando un filtro largo de 1 micra para el llenado.

Preparación para siembra

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Alimentación

Durante el estadio de nauplio el camarón se alimenta de su propio saco vitelino. Posteriormente en la etapa de protozoa empieza a consumir fitoplancton, por lo que antes de sembrar ya se ha inoculado microalga de tres especies diferentes

(*Chaetoceros sp.*, *Isochrysis sp.* y *Dunaliella tertiolecta*) en el tanque y se mantienen hasta la etapa M3, tratando de cuidar las densidades adecuadas mediante conteos continuos en un hemocitómetro.

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

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

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

Se manejará una concentración de microalga de 100,000 cel/ml toda la etapa de Zoea y se disminuirá en Mysis hasta discontinuarla hasta PL1.

Se aplicará un gramo por tonelada de probiotico hatchery desde la siembra hasta la cosecha de los tanques con un periodo de fermentación de 18 a 24 horas, en la etapa de Zoeas se aplicará tamizado.

En las etapas de mayor canibalismo de postlarvas se aumentaría a 80 nauplios de artemia por larva y se estará observando cada hora la alimentación, para evitar esta mortalidad por canibalismo, además, se estaría anotando en una bitácora la cantidad aplicada y en la hora que se le aplico por tanque.

Microalgas. - Esta área provee la alimentación inicial para el área de larvarios, se cultiva *Chaetoceros* y *Thalassiosira*, la primera para etapas de zoea 1 y zoea 2, la segunda para etapas de zoea 3 hasta misys 1, está compuesta de un cepario donde se conservan las diferentes cepas de cultivo y un área de bolsas de 25 litros cada una, toda esta área está controlada con aires acondicionados e iluminación artificial de focos ahorradores de 35 watts cada uno.

Artemia.- En esta área se siembra y eclosion el quiste de artemia, para entregar como nauplio congelado o vivo al área de larvario, cuenta con 20 tolvas de fibra de vidrio de una capacidad de 2 toneladas cada una, estas se llenan con agua a 30 grados y es cosechada a las 22 horas de sembrada por fototropismo. El nauplio de artemia se enjuaga, desinfecta y se prepara en raciones por lote sembrado para su debida alimentación.

Movimientos de agua

Aumento de niveles.- Según la capacidad del total del tanque que se está utilizando, en los primeros días de cultivo, se van aumentando los niveles de agua hasta llegar a la capacidad máxima del tanque, esto, con el fin de diluir los

agentes contaminantes y suciedad del mismo, sin maltratar a los nauplios en su metamorfosis.

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

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

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

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

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

Tratamientos.

E.D.T.A. (Acido etilendiaminotetraacético).- La aplicación de este tratamiento es diaria, y las cantidades utilizadas ya se encuentran preestablecidas en tablas.

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

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

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

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

Cosecha

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Al saturarse el tanque de cosecha o al considerar que se cubrió el requerimiento de larva deseado se procede a su conteo. Este se realiza por método volumétrico, extrayendo muestras de 20 ml.

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

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

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

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

Procedimiento para desinfección de tuberías de aireación.

Antes de empezar las siembras se debe desinfectar la tubería de aire, de la siguiente manera:

- Se apagan los sopladores.
- Se lava con una solución de ácido muriático, se deja 30 min. se enjuaga.
- Posteriormente en un pedazo de fieltro se le rocía formol, se coloca en la entrada donde jala el aire el soplador.
- Se regulan todas las válvulas de salida de aire, y se prende el soplador.
- Se deja así hasta que el olor a formol haya desaparecido.
- Los bastones que van hacia las columnas, se lavan aparte de la siguiente manera.
- Se procede a desarmar los tapones de los bastones.
- En una cubeta se diluyen 5g de cloro, ahí se colocan los tapones por 20min.

- Los bastones se les coloca un pedazo de esponja con cloro para lavarlos por dentro
- Una vez realizado esto se procede a enjuagar con agua dulce.
- Estando en producción solo se mete formol alas tuberías una vez al mes.

Procedimiento para desinfección de tubería y mangueras para el agua.

Antes de sembrar por primera vez, la tubería debe lavarse con ácido muriático un día antes de la siembra. De la siguiente manera:

- Se prepara agua suficiente para llenar la tubería, utilizando 100ml. de ácido muriático, por cada litro de agua dulce a preparar.
- Se deja de 4 a 5 horas, posteriormente se enjuaga, con agua dulce, colocando esponjas dentro de la tubería para sacarlas con la misma presión del agua, asegurándose de una mejor limpieza y de que no queden residuos de ácido, dejando las tuberías vacías.
- Para un control diario de desinfección de la tubería se debe preparar agua con cloro, agregando 3g por cada 20lt de agua a preparar.
- Una vez que se hayan realizado las siembras se debe desaguar toda la tubería, posterior a ello se mete la solución de cloro, (de ser posible se deja así hasta el día siguiente).
- Por la mañana se enjuagan perfectamente.
- Para desinfectar las mangueras, se prepara de la misma manera la solución de cloro, lavarlas con ella, colocándoles esponjas dentro para una mejor limpieza.
- Se enjuagan perfectamente, se les saca el agua y se enrollan.
- Se dejan en su lugar asignado, listas para usarse al día siguiente.
- Es importante que al igual que las mangueras las bombas utilizadas también sean desinfectadas.

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

No se requiere aplicar tecnologías especiales para el control de los residuos líquidos y sólidos, los residuos líquidos consistirán principalmente de agua de mar con las cantidades residuales de las sustancias químicas utilizadas para la desinfección de equipos y materiales. Estas se encontrarán en diluciones muy bajas. Los metabolitos provenientes de los tanques de larvicultura también se encontrarán en diluciones muy bajas, como para ser considerados dañinos al ambiente. Todo el drenaje proveniente de las áreas de producción permanecerá por lo menos diez días en una laguna de oxidación. Durante este período se llevará a cabo la neutralización del cloro y del yodo utilizados como desinfectantes, la oxidación de la materia orgánica, la sedimentación de sólidos y la evaporación del agua y filtración al suelo.

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

En lo que respecta a los desechos sólidos, en escala sumamente pequeña, serán principalmente recipientes plásticos y de vidrio, que junto con el resto de los desperdicios sólidos se transportarán al relleno sanitario del Ejido Celestino Gazca Villaseñor y recicladoras del Municipio.

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

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

La producción será continua a lo largo del año, con ciclos de producción mensuales. Las actividades rutinarias para producción de postlarva de camarón son las siguientes:

Recepción de reproductores

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

Se mantendrán aproximadamente 10 mil organismos (reproductores) en los tanques de maduración a una densidad de 6 a 7 org/m² y una relación de sexos de 1 macho por 1 hembra, dichos organismos serán renovados periódicamente con el fin de mantener siempre una buena calidad de nauplios.

Actividad en el área de maduración

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

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

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

Preparación del alimento.

Recambio de agua continuo diariamente.

9:00 am: Distribución de alimento.

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

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

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

Control y retiro de excesos de alimento.

Distribución de alimento.

Actividad en el área de desoves

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

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

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

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

11:00 am: Limpieza general del área.

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

14:00 pm: Lavado general de la sala.

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

Actividades en el área de nauplios

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

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

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

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

Transferencia de nauplios al área de larvario.

11:30 am: Limpieza general del área.

Vaciado del agua que haya quedado en la tubería.

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

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

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

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

Actividades en el área de larvario

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

Tomar muestras para observar larvas en el microscopio.

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

7:45 am: Observar larvas en el microscopio.

Conteo de microalgas.

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

10:15 am: Primera alimentación

12:00 pm: Lavar líneas de microalgas.

12:30 pm: Conteo de artemia en el tanque (se concentra el volumen de artemia en 10 lts., se homogeneiza el volumen de agua, se saca una muestra con una pipeta de 10 ml, posteriormente se pone esa muestra en 10 lts. de agua, se

homogeneiza y se vuelve a sacar una muestra de 10 ml., se cuenta la artemia contenida en esta muestra y se extrapola al volumen de artemia concentrado. Observación al microscopio de larvas, se detecta si hay problemas.

1:30 pm: Segunda alimentación.

3:30 pm: Tercera alimentación.

Inicio de recambio en tanques con postlarvas.

A1. Actividades productivas

A1.1 Manejo productivo:

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

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio Genitech en el Estado de Sonora y Nayarit, de la promotora, la cual garantiza y certifica que los organismos no presentan problema de salud, tienen un adecuado historial genético de resistencia a enfermedades y a factores ambientales, asegurando una alta sobrevivencia y calidad de larvas.

La cantidad de reproductores a utilizar por ciclo de cultivo será de 10,000 organismos aproximadamente, se transportarán en contenedores de 2.2 toneladas cada uno con oxígeno; como medida sanitaria preventiva, se tendrán bajo cuarentena y observación.

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

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

Total de hembras	5000
Total hembras copuladas	4,584
Prom. de nauplios/hembra	120,000
Total de nauplios	550,080,000

El transporte de las postlarvas de camarón, del laboratorio a la granja, se realizará en camiones, donde se transporta en ocho contenedores de 2,200 litros cada uno, con piedras de oxígeno y sopladores de aire, el agua de transporte se llena a la temperatura requerida por los clientes.

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

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

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

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

Tabla 9
Calendarización del llenado y acondicionamiento de tanques

ACTIVIDADES	PERIODICIDAD
Obtención de reproductores	Bimestral
Cuarentena de reproductores	Bimestral
Aclimatación de reproductores	Bimestral
Filtrado y tratamiento de agua a emplear	Permanente
Regulación de la temperatura del agua	Permanente a 28 grados centígrados
Llenado de Tanques	Mensual
Desinfección	Mensual
Preparación de alimentos y reactivos	Diario
Siembra	Mensual
Análisis de organismos	Diario y después de cada cosecha
Monitoreo de calidad de agua	Diario
Desove de reproductores	Diario, durante una semana cada mes
Eclosión de huevos	Diario, durante una semana después del desove
Cosecha	Mensual
Manejo de nauplios y entrega	Semanal después de cada cosecha

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

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

c) Indicar si se pretende el uso de herbicidas para el control de malezas y, en su caso, la descripción detallada de dicha actividad; tipo, características y

volúmenes de los compuestos a utilizar (anexar hoja técnica), forma de suministro, así como las medidas de seguridad para evitar la contaminación del suelo y aguas superficiales y subterráneas, para el manejo de los residuos peligrosos (envases), así como para la limpieza y mantenimiento de los equipos utilizados para su aplicación.

No habrá necesidad de utilizar herbicidas, ya que las instalaciones existen y las áreas libres de obra, serán utilizadas como sitios de maniobras y de desplazamiento entre un área y otra, impidiendo el establecimiento de herbáceas y, la que pudiera establecerse en el sitio es mínima pudiendo ser retirada manualmente.

A.2 Cosecha y manejo post-productivo.

a) Método y temporadas de cosecha.

La cosecha será mensual a lo largo del año.

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

b) Formas de comercialización del producto.

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

B. Productos y subproductos.

B1 Productos.

Describir con todo detalle lo siguiente:

a) Tipo productos.

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

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

Se pretende producir 550 millones de postlarvas de camarón blanco mensuales y 6,600 millones de postlarvas de camarón anuales.

c) Forma de presentación de los productos.

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

d) Forma y procesos de conservación.

Después de cosechado, y seleccionadas las postlarvas, éstas se empaquetarán en bolsas de plástico con inyección de oxígeno a presión o en tanques de transportación de 2,200 litros cada uno con suministro de oxígeno.

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

Las postlarvas se trasladarán en contenedores de 2,200 litros cada uno o en su defecto en bolsas de 25 litros, para su entrega a las granjas acuícolas.

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

B.2 Subproductos:

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

II.3.4.3. Programa de mantenimiento.

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

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

Tabla 10
Programa de las Actividades de Mantenimiento a tanques

MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD
Desinfección de tanques e instalación	Al finalizar cada cosecha
A motores de bombas	Cada 200 horas de trabajo
A filtros	Cada semana durante el ciclo de producción
Sistema hidráulico	Permanente
Instalación eléctrica	Cada tres meses
A extinguidores	Cada tres meses
A fosa séptica	Cada Cuatro meses
A laguna de oxidación	Una seis meses

Tabla 11
Programa de Mantenimiento a Cuarto de Máquinas

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

Tabla 12
Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo

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

Tabla 13
Programa de Mantenimiento de Oficinas-Dormitorio

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

Tabla 14
Programa de Mantenimiento de Bodega

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

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

Tabla 15
Calendarización de los Equipos y Obras que requieren Mantenimiento

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

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

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

Las reparaciones menores se realizarán en el área de mantenimiento del Laboratorio y las que requieren mayor detalle en talleres especializados; únicamente se efectuarán recambios de aceite al motor del generador eléctrico de emergencia, los cuales pasan a ser considerados residuos peligrosos, asimismo se realizarán cambios de bandas.

II.3.4.4 Control de Hierbas y Fauna Nociva

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

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

II.3.4.5 Abandono del sitio

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio se presentan en la siguiente tabla, aunque de acuerdo a la demanda de camarón en el mercado al finalizar la vida útil de 18 años acorde al contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra, el Laboratorio, se puede reequipar y reparar para prolongar su período de operación.

Tabla 16
Programa de Trabajo en la Etapa de Abandono del Sitio

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

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

II.4 Requerimiento de personal e insumos

II.4.1. Personal

Dado que las instalaciones a operar existen, sólo se requiere personal para la etapa de operación-mantenimiento. Se estima emplear de 32 personas para la operación-mantenimiento.

Tabla 17
Requerimiento de Personal

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	No calificada	No aplica			
	Calificada				
Construcción	No calificada	No aplica			
	Calificada				
Operación y mantenimiento	No calificada	8	10		si
	Calificada	14			no

II.4.2. Insumos

II.4.2.1. Recursos naturales renovables

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

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

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

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

Los reproductores de camarón a utilizar, serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio Genitech en el Estado de Sonora y Nayarit, de la promotente, la cual garantiza y certifica que los organismo no presentan problema de salud, tienen un adecuado historial genético de resistencia a enfermedades y a factores ambientales, asegurando una alta sobrevivencia y calidad de larvas.

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

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

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

No se utilizarán organismos del medio natural.

Tabla 18
Recursos naturales renovables

Recurso empleado	Etapas	Volumen, peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Organismos de camarón blanco	Adulta	10, 000 organismos	Selección masal	Laboratorio Genitech (en el Estado de Sonora y Nayarit)	Para reproducción y obtención de postlarvas
Artemia	Quistes	2 libras a desencapsular y cultivar	Comercial	Proveedor comercial	Alimentación de postlarvas
Microalgas	Cepa para cultivo masivo	Concentración de 100,000 cel/ml	Comercial	Proveedor comercial	Alimentación de postlarvas

II.4.2.1.1 Agua

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

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

Tabla 19

Parámetros Físico-químicos

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

Estas características son adecuadas para la obtención de postlarvas de camarón, no se requiere hacer ajustes fisicoquímicos; sólo se filtrará por filtros de bola que contienen zeolita para el filtrado y se le eliminarán gérmenes, en el cuarto de ozono y, por ultimo pasará por luz ultravioleta para eliminar cualquier residuo de ozono que haya quedado.

b) Fuente(s) de suministro

Océano pacífico

c) Volumen total requerido.

El consumo de agua de mar en el Laboratorio es muy variable dentro del ciclo de producción de las postlarvas de camarón, si consideramos que se dan los recambios de acuerdo a la operación rutinaria del Laboratorio y que con los secados sanitarios se llevan a cabo 12 ciclos de producción al año, entonces el consumo promedio de agua de mar será de 1,890 m³ diarios y el volumen mensual de 56,700 ton de agua.

d) Recambio de agua: (porcentaje).

Los volúmenes de agua a manejar son diferentes en cada área donde se tienen, en maduración se tienen 6 tanques de producción con un volumen de 100 toneladas cada uno con un recambio del 150%, en el área de reserva se tienen 8 tanques con un volumen de 25 toneladas y un recambio del 100% cada uno, en el área de larvario se tienen 252 tanques de 30 toneladas cada uno y con un recambio los últimos 12 días de cultivo del 25%.

Este recambio se puede lograr sin dificultad a lo largo del ciclo de producción, sumando un total de agua requerida en producción de 7,500 m³ diarios y un volumen de 1,890 m³ de recambio diario, dando un total de agua a utilizar por mes de 56,700 Ton de agua.

Además, se requiere de 10 m³ para limpieza del área de producción.

Tabla 20
Requerimiento de agua diario y mensual

Area	No. de Tanques	Volumen m3	Vol. Por módulo m3	% de recambio diario	Volumen diario m3	Volumen por mes (Ton)
Maduración	6	100	600	150%	900	27,000
Larvario	252	7.5	1,770	25%	945	28,350
Reserva	8	24	96	100%	96	2,880
Desove y eclosión	100	0.8	80	0	40	1,200
Microalgas	184	0.025	13.8	0	4.6	138
Artemia	22	1.8	39.6	0	39.6	1,188
Total		133.32	2,599.4		2,025.2	60,756

e) Tiempo de llenado de tanques.

1 día

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

No se necesitan requerimientos extraordinarios de agua.

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

Próximos al sitio del proyecto, como se ha mencionado, se encuentran otros laboratorios de Producción de Postlarvas de camarón (Laboratorios de producción de Postlarvas de Camarón Olajes, Larvicultura Especializada del Noroeste, Rosendo Nieblas, Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa AC), dichos laboratorios están en un rango de distancia de 100 a 931 metros del sitio del proyecto, por lo que nuestros requerimientos de agua se suman a los de dichos Laboratorios, sin embargo, estos son mínimos y la fuente de agua es mar abierto por lo que el abasto de agua es seguro, no afectándose los requerimientos de agua de los otros laboratorios.

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

Volumen de descarga por día:
2,025 m³

Volumen de descarga por ciclo:
60,756 m³

Volumen de descarga por año:

Considerando que se llevarán a cabo 12 ciclos de producción al año, se tiene un volumen de descarga de 729,072 m³.

El sitio de descarga será en la laguna de oxidación existente en donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo.

i) Operaciones de bombeo.

Para abastecer la demanda de agua de todas las áreas del Laboratorio, se cuenta con una toma de agua de mar tipo galería filtrante, la cual está compuesta por seis tomas tipo peines de seis pulgadas con los tubos de PVC de 3” ranurados a cada centímetro de distancia, para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas; está colocada a 50 metros de distancia del límite del terreno hacia la playa, enterradas en la playa en marea más baja a 2.5 metros. Para bombear el agua se cuenta con 4 bombas de 5 HP cada una, esta agua se bombea a tres reservorios con capacidad de 2,500 toneladas cada uno, para posteriormente filtrar, desinfectar, calentar y distribuir a los distintos puntos del Laboratorio.

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

No se tiene contemplado la reutilización del agua.

Tabla 21
Consumo de agua

ETAPA	TIPO DE AGUA	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN SEMANAL
Operación y mantenimiento	Potable	2,000 Litros	14,000 Litros

II.4.2.1.2. Alimentos y fertilizantes:

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

Como alimento se emplearán microalgas (cepa a cultivar, 100,000 cel/ml), quistes de artemia (2 libras a cultivar) y alimentos microencapsulados fabricados expresamente para este propósito, utilizando aproximadamente 250 g del mismo por millón producido de postlarvas.

Estos se obtendrán de algún proveedor comercial.

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

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

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

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

No se utilizarán abonos y fertilizantes en los tanques

II.4.2.1.3. Otros.

Materiales:

Estos se obtendrán de ferreterías y negocios de materiales para construcción y negocios especializados en el ramo, ubicados en La Cruz, comunidades cercanas y ciudades foráneas.

Principales materiales y equipo de trabajo son:

Tabla 22
MATERIALES Y EQUIPO

Material	Cantidad
Blower de 10 HP	3
Blower 6.7 HP	4
Blower 2.7 HP	1
Blower 1.4 HP	1
Blower de 10 HP Trifásico	15
Bomba 3HP	3
Bomba 5 HP	6
Bomba recirculadora 5HP	2
Filtro y bolsa de polipropileno	Lote
Calentador 2800	2
Intercambiador de calor de 45 placas de titanio	1
Regulador de gas 2" baja presión	2

Intercambiador de calor de 31 placas de titanio	2
Tanque de agua caliente de 1500 Lts	2
Calentador de agua Modelo LC-2800 (Caldera)	1
Calentador de agua Modelo LC-1800 (Caldera)	1
Bomba Jacuzzi 3HP 2X2 Trifásica	2
Bomba Jacuzzi 3HP 2X2 Trifásica	8
Bomba Jacuzzi 2HP Trifásica	5
Bomba Jacuzzi 5HP de 3X3 Trifásica	3
Bomba Jacuzzi 5HP de 3X3 Trifásica	4
Calentón eléctrico Tipo Bobina abierta Modelo CM23-18-31VAX24	3
Interface fotómetro Mod. 9100	1
Oxímetro Pro 20	2
Minisplit 1 Ton	3
Minisplit 1.5 Ton	2
Congelador horizontal 25ft	1
Refrigerador Torrey R36-4 2 puertas	1
Licuadora industrial Acero Inox.	1
Vaporera 98 Lts	1
Vaporera 35 cm	1
Budínera aluminio 41 Lts	1
Budínera aluminio 45 cm de diámetro	1
Sartén 37 cm de diámetro	1
Sartén 26 cm de diámetro	1
Estufa industrial	1
Horno microondas	1
Congelador horizontal Torrey 14ft	1
Congelador horizontal 25 ft	2
Báscula Torrey 10 kg	2
Autoclave Vertical	1
Equipos de cómputo, monitores, Nobreak	2
Impresora	2
Generador de Ozono	1
Refractómetro	4
Oxímetro	8
Potenciómetro	4
Termómetro	10
Microscopio Binocular	5
Equipo Hatch	2
Balanza granatoria	3
Balanza digital	6
Atarrallas (3/8 , 1/4)	1
Compresores de 12 vts	10
Tubería PVC diferente calibres (1,2,3,4,5,6 y 8")	
Manguera transparente de plástico de 1"	300 mts

Manguera reforzada de 1”	900 mts
Manguera reforzada corrugada de 1-1/2 “	400 mts
Manguera transparente 1-1/2”	50 mts
Manguera corrugada 1”	100 mts
Geomembrana 1mm	Lote
Transformador monofásico de 75 KVA	1
Transformador de 300 KVA	1
Generador de emergencia 300 kW	1
Tanque de combustible 2,000 Lts	1

II.4.2.3. Energía y combustibles

Energía eléctrica:

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

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

Combustible:

Por otro lado, se requerirá el suministro de gas L.P., para caldera estimándose un consumo de 81,630 litros mensuales gas L.P. Se utilizará caldera de 2800000 btu para calentamiento de agua en las áreas de maduración y larvario, de Diciembre a Enero, al ser continua la operación del Laboratorio.

El gas LP se almacenara en 5 tanques de 5 mil litros de capacidad cada uno.

La cantidad de reporte para actividad altamente riesgosa del gas LP es a partir de 50, 000 kg (Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Diario Oficial de la Federación 30 de abril de 1992), por lo tanto 25,000 lt de los 5 tanques x factor de conversión 0.540 kg/lt= 13,500 kg, no rebasándose la cantidad de reporte y no siendo una actividad de alto riesgo.

También se hará uso de diésel para un generador de emergencia, el consumo máximo será de 1200 litros semanales. El diésel se almacenará en tanque de 2,000 litros.

II.4.2.4. Maquinaria y equipo

Tabla 23
Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto

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

Equipo y maquinaria utilizados durante la etapa de operación del proyecto:

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra¹	Tipo de combustible
Blower de 10 HP	3	Permanente	Energía eléctrica
Blower 6.7 HP	4	Permanente	Energía eléctrica
Blower 2.7 HP	1	Permanente	Energía eléctrica
Blower 1.4 HP	1	Permanente	Energía eléctrica
Blower de 10 HP Trifásico	15	Permanente	Energía eléctrica
Bomba 3HP	3	Permanente	Energía eléctrica
Bomba 5 HP	6	Permanente	Energía eléctrica
Bomba recirculadora 5HP	2	Permanente	Energía eléctrica
Calentador 2800	2	Permanente	Gas
Calentador de agua Modelo LC-2800 (Caldera)	1	Permanente	Gas
Calentador de agua Modelo LC-1800 (Caldera)	1	Permanente	Gas
Bomba Jacuzzi 3HP 2X2 Trifásica	2	Permanente	Energía eléctrica
Bomba Jacuzzi 3HP 2X2 Trifásica	8	Permanente	Energía eléctrica
Bomba Jacuzzi 2HP Trifásica	5	Permanente	Energía eléctrica
Bomba Jacuzzi 5HP de 3X3 Trifásica	3	Permanente	Energía eléctrica
Bomba Jacuzzi 5HP de 3X3 Trifásica	4	Permanente	Energía eléctrica
Calentón eléctrico Tipo Bobina abierta Modelo CM23-18-31VAX24	3	Permanente	Energía eléctrica
Minisplit 1 Ton	3	6 meses	Energía eléctrica
Minisplit 1.5 Ton	2	6 meses	Energía eléctrica
Congelador horizontal 25ft	1	Permanente	Energía eléctrica
Refrigerador Torrey R36-4 2 puertas	1	Permanente	Energía eléctrica
Licuada industrial Acero Inox.	1	Permanente	Energía eléctrica
Estufa industrial	1	Permanente	Gas
Congelador horizontal Torrey 14ft	1	Permanente	Energía eléctrica
Congelador horizontal 25 ft	2	Permanente	Energía eléctrica
Equipos de cómputo, monitores, Nobreak	2	Permanente	Energía eléctrica
Impresora	2	Permanente	Energía eléctrica
Generador de Ozono	1	Permanente	Energía eléctrica
Potenciómetro	4	Permanente	Energía eléctrica
Microscopio Binocular	5	Permanente	Energía eléctrica

Balanza digital	6	Permanente	Energía eléctrica
Compresores de 12 vts	10	Permanente	Energía eléctrica
Transformador monofásico de 75 KVA	1	Permanente	Energía eléctrica
Transformador de 300 KVA	1	Permanente	Energía eléctrica
Generador de emergencia 300 kW	1	Ocasional	Diésel

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

Etapas de preparación y construcción No aplica, ya que las instalaciones a operar existen.

Operación y Mantenimiento:

a) Residuos:

Los residuos líquidos consistirán principalmente de agua de mar con las cantidades residuales de las sustancias químicas utilizadas para la desinfección de equipos y materiales. Estas se encontrarán en diluciones muy bajas. Los metabolitos provenientes de los tanques de larvicultura también se encontrarán en diluciones muy bajas, como para ser considerados dañinos al ambiente. Todo el drenaje proveniente de las áreas de producción se descargará directamente a la laguna de oxidación existente, donde el agua permanecerá tratándose, evaporándose y filtrándose al suelo.

Durante la permanencia del agua residual en la laguna, se llevará a cabo la neutralización del cloro y del yodo utilizados como desinfectantes.

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

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

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

Las aguas residuales de sanitarios y cocina tendrán su destino en la fosa séptica, las cuales posteriormente serán extraídas por una empresa para retirarlas del lugar y darle tratamiento en una planta autorizada o descargarla en una alcantarilla que le designe a dicha empresa el H Ayuntamiento.

b) Emisiones a la atmósfera:

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

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

El **Sistema de Información Geográfica para la evaluación de impacto ambiental (SIGIEA)**, indica que el presente proyecto se vincula con el instrumento jurídico Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en la Región Ecológica 15:4 UAB 3 Llanura Costera de Mazatlán; con la Región Marina Prioritaria No 20 Piaxtla - Urías; en cuanto a uso del Suelo y Vegetación Serie IV INEGI 2014, el proyecto se vincula a zona de Asentamientos humanos; así como a Microcuenca Dimas, Cuenca Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelites, subcuenca Río de Piaxtla y, al Acuífero 2507 Río Piaxtla.

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

III.1. Información sectorial

III.1.1 Información del subsector.

En México, la acuacultura presenta un crecimiento constante y hoy alcanza un valor de mercado de 800 millones de dólares, según datos de especialistas dados a conocer en el Congreso Anual de la Sociedad Mundial de Acuacultura 2022.

Sinaloa, con el 40.3%, y Sonora, con el 39.7%, producen 90% del camarón; mientras que la región sureste aporta 70% de tilapia.

Según datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), la producción acuícola en México ha sido consistente con la tendencia de crecimiento en el mundo.

El 2011 este país registró una producción de 263 mil toneladas y para 2022 alcanzó 351 mil toneladas, lo que representa un incremento de más del 41 por ciento y es una tendencia que se mantiene.

El incremento es gracias al esfuerzo de más de 56 mil acuicultores que operan en 10 mil 370 granjas en el país, con producción de camarón, mojarra-tilapia, ostión, carpa y trucha, principalmente.

En la región noroeste, Sinaloa es el principal productor de camarón de granja con una participación del 40.3 por ciento en el mercado nacional, por encima de

Sonora, con 39.7 por ciento, según datos de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

El sector acuícola ha tomado un papel importante en la industria del país, posicionándose como el séptimo productor de camarón en el mundo. Los principales productores se encuentran en el noroeste, principalmente en Sinaloa, Sonora y Nayarit.

Esta actividad es importante en la economía de Sinaloa, ya que las más de 900 unidades de negocio y 70 mil hectáreas espejo de agua, generan entre 20 mil empleos directos y 40 mil indirectos.

La mayor parte de las unidades de producción están en la zona norte, ubicadas en Ahome, Guasave y Angostura, con casi 50 mil hectáreas, mientras que en los municipios del sur de Sinaloa; Mazatlán, San Ignacio y Rosario, operan alrededor de 3 mil unidades; el resto en la zona centro.

En el Estado de Sinaloa hay un total de 907 Unidades de Producción Acuicola (UPAs) de Crustáceos que atiende el Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Sinaloa (CESASIN) que equivalen a 7,304 estanques de cultivo de diversos tipos y dimensiones, instaladas en 67,345.63 ha de espejo de agua. Del total, 6 corresponden a sistemas extensivos, 862 a sistemas semi-intensivos, 25 a sistemas intensivos y 9 a sistemas hiperintensivos; además con el objetivo de hacer frente a las enfermedades e incrementar la producción de camarón, los productores recientemente han incursionado en la implementación de tecnologías de cultivo bioseguras y bioeficientes, y actualmente en el Estado existen 50 maternidades (estanques de postlarva), asimismo, en la entidad están instalados más del 90% de las Unidades de Producción Larvaria (UPL) (Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Sinaloa, A.C.). Como dato importante, la industria del cultivo de camarón en Sinaloa es fundamental y ha traído enormes beneficios al Estado.

El presente Laboratorio de postlarvas de camarón, se sumará al potencial productivo de la región, al abastecer de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas del estado de Sinaloa y de Sonora, generando empleos directos e indirectos para la comunidad local y las cercanas.

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

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan obstáculo alguno ya que respecto al clima este siempre es caluroso no afectando la producción de larvas de camarón; los eventos meteorológicos como huracanes

y grandes precipitaciones es muy raro que ocurran, los fuertes vientos y lluvias que ocasionalmente han sucedido en la localidad, no han representado problema alguno para las granjas y laboratorios ya establecidos; y en cuanto a edafología y geología, estos no tienen gran relevancia para la construcción del laboratorio, debido a que se adaptarán tanques especiales para la producción de larvas.

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

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

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

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

III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos - normativos

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. POLÍTICA SOCIAL Desarrollo sostenible	El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro minimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerara en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.	El presente proyecto, se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el aspecto de preservar el patrimonio natural, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, al tratarse el sitio del proyecto de un sitio sin especies de flora y sin hábitat para fauna, así como sin especies silvestres protegidas y rodeado de áreas agrícolas, de infraestructura de Laboratorios de producción de postlarvas de camarón así como de asentamientos humanos y estar ocupado el sitio del proyecto por infraestructura acuícola de Laboratorio, por lo que no se afecta al patrimonio natural y las especies silvestres permanecerán más allá de la zona de influencia, hacia el lado este de la Carretera Federal 15D Culiacán- Mazatlán, en zonas de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, donde encuentran hábitat para su permanencia, como hasta ahora ha sido coexistiendo con las actividades antrópicas. En cuanto a tortugas marinas estas no se verán afectas ya que las actividades del proyecto se llevarán acabo exclusivamente dentro del predio. Además, con el presente proyecto se hará uso de un sitio con vocación destinada a la actividad acuícola para producción de postlarvas de camarón, como lo han probado los Laboratorios existentes en la zona y las instalaciones que anteriormente operaron en el sitio.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		El proyecto, captará, una parte de los recursos humanos generados en el rubro acuacultura en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la práctica acuícola, que lleve a mejores producciones de postlarvas de camarón, con un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región.
III. ECONOMÍA Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo	Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes. El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a	El proyecto contribuirá al desarrollo económico del municipio y del estado, al producir postlarvas de camarón para su entrega a granjas acuícolas, que las cultivarán y posteriormente cuando alcance pesos de entre 15 gr a 33 gr, serán comercializadas en el mercado interno y externo, lo que conlleva además, a generar empleos directos e indirectos. De este modo, el Laboratorio de postlarvas de camarón, se sumará al potencial productivo de la región y a la reactivación económica, al abastecer de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas del estado de Sinaloa y otros. Particularmente, el proyecto será un generador de empleos, generando en la etapa de operación alrededor de 22 empleos directos y 10 temporales, entre los que se incluye a personal femenino.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que genera la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas. El gobierno federal impulsara las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.	
Epílogo: Visión de 2024	En 2021 deberá cumplirse la meta de alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol y tres años más tarde, en arroz, carne de res, cerdo, aves y huevos; las importaciones de leche habrán disminuido considerablemente, la producción agropecuaria en general habrá alcanzado niveles históricos y la balanza comercial del sector dejará de ser deficitaria. Se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno.	La promovente, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales, normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sostenible y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades. La promovente asume un compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras. Dado que la operación del proyecto depende principalmente del elemento agua y realizará descargas de agua residual, se realizará monitoreos y registros para determinar su calidad, considerando los criterios de calidad de agua de la NOM-001-SEMARNAT-2021, tanto en la toma de agua como en la descarga a la laguna de oxidación, para que se asegure que se descarga una buena calidad de agua, que no ocasionará impactos adversos al medio.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		Por otro lado, en relación a los residuos, se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, además, se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico y su aprovechamiento económico. Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del predio del proyecto a fin de contribuir a la limpieza del área.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa 2022-2027

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027. El Plan Estatal de Desarrollo representa un parteaguas en la historia de la planeación estatal. En él se contienen, por primera vez, propuestas realistas y factibles de Transformación y establecimiento del Estado de Bienestar en Sinaloa, con el propósito de inscribirnos firmemente en el proceso transformador que desde el 2018 vive la nación. Se plantean tres ejes estratégicos: Bienestar Social Sostenible, Desarrollo Económico, y Gobierno Democrático, promotor de paz, seguridad ética y eficiencia.	Eje Estratégico 1: Bienestar Social Sostenible Desarrollo Urbano y Medio Ambiente Marco Estratégico 1. Política de medio ambiente sostenible Esta política pública, se orienta a proteger, preservar y cuidar los ecosistemas y sus recursos naturales al aplicar un marco normativo actualizado en los temas de gestión ambiental y cambio climático que promueva la educación y cultura ambiental para lograr un medio ambiente sostenible, el bienestar de la sociedad y la transformación económica del estado.	Se contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones al medio por desconocimiento de los trabajadores durante las actividades que desarrollen en el proyecto, las cuales pudieran tener un impacto al medio y, buscando con ello también una sustentabilidad de la actividad, de este modo, se tendrá una menor afectación al medio ambiente. Se prohibirá al personal del Laboratorio, la disposición de basura de cualquier clase al aire libre. Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del predio del proyecto a fin de contribuir a la limpieza del área.

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino",
en el Municipio de Elota, Sinaloa.**

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
En el primer eje, Bienestar Social Sostenible, se incluyen políticas de inclusión social, combate a la pobreza, atención a las comunidades indígenas, apoyos a personas con discapacidad y al sector pesquero y acuícola, así como a la población víctima de desplazamiento forzado interno. En pesca y acuicultura se trabajará para la preservación ambiental de sistemas lagunares, desarrollo de los sectores pesquero y acuícola, con el reordenamiento y fortalecimiento de su infraestructura y la promoción de la investigación científica, la innovación y el financiamiento.	Las prioridades de esta política son: impulsar el uso y manejo responsable de los recursos naturales en los ecosistemas para su conservación, gestión, protección y restauración; actualizar el marco normativo en gestión ambiental y cambio climático, promover su implementación y vigilancia; impulsar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático; prevenir y controlar la contaminación ocasionada por la actividad humana y sectores productivos; reducir, reciclar o regenerar los residuos para mejorar la calidad del aire, agua y suelo; impulsar y coordinar las labores de educación ambiental para fomentar la responsabilidad, valores y cultura ambiental, y promover el interés de los organismos públicos, privados y la sociedad en el cuidado del medio ambiente y la gestión ambiental. Objetivo Prioritario 1.1 Salvaguardar y conservar los ecosistemas y sus recursos naturales. Estrategia 1.1.1 Mantener y consolidar la certificación de playas en el litoral costero de Sinaloa. Líneas de acción 1.1.1.1 Impulsar y actualizar las certificaciones de las playas en los 10 municipios costeros de Sinaloa. 1.1.1.2. Organizar jornadas de limpieza de playas en coordinación con el sector privado, organizaciones de la sociedad civil y los tres niveles de gobierno. 1.1.1.3. Fortalecer convenios de colaboración y crear Comités de Playas Limpias con los municipios costeros del estado. 1.1.1.4. Impulsar la educación y cultura ambiental para salvaguardar y consolidar la certificación de playas limpias.	Por otra parte, se considera el uso de energía eléctrica para la operación de los equipos del laboratorio y edificaciones, reduciendo así las emisiones de carbono a la atmósfera, contribuyendo a la conservación del medio ambiente, así como implementar innovaciones tecnológicas que se constituyan en acciones contra el cambio climático. Eventualmente en caso de falla en el suministro de energía eléctrica, se utilizará generador eléctrico a base de diésel, en tanto se restablece el suministro de la CFE. Dado que la operación del proyecto depende principalmente del elemento agua y realizará descargas de agua residual, se realizará monitoreos y registros para determinar su calidad, considerando los criterios de calidad de agua de la NOM-001-SEMARNAT-2021, tanto en la toma de agua como en la descarga, para que se asegure que se descarga una buena calidad de agua a la laguna de oxidación. Dado que el proyecto está próximo a la zona de playa, se sumará a las acciones que el gobierno y grupos sociales realicen para la limpieza de éstas.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino",
en el Municipio de Elota, Sinaloa.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027.	Estrategia 1.1.2 Mejorar el manejo y aprovechamiento para la conservación de ecosistemas y sus recursos naturales. Líneas de acción 1.1.2.3. Impulsar el uso y manejo sustentable de ecosistemas y sus recursos naturales. 1.1.2.4. Impartir programas de educación y cultura ambiental para mejorar el manejo, aprovechamiento y conservación de ecosistemas y sus recursos naturales.	
	Objetivo Prioritario 1.2 Prevenir y controlar los problemas de carácter ambiental. Estrategia 1.2.1 Atender el marco normativo estatal en gestión ambiental. Líneas de acción 1.2.1.2. Reforzar la inspección y vigilancia de los trámites de gestión ambiental. 1.2.1.3. Dar seguimiento y resolución a las denuncias presentadas. Estrategia 1.2.2 Difundir y capacitar usuarios sobre los trámites de gestión ambiental. Líneas de acción 1.2.2.1. Fortalecer la capacitación a instituciones con base en una cultura de legalidad y respeto de la legislación ambiental. 1.2.2.3. Impartir talleres sobre la importancia y llenado de trámites de gestión ambiental a las empresas. 1.2.2.4. Incrementar el número de empresas cumpliendo trámites ambientales. Estrategia 1.2.4 Manejo integral de residuos. Líneas de acción 1.2.4.3. Actualizar el inventario estatal de residuos por tipo de residuos.	La empresa, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio ecológico, de cambio climático; normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental, del manejo de residuos y todos aquellos trámites que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sustentable y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades. Por otra parte, se establecerá un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental para el seguimiento y cumplimiento de los términos y condicionantes de la autorización que se emita, lo que asegurará un control y menor impacto ambiental durante la ejecución del proyecto, asegurando a su vez la subsistencia en el tiempo de esta actividad.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Estrategia 1.2.5 Control de los contaminantes críticos que influyen en la calidad del aire. Líneas de acción 1.2.5.3. Implementar acciones orientadas a reducir la presencia de los contaminantes en la atmósfera y minimizar así sus impactos sobre la salud de la población y los ecosistemas.	Se realizará ante el estado el trámite de Generador de residuos de manejo especial, cumpliendo así con trámites ambientales estatales y, contribuyendo al inventario estatal de residuos. Se considera el uso de energía eléctrica para la operación de los equipos del laboratorio y edificaciones, reduciendo así las emisiones de carbono a la atmósfera, contribuyendo a la conservación del medio ambiente. Eventualmente en caso de falla en el suministro de energía eléctrica, se utilizará generador eléctrico a base de diésel, en tanto se restablece el suministro de la CFE.
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027.	Objetivo Prioritario 1.3 Reducir las emisiones de gases efecto invernadero que contribuyen al cambio climático. Estrategia 1.3.1 Implementar acciones para disminuir las emisiones de gases efecto invernadero. Líneas de acción 1.3.1.3. Fomentar el uso y aplicación de tecnologías y buenas prácticas para disminuir los gases efecto invernadero. 1.3.1.4. Impulsar el desarrollo de proyectos de energía limpia y acciones de eficiencia energética.	Se considera el uso de energía eléctrica para la operación de los equipos del laboratorio y edificaciones, reduciendo así las emisiones de carbono a la atmósfera, contribuyendo a la conservación del medio ambiente, así como implementar innovaciones tecnológicas que se constituyan en acciones contra el cambio climático.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027.	2. Política de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y vivienda Coadyuvar a la actualización de la planeación y normatividad del ordenamiento territorial, el desarrollo urbano, la resiliencia y la vivienda, atender los rezagos de infraestructura, equipamientos, espacios y servicios públicos que afectan la calidad de vida de la población, fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos locales incrementar la participación ciudadana en las políticas urbanas y la gestión de su implementación para lograr asentamientos humanos seguros, sustentables y resilientes, acordes a la <i>Agenda 2030</i> y a la Nueva Agenda Urbana. Las prioridades de esta política son: atender el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos; atender a la población asentada en zonas de riesgos; evitar los usos del suelo incompatibles; atender a la población con rezagos de servicios básicos; disminuir la población en riesgo y vulnerabilidad; atender a la población con rezagos de espacios públicos y vivienda, reducir la marginación social y el rezago de acceso a espacios públicos y a vivienda digna de la población sinaloense. Objetivo Prioritario 2.1 Atender el rezago en materia de planeación y normatividad urbana y territorial, y su implementación. Estrategia 2.1.1 Actualizar la normatividad urbana y el marco jurídico del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano. Líneas de acción 2.1.1.1. Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.	En relación al ordenamiento territorial y uso del suelo, el INEGI y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) determinan que el proyecto se ubica en zona de asentamientos humanos y de Laboratorios de producción de postlarvas de camarón, existiendo en la zona desde hace más de 15 años los Laboratorios Olajes, Larvicultura Especializada del Noroeste, Rosendo Nieblas, Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa AC y, en su momento el sitio del proyecto operó como Laboratorios Marinos SA de CV, por lo que el sitio del predio es compatible al uso del suelo de la zona.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027.	Estrategia 2.1.2 Fortalecer las capacidades locales para la implementación de la normatividad urbana. Líneas de acción 2.1.2.2. Capacitación de las autoridades locales en la formulación e implementación de los instrumentos de planeación.	
	Pesca y Acuicultura La pesca y acuicultura se posiciona como un sector ordenado y sostenible, con tecnología e infraestructura competitiva, sustentada en la innovación e investigación científica de frontera, y logra el liderazgo nacional en la producción de alimentos sanos e inocuos que contribuyen a la autosuficiencia alimentaria de nuestro país y al bienestar de las familias sinaloenses y sus comunidades. La pesca y acuicultura son actividades primarias de suma importancia en la producción de alimentos de alto valor nutritivo, generación de empleos y crecimiento económico de nuestro estado, contribuyendo a la autosuficiencia alimentaria de nuestro país, al proporcionar productos sanos, inocuos y de calidad, que garantizan su comercialización en el mercado nacional y extranjero. Por otra parte, el cambio climático está provocando cambios bruscos de temperatura, acidificación y desoxigenación de las aguas, que se refleja en desviaciones en la dinámica poblacional, lo que altera la distribución de los organismos acuáticos, lo que a su vez, en la pesca modifica los períodos reproductivos, las temporadas de pesca y zonas de captura, la administración de las pesquerías y en consecuencia, amenaza la disponibilidad de los recursos y pone en riesgo la fuente de empleo de las comunidades	En el proyecto se producirá una especie de interés comercial para la acuicultura, siendo <i>Litopenaeus vannamei</i> conocido como camarón blanco, la cual presentan una gran demanda de postlarva, por parte de las granjas camaronícolas de la región para su cultivo, engorda y comercialización. Serán obtenidos de las instalaciones del Laboratorio Genitech en el Estado de Sonora y de Nayarit, de la promovente, la cual garantiza y certifica que los organismo no presentan problema de salud, tienen un adecuado historial genético de resistencia a enfermedades y a factores ambientales, asegurando una alta sobrevivencia para una mayor producción acuícola y calidad de larvas.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino",
en el Municipio de Elota, Sinaloa.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027.	pesqueras y el alimento para millones de familias. Marco Estratégico. 2. Política de desarrollo pesquero y acuícola Busca generar condiciones que permitan incrementar el nivel de producción y mejorar los ingresos de los productores pesqueros y acuícolas, para contribuir a la disminución de los niveles de pobreza y marginación. Objetivo Prioritario 2.3 Incrementar la producción de especies acuáticas de interés comercial en las comunidades pesqueras. Estrategia 2.3.1 Contribuir con la adquisición de insumos biológicos para generar una mayor producción pesquera y acuícola. Líneas de acción 2.3.1.2 Promover y apoyar la adquisición de insumos biológicos (larva, semilla, alevines).	
	3. Política de ordenamiento pesquero Lograr el ordenamiento para regular el esfuerzo pesquero, que permita mejor aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, para garantizar la sustentabilidad de la actividad, mediante el cumplimiento de la normatividad. Objetivo Prioritario 3.2 Incrementar la efectividad en inspección y vigilancia en el combate a la pesca furtiva e ilegal. Estrategia 3.2.1 Promover el cumplimiento de la normatividad en materia de pesca y acuicultura. Líneas de acción 3.2.1.1 Fomentar el respeto a las vedas y disposiciones normativas en el sector. 3.2.1.2. Impulsar un programa estatal de inspección y vigilancia en apoyo a las organizaciones pesqueras y acuícolas en coordinación con el gobierno federal.	La empresa, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio ecológico, de acuacultura y pesca; normas oficiales mexicanas que regulen la actividad y atender las visitas de inspección y vigilancia que realicen las autoridades competentes del sector, lo cual nos lleve a tener un desarrollo eficiente de la actividad, sin contravenir la normatividad.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino",
en el Municipio de Elota, Sinaloa.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022-2027.	4. Política de fortalecimiento a la infraestructura pesquera y acuícola Esta política busca apoyar con infraestructura, con el objeto de incrementar la productividad y rentabilidad de la actividad, dando atención prioritaria a los sectores de pesca ribereña y acuicultura de las zonas rurales. Objetivo Prioritario 4.1 Impulsar el mejoramiento de la Infraestructura y la ampliación de los activos productivos del sector. Estrategia 4.1.1 Reforzar la infraestructura del sector Líneas de acción 4.1.1.4 Apoyar la instalación de plantas certificadas y laboratorios.	Con la puesta en operación de las instalaciones del Laboratorio, se reactivará la infraestructura de éste, para producir postlarvas de camarón certificadas para bastecer a las granjas camaroneras de la región y aumentar la producción acuicola de camarón.
	5. Política de sanidad e inocuidad del sector pesquero y acuícola Se fortalecerán los programas de sanidad e inocuidad en coordinación con el organismo auxiliar del Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a fin de mantener el estatus sanitario acuícola y garantizar la producción de alimentos inocuos en el sector pesquero y acuícola Objetivo Prioritario 5.1 Mantener el estatus sanitario acuícola estatal y fomentar las buenas prácticas operativas y de producción del sector. Estrategia 5.1.1 Mantener e incrementar las Unidades de Producción Certificadas, las Adheridas al Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminantes y áreas clasificadas de moluscos bivalvos del sector acuícola y pesquero del estado. Líneas de acción 5.1.1.1 Coadyuvar con el desarrollo de campañas de capacitación y difusión en sistemas de reducción de riesgos, en el sector pesquero y acuícola del estado.	En el aspecto sanitario, el presente proyecto aplicará las políticas del Programa Sanitario del Comité Estatal de Sanidad Acuícola A.C., el cual se encarga de vigilar y revisar que las instalaciones e infraestructura acuícola cumplan con las condiciones adecuadas para la producción de postlarvas de camarón, a fin de prevenir aspectos sanitarios adversos, no sólo para el Laboratorio, sino también para las granjas a las que abastecerá de postlarvas, a fin de poder estar en condiciones de comercializar el producto.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino",
en el Municipio de Elota, Sinaloa.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Estrategia 5.1.2 Promover el Programa de Puntos de Verificación e Inspección Sanitaria de especies vivas y subproductos acuícolas y pesqueros, para el cumplimiento de las disposiciones normativas sanitarias en materia de control de la movilización. Líneas de acción 5.1.2.1 Suscribir convenios de colaboración con SENASICA y Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C.	

Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024 del Municipio de Elota, Sinaloa.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Municipal de Desarrollo 2022-2027 del Municipio de Elota Eje Estratégico 01 Bienestar Social Sostenible Capítulo 1.4 Espacio público, ciudades y comunidades con medio ambiente sostenible. A través de recorridos realizados en las cinco sindicaturas y la cabecera municipal, nos percatamos que Elota presenta problemas en materia ambiental, siendo los más relevantes la falta de reforestación en espacios públicos, mal manejo de los residuos sólidos y poca cultura ambiental. En este sentido, la actual administración 2022-2024 implementará programas y acciones para impulsar el desarrollo sustentable y el cuidado y protección del medio ambiente.	Políticas Públicas 1.4.1 SANEAMIENTO EN COMUNIDADES DEL MUNICIPIO. Objetivo Prioritario Lograr mantener el entorno limpio en el municipio de Elota con la realización de programas y campañas de limpieza. Estrategia y Líneas de Acción Estrategia Implementar programas y campañas para involucrar a la ciudadanía en el cuidado y protección del medio ambiente Líneas de Acción Sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de no tirar basura y mantener los patios de las viviendas libres de cacharros. Limpiar los basureros clandestinos y colocar anuncios para evitar tirar basura. Aplicar multas a personas que arrojen basura en espacios públicos. Hacer partícipe a la ciudadanía en el programa Comunidades y Caminos Limpios. Instalar contenedores de basura en las principales calles y avenidas de	Se promoverá una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas de manejo y disposición de residuos que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones por residuos al medio. Se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo al saneamiento del medio, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, previendo así la afectación a la salud pública. Se realizará supervisiones al interior y exterior del predio, a fin de detectar residuos dispersos y se contará con brigadas de recolección de residuos, para mantener la limpieza del área y prevenir denuncias por mal manejo de residuos.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”,
en el Municipio de Elota, Sinaloa.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Municipal de Desarrollo 2022-2027 del Municipio de Elota	las sindicaturas y cabecera municipal. 1.4.2 ATENCIÓN CIUDADANA. Objetivo Prioritario Concientizar a las y los Elotenses sobre el cuidado y protección del medio ambiente. Estrategia y Líneas de Acción Estrategia Programa de Inspección y Vigilancia para mejorar las acciones ambientales en el municipio de Elota. Líneas de Acción Dar continuidad en tiempo y forma a las quejas y denuncias ciudadanas en materia ambiental. Mayor coordinación con la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito Municipal para la aplicación de multas a personas que tiren basura en espacios públicos y dañen el medio ambiente.	
	1.4.3 EDUCACIÓN AMBIENTAL. Objetivo Prioritario Fomentar y fortalecer una cultura ecológica en la población Elotense para disminuir la contaminación en el municipio. Estrategia y Líneas de Acción Estrategia Mantener una estrecha coordinación con las instituciones educativas, comercios y empresas agrícolas para la implementación de programas y campañas sobre el cuidado y protección del medio ambiente. Líneas de Acción Realizar conferencias y talleres en instituciones educativas sobre el reciclaje y la separación de basura (orgánica e inorgánica) y el calentamiento global. Crear escuadrones ecológicos en los planteles educativos y comunidades de Elota. Visitar las empresas agrícolas para fomentar sobre el buen manejo de los envases de	Se promoverá una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas de manejo y disposición de residuos que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones por residuos al medio. Además, se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de residuos y su aprovechamiento económico. Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del predio a fin de contribuir a la limpieza del área.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Municipal de Desarrollo 2022-2027 del Municipio de Elota	productos químicos y desechos materiales. Visitar los establecimientos comerciales para fomentar sobre el buen manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos. Pláticas en comunidades y colonias de la cabecera municipal sobre el cuidado y protección del medio ambiente.	
	1.4.4 CUIDADO Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE. Objetivo Prioritario Lograr un Elota más verde con acciones donde se involucre a la sociedad. Estrategia y Líneas de Acción Estrategia Llevar a cabo actividades sobre la preservación de la naturaleza en el municipio de Elota. Líneas de Acción Gestionar la Certificación de Playa Limpia en playa Celestino Gazca.	Dado que el proyecto está próximo a la zona de playa, se sumará a las acciones que el gobierno y grupos sociales realicen para la limpieza de éstas, y obtener la Certificación de Playa Limpia.
	1.4.5 RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS. Objetivo Prioritario Avanzar en el proceso de reciclaje de residuos sólidos en el municipio de Elota. Estrategia y Líneas de Acción Estrategia Fomentar el reciclaje de plásticos, cartón, vidrios, aluminios y otros materiales en el municipio de Elota. Líneas de Acción Instalación de centros de acopio de materiales reciclables en instituciones educativas y espacios públicos del municipio. Instalación de centro de acopio permanente de pilas en desuso.	Se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de residuos y su aprovechamiento económico.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Municipal de Desarrollo 2022-2027 del Municipio de Elota Eje Estratégico 02 Desarrollo económico Capítulo 2.2 Pesca y Acuicultura ordenada y sostenible. La pesca y acuicultura son actividades productivas de gran relevancia en nuestro municipio, sin embargo, carecen de una organización para comercializar los productos y darle valor agregado a la materia prima. Asimismo, en temporadas de veda, los pescadores requieren de apoyos de instancias gubernamentales y otras actividades económicas para sobrevivir.	Políticas Públicas 2.2.1 APOYO A LA REPRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN Y ALEVINES DE TILAPIA. Objetivo Prioritario Sembrar más larvas de camarón y alevines de tilapia para obtener mayor producción. Más apoyo para la adquisición de equipamiento (lanchas, motores y redes). Contar con cuartos fríos para una mejor calidad del producto y así obtener precios competitivos. Estrategia y Línea de Acción Gestionar ante las autoridades de pesca Federal y Estatal, programas y proyectos productivos para impulsar los campos pesqueros y mejorar la calidad de vida de los pescadores y sus familias.	Con la puesta en operación de las instalaciones del Laboratorio, se reactivará la infraestructura de éste, para producir postlarvas de camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> certificadas lo cual garantiza y certifica que los organismo no presentan problema de salud, tienen un adecuado historial genético de resistencia a enfermedades y a factores ambientales, asegurando una alta sobrevivencia para una mayor producción acuícola y calidad de larvas en las granjas camaroneras de la región que las adquieran.

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía, identificando áreas de atención prioritaria en materia ambiental, así como, la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo

del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

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

1. Regionalización Ecológica

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

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

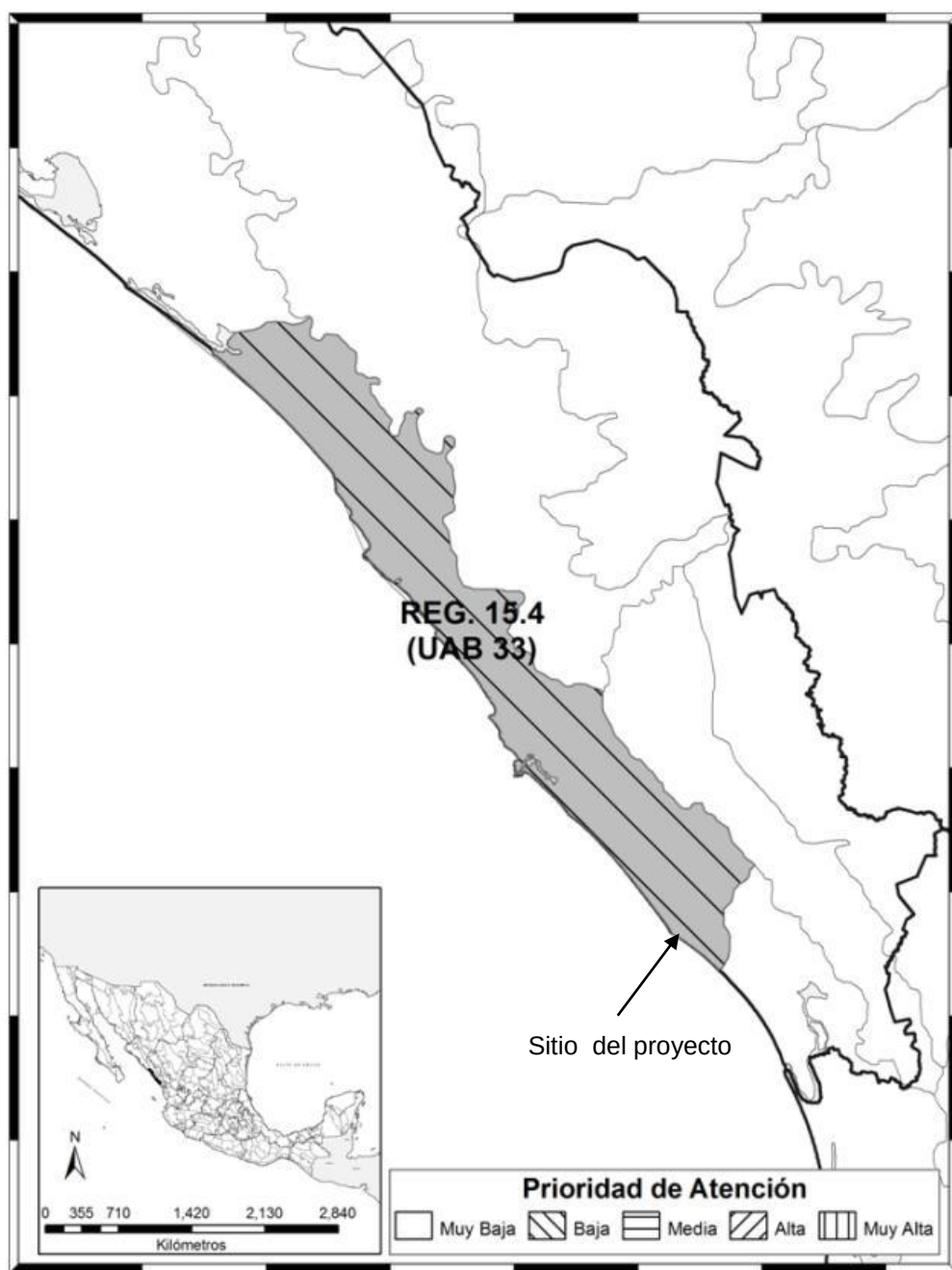
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

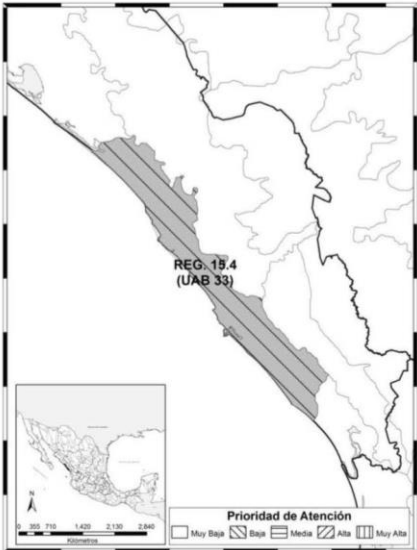
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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



Región Ecológica 15:4, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 33 Llanura Costera de Mazatlán

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón "Celestino",
en el Municipio de Elota, Sinaloa.

		REGION ECOLOGICA: 15.4 Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 33. Llanura Costera de Mazatlán			
		Localización: Costa central de Sinaloa			
		Superficie en km²: 17,424.36 km²	Población Total: 526,034 hab		
		Población Indígena: Sin presencia			
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:		Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Inestable			
Política Ambiental:		Aprovechamiento sustentable y Restauración.			
Prioridad de Atención:		Baja			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
33	Agricultura Forestal	- Ganadería- Minería - Turismo	Desarrollo Social- Preservación de Flora y	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”,
en el Municipio de Elota, Sinaloa.**

			Fauna		
Estrategias. UAB 33					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.				
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.				
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.				

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto se ubica en zona con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y de Prioridad de Atención: baja, por lo que es factible la operación y mantenimiento de la infraestructura existente del Laboratorio, en el sitio propuesto. En la región donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 33 Llanura Costera de Mazatlán, se desarrolla principalmente la actividad agrícola; la actividad ganadera, minera y turismo son coadyuvantes del desarrollo y, como asociados del desarrollo se encuentra el Desarrollo social y la preservación de flora y fauna, pero la zona del proyecto tiene aptitudes para la actividad acuícola en la modalidad de Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, como se propone con el presente proyecto y, que aunque no está especificada esta actividad como tal en la Unidad Ambiental Biofísica 33, el uso del suelo si es apto para esta actividad, dado que desde hace más de 15 años existe la infraestructura del Laboratorio que será operada y en los alrededores existen los Laboratorios de producción de Postlarvas de Camarón Olajes, Larvicultura Especializada del Noroeste, Rosendo Nieblas y Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa AC, por lo que el proyecto se puede considerar factible de ejecutarse en el sitio propuesto.

Dentro de las estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica 33, el proyecto se vincula con A) Preservación: 1 Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad, en este caso el proyecto se desarrollará en una zona donde ocurren asentamientos humanos, caminos de terracería, áreas de agricultura y laboratorios de producción de postlarvas de camarón y, en el sitio del proyecto existen las instalaciones a operar y, la actividad acuícola de estos Laboratorios se lleva a cabo desde hace más de 15 años; por lo anterior, no se afecta a la biodiversidad del ecosistema, la cual está al exterior de estas zonas de actividades antrópicas, manteniéndose su conservación. 2) Recuperación de especies en riesgo, dado que en el sitio del proyecto existen construidas las instalaciones a operar y la zona de influencia se considera de asentamientos humanos, con las actividades antrópicas antes mencionadas, no ocurren especies de las listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se afectará a especies protegidas en alguna categoría de riesgo de las listadas en esta norma. 3 Conocimiento, análisis, monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, se ha previsto que en la operación del proyecto se esté monitoreando la calidad del agua que se recambia de las áreas de producción, considerando la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, ya que es el principal impacto

ambiental relevante de la acuacultura de producción de postlarvas de camarón, al descargar dicha agua a la laguna de oxidación, después de haber pasado por los tanques de producción de postlarvas de camarón, a fin de que vaya con buena calidad y no afecte al medio; además, con esto también se da cumplimiento a la Estrategia B) Aprovechamiento sustentable, número 4- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales.

En relación a la estrategia No. 8, Valoración de los servicios ambientales. La ejecución del proyecto no compromete la biodiversidad ya que el sitio del proyecto carece de flora y fauna silvestre, ni provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación, ya que el sitio está construido en un sitio compactado en zona considerada de asentamientos humanos, por lo que no se provocará la erosión del suelo y tampoco ocurre interrupción de cursos hidrológicos al haber en los alrededores al proyecto, arroyos, que conducen los escurrimientos pluviales hacia el mar y en cuanto a la calidad del agua de descarga de la producción de postlarvas de camarón, esta se encontrará dentro de los límites máximos permisibles de calidad de agua que determina la NOM-001-SEMARNAT-2021, por lo que no se afectaran los servicios ambientales al medio.

En cuanto a la estrategia 12. Protección de los ecosistemas, se ha previsto que en la operación del proyecto se esté monitoreando la calidad del agua, considerando los parámetros de la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, ya que la descarga de agua es el principal impacto ambiental relevante de este tipo de proyectos, al descargar el agua residual en este caso a la laguna de oxidación (filtrándose al suelo), después de haber pasado por el área de producción de postlarvas de camarón, a fin de que vaya con buena calidad y no afecte al medio y sea adecuada para su uso en otras actividades y para el mantenimiento de la biodiversidad, de este modo monitoreando la calidad del agua de descarga, estará protegido el ecosistema, además, en la toma de agua se instalarán filtros para evitar succionar especies marinas, previendo afectar sus poblaciones.

Por otro lado, el presente proyecto no se relaciona con estas otras estrategias especificadas para la Unidad Ambiental Biofísica 33:

Las Estrategias número 5, 6, 7, 12 (relacionada con actividades agropecuarias y forestales, conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos), 13, 14, 15, 15bis, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 43 y 44, no se vinculan con el proyecto, ya que se relacionan al turismo, minería, maquiladoras, agua y saneamiento y apoyo social a la comunidad, mismos que no se vinculan con la naturaleza propia del proyecto.

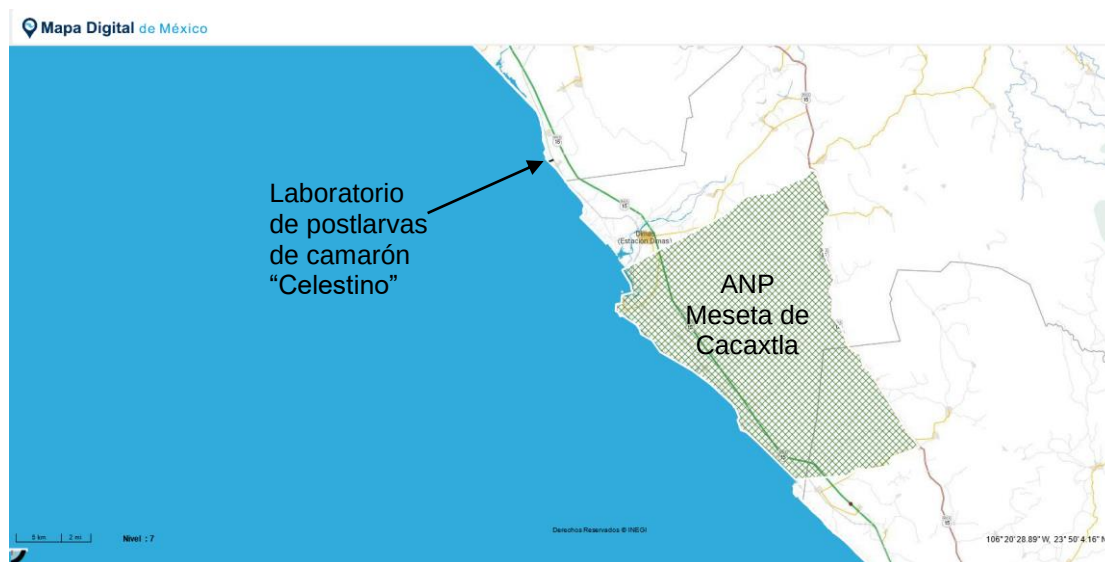
Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Con el presente proyecto se respetará los derechos de propiedad de los predios colindantes, a fin de no interferir y obstaculizar sus actividades y tener colaboración en acciones que conduzcan a una armonía social y de respeto al medio ambiente.

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

Áreas Naturales Protegidas

El proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, no se encuentra dentro de algún área natural protegida decretada, como se muestra en seguida.



Área natural protegida (ANP) Meseta de Cacaxtla, en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna en el estado de Sinaloa, en relación a la ubicación del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, la distancia del proyecto a esta ANP es de 14.5 km.



Área natural protegida (ANP) Playa Ceuta, en la categoría de Santuario en el estado de Sinaloa, en relación a la ubicación del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, la distancia del proyecto a esta ANP es de 26 metros.

ACUERDO por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca., Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986 (Diario Oficial de la Federación de fecha 16 de julio de 2002).

Que el 29 de octubre de 1986, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que dicha especie anida y desova, adyacentes a diversas playas identificadas en el propio Decreto, ubicadas en los

estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán;

Que esta Secretaría ha considerado dar una nueva categoría a las áreas naturales protegidas mencionadas en el considerando que antecede, a fin de dar cumplimiento al artículo séptimo transitorio del Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 13 de diciembre de 1996;

Que el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas emitió su opinión indicando que un tercer grupo de áreas naturales protegidas presentan condiciones adecuadas de biodiversidad, endemidad, singularidad, extensión y grado de conservación, que deben ser recategorizadas de acuerdo a su vocación natural e importancia ecológica, con la finalidad de mantener y desarrollar capacidades de infraestructura institucional, humana y física para su manejo y operación, de tal manera que se constituyan en áreas con una referencia legal acorde con la legislación vigente en la materia;

Que de acuerdo con lo anterior, las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, mencionadas en el considerando quinto de este Acuerdo, reúnen las características necesarias para ser recategorizadas como santuarios, con la finalidad de cumplir alguno o algunos de los propósitos establecidos en el artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y cuya caracterización sea análoga o similar a la descripción de algunas de las áreas naturales protegidas de competencia federal prevista en el artículo 46 de dicho ordenamiento, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO

ARTICULO PRIMERO.- Se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el Decreto publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 29 de octubre de 1986.

ARTICULO SEGUNDO.- Las sucesivas comunicaciones oficiales relativas a la denominación de las áreas naturales protegidas mencionadas en el artículo que antecede, se realizarán conforme a la categoría que se les otorga con el presente instrumento.

ARTICULO TERCERO.- El presente Acuerdo no modifica en forma alguna las disposiciones contenidas en el Decreto a que se refiere el artículo primero de este instrumento, por lo que la categoría de Santuario se sujetará a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a lo previsto en el decreto de referencia.

ARTICULO CUARTO.- Cuando se determine la necesidad de modificar la delimitación de las áreas, su zonificación, actividades prohibidas o cualquiera de las disposiciones contenidas en el decreto respectivo, la Secretaría someterá a consideración del Titular del Ejecutivo Federal, las modificaciones correspondientes, previa elaboración de los estudios justificativos, conforme al procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO QUINTO.- La Secretaría ejercerá las acciones jurídicas y administrativas conducentes ante las instancias o autoridades competentes, para la cabal consecución de lo previsto en el presente Acuerdo.

TRANSITORIO

UNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

En relación al Área natural protegida (ANP) Santuario Playa Ceuta, el proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón "Celestino"**, no llevará a cabo actividades de producción en la zona de playa y, la toma de agua de mar no interferirá en el arribo de tortuga marina a la zona de playa, ya que la toma de agua estará enterrada en la zona de playa a 2.5 metros y se internará en el mar a 50 metros y estará colocada sobre el piso del mar.

En caso de detectar desoves en la zona de playa, se dará aviso al Campamento tortuguero para que haga el rescate de nidos y les brinde protección en el Campamento tortuguero hasta la eclosión y liberación de las tortugas.

Por otra parte y, de acuerdo a los decretos del Santuario Playa de Ceuta ubicada al frente del predio del proyecto, se prohibirá al personal, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ella, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos. Asimismo, se evitará y prohibirá la destrucción o alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina.

Se prohibirá descargar o infiltrar en la zona, sin previo tratamiento el agua residual del Laboratorio.

Con estas acciones, se pretende no afectar a las tortugas marinas que puedan arribar a la zona de playa Ceuta, al frente del predio del proyecto.

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

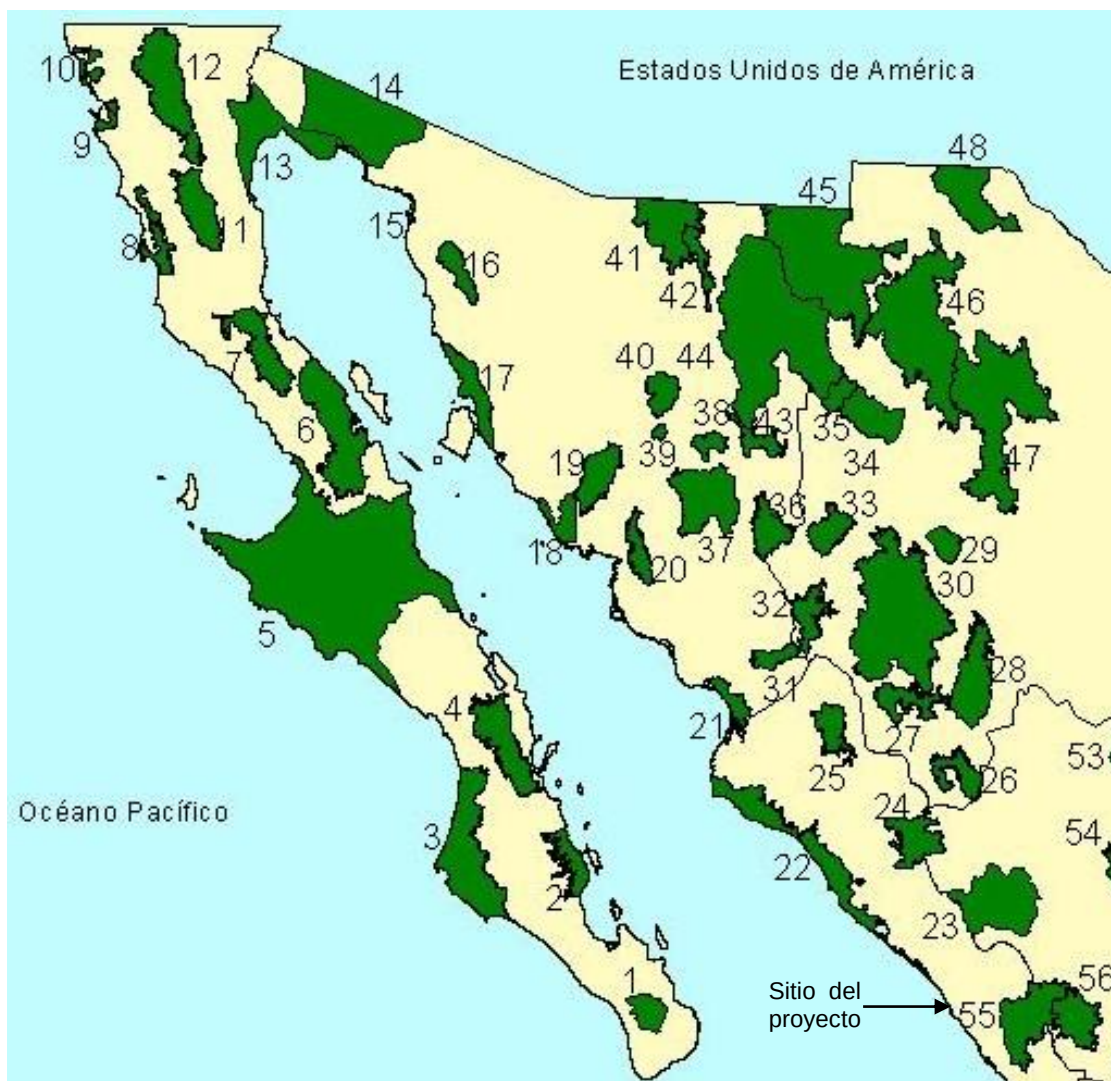
Regiones Terrestres Prioritarias

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

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

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

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



Ubicación del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a la Región Terrestre Prioritaria No 55.- Río Presidio. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

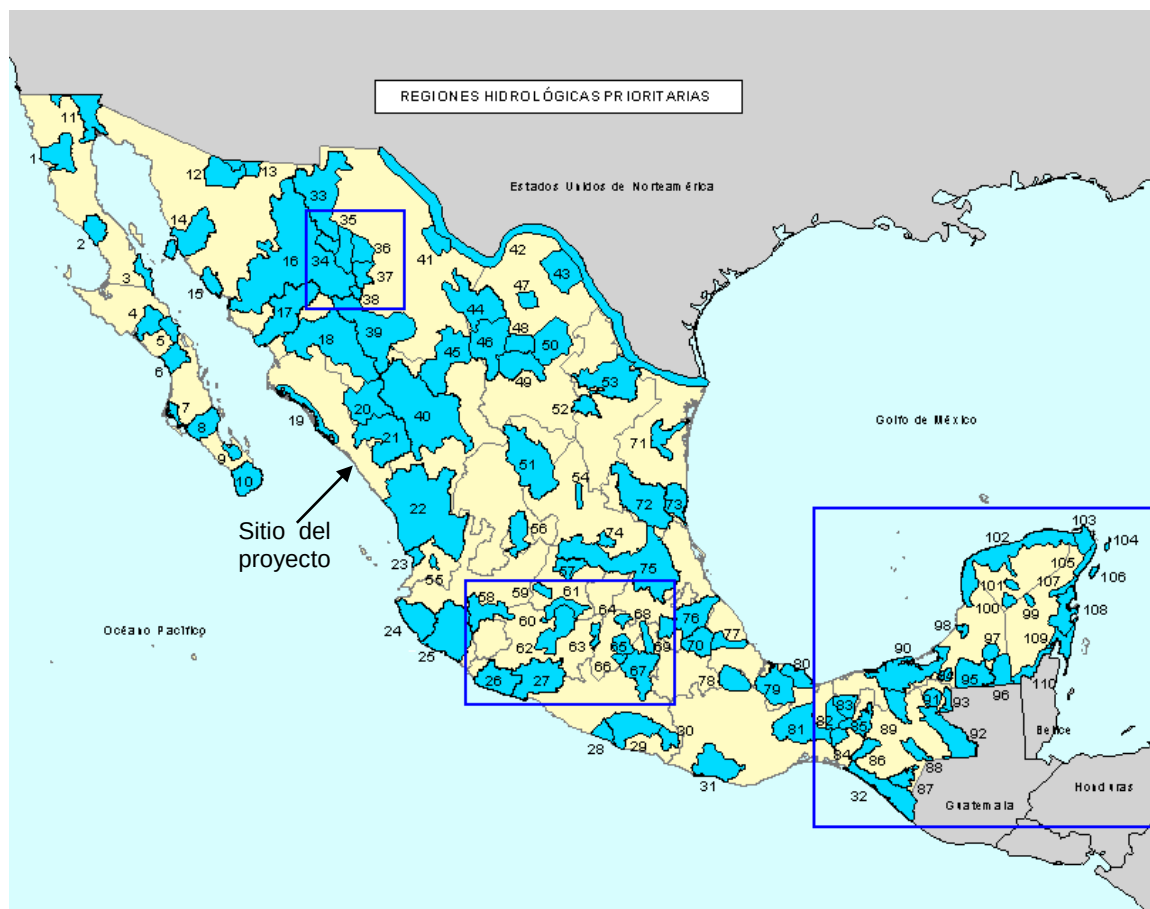


Ubicación del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No 55.- Río Presidio. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

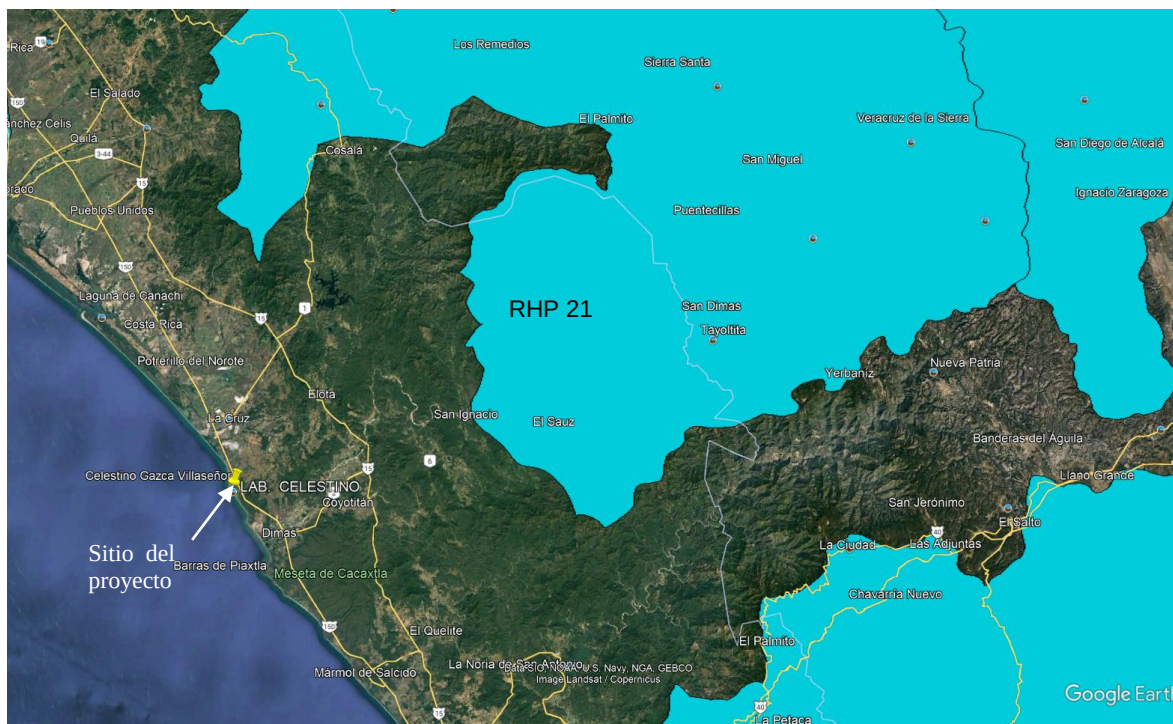
Regiones Hidrológicas Prioritarias

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

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



Ubicación del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.



Ubicación del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No 21 Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

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

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

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

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

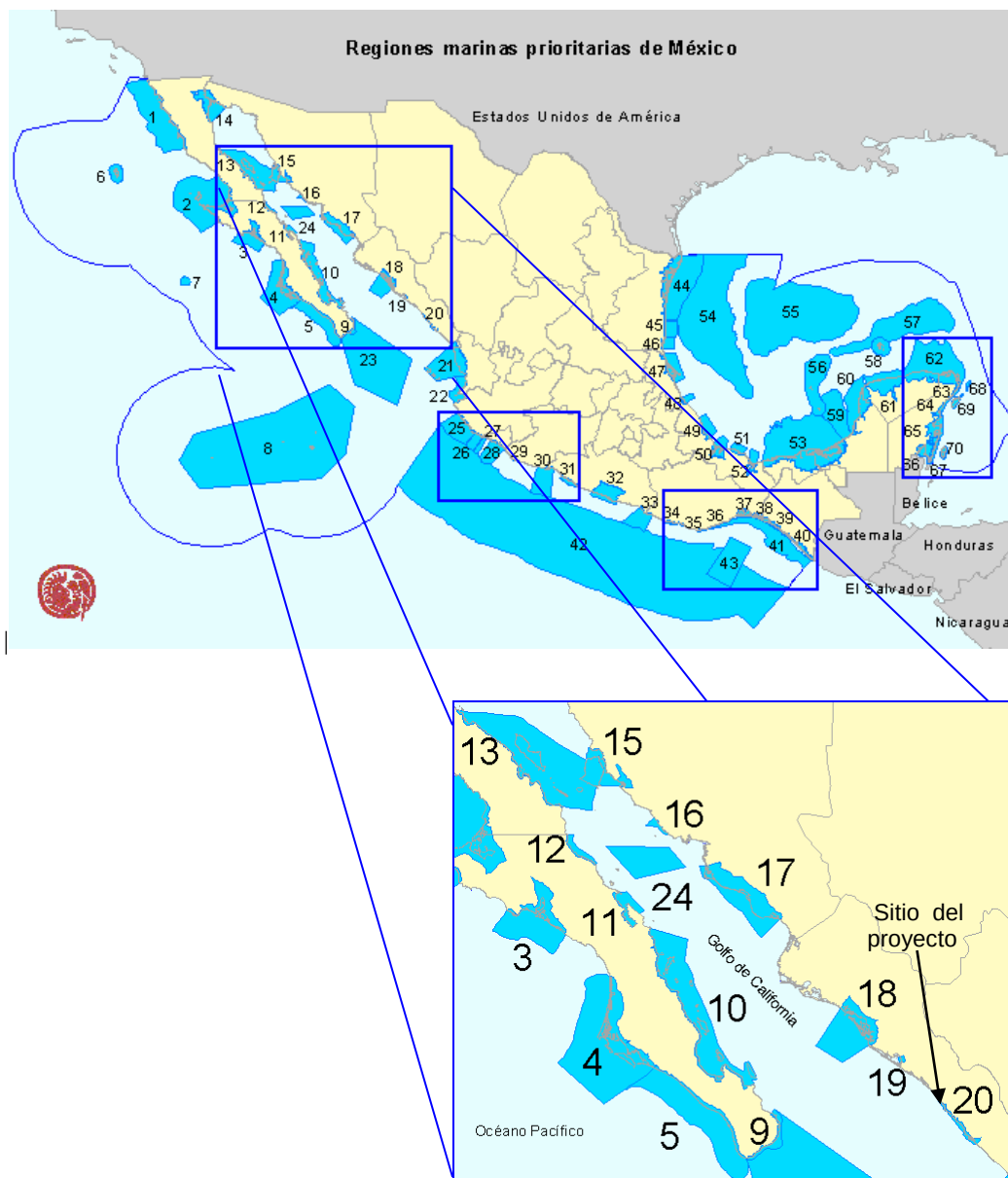
El sitio del proyecto, no tiene incidencia sobre las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**, como se observa en la siguiente figura:



Ubicación de proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves No. 253 Carricitos-Meseta de Cacaxtla y AICA No 247 Bahía de Ceuta-Cospita. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

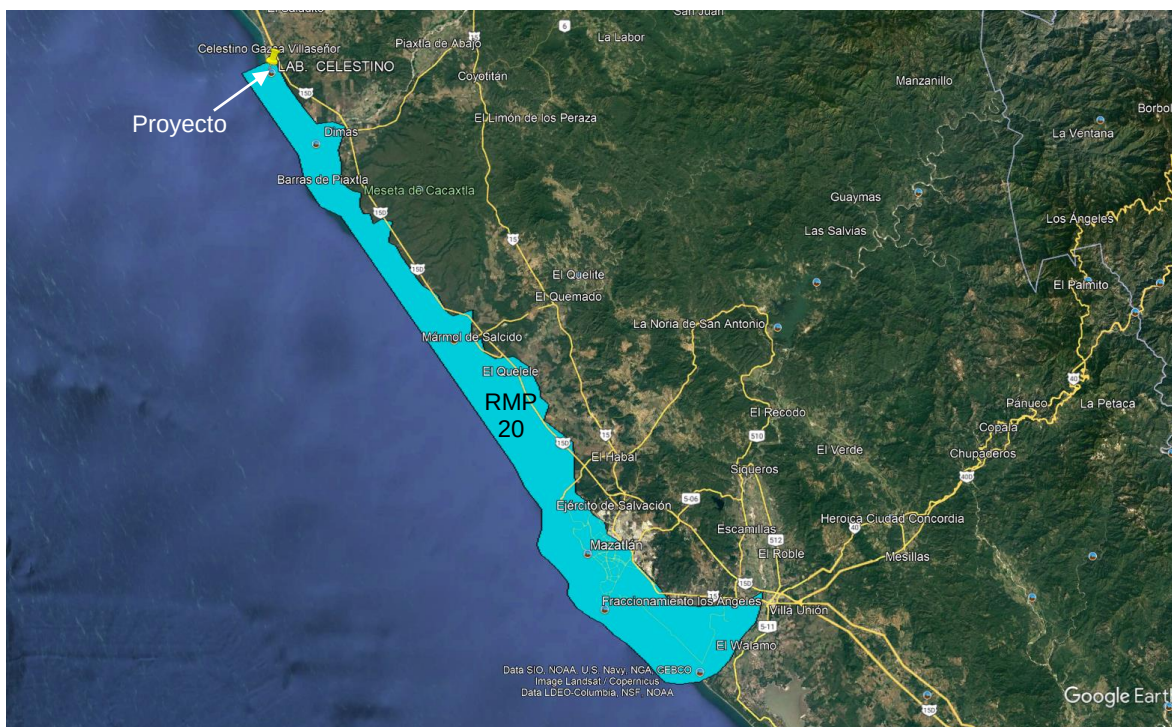
Regiones Marinas Prioritarias

En cuanto a las Regiones Marinas Prioritarias, el sitio del proyecto, se encuentra en la parte norte de la Región Marina Prioritaria No 20 Piaxtla-Urías, de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México), como se observa en la siguiente figura:



Ubicación de proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a la Región Marina Prioritario No.20 Piaxtla-Urías.

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”,
en el Municipio de Elota, Sinaloa.



Ubicación de proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, en relación a la Región Marina Prioritaria No.20 Piaxtla-Uriás. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Región Marina Prioritaria No. 20 Piaxtla-Uriás.

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 640 km²

Polígono: Latitud. 23°48" a 23°5'24"
Longitud. 105°55'48" a 105°13'48"

Clima: cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodilus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (Penaeidae). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

Conservación: se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

Grupos e instituciones: CIAD (Unidad Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar), ITMar (Mazatlán), INP (CRIP-Mazatlán).

De acuerdo a la descripción y problemática de la Región Marina Prioritaria No. 20 en la que incide el proyecto, la ejecución de éste no tendrá efecto sobre la problemática que identifica la CONABIO, ya que para el proyecto, no se efectuará tala de manglar, ni dragados, ni construcción de marinas, no se tendrá descarga de aguas directas a la bahía, ya que estas irán a una laguna de oxidación, se tendrán contenedores para el almacenaje temporal de residuos, para su posterior retiro por prestadores de servicios. Con el proyecto no se estará descargando agroquímicos, pesticidas y metales pesados, ya que se estará produciendo alimento para consumo humano.

Por otra parte, con la ejecución del proyecto se reducirá la presión que se tiene por la pesca de camarón, al producir postlarvas para granjas acuícolas en las que se llevará a cabo su engorda y posterior comercialización.

No se tendrá conflicto social, ya que el proyecto se inserta en una zona acuícola de producción de postlarvas de camarón y anteriormente desde hace más de 15 años las instalaciones fueron operadas para tal fin a la par de los laboratorios existentes en la zona.

El presente proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas) y planes sectoriales de gobierno en los diferentes niveles (antes mencionados).

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

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

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

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

LEGISLACION Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización, por parte de la Secretaría.		
Art. 117. Para el control y contaminación del agua se considerará los siguientes criterios Fracciones I: La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II.- Corresponde al Estado y la Sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, con lleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	Este artículo y sus fracciones I, II y III, le aplican el presente proyecto, ya que en su operación, realizará aprovechamiento de agua de mar y después de pasar por las áreas de producción, será descarga a la laguna de oxidación, donde parte se evaporará y parte se filtrará al suelo.	En el presente proyecto, se llevará a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto del sitio de toma como en el de la descarga (laguna de oxidación), a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Se realizará recambios de agua del 25% al 150%, no ocurriendo un abatimiento en el cuerpo de agua (océano pacífico). En las áreas de producción de las postlarvas, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas no se comprometerá el uso del agua en otras actividades y no provocará la contaminación del medio.

LEGISLACION Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Art. 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas, y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quién genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	Este artículo le aplica al presente proyecto, ya que en su operación, el agua residual de la producción de postlarvas será descargada a una laguna de oxidación y parte se infiltrará al suelo.	Al presente proyecto, le corresponde cumplir con la norma NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Por ello se realizarán análisis de calidad del agua, contratando los servicios de Laboratorios especialistas en análisis de agua. Asimismo, se estará realizando aereación al agua de descarga como se señalo en el artículo 117 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
Art. 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.	El proyecto estará generando residuos peligrosos, principalmente con la operación de motores de equipos y bombas, por lo que se estará generando aceite lubricante gastado, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, filtros, baterías y envases de aceites, que son considerados como residuos peligrosos.	Se realizará registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos que se estén generando serán almacenados temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos, en contenedores herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados. Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado. Se identificará y clasificará los residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

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

LEGISLACION Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 50.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso R: Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales. I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	La fracción I y II de este inciso R, se vinculan con el proyecto, ya que la toma de agua mediante tuberías de PVC de 6" que se introducen al mar en 50 metros, se ubican en zona federal; la descarga en la laguna de oxidación es al interior del predio; por lo que le aplica al proyecto las Fracciones I: Cualquier tipo de obra civil como la toma de agua y, la Fracción II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, como lo es el Laboratorio de producción de postlarvas de camarón.	Mediante este Manifiesto, se viene a solicitar autorización para la toma de agua de mar, cumpliendo con lo ordenado en este artículo 5 inciso R, del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.

LEGISLACION Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso U: Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas. Frac. II.- Producción de postlarvas, semilla o simientes.	Al presente proyecto la aplica la Fracción II, ya que el proyecto contempla la operación y mantenimiento de un Laboratorio para la producción de postlarva de camarón y se estará generando residuos peligrosos, tales como aceites lubricantes gastados derivados de la operación de los equipos y por otra parte, estará descargando agua residual a una laguna de oxidación con filtración al suelo.	A través de la presente manifestación de impacto ambiental, se solicita autorización para realizar actividades relacionadas a la producción de postlarva de camarón, cumpliendo así con lo ordenado en este artículo 5, inciso U del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental. Los residuos peligrosos serán manejados en contenedores especiales, en el almacén temporal del Laboratorio y retirados de éste por empresas autorizadas por SEMARNAT para el retiro y disposición de los residuos peligrosos. En cuanto a las descargas de agua de los recambios del área de producción, se realizará monitoreo considerando los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-2021.
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Para la operación del Laboratorio, de acuerdo al Art 9, se requiere presentar ante la Secretaria una manifestación de impacto ambiental.	El presente manifiesto, se elaboró para dar cumplimiento a este Art. 9.
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 11 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.	A través de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se da cumplimiento con lo ordenado en este artículo 10 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.

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

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

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

No aplica al proyecto, dado que las instalaciones a operar existen y no se requiere de realizar actividades de desmonte de terrenos forestales.

Ley de Aguas Nacionales

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:	De acuerdo al artículo 85 de la Ley de Aguas Nacionales, el presente proyecto al ser usuario de aguas nacionales, debe preservar las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley, realizando medidas que prevengan su contaminación y reintegrar el agua en condiciones adecuadas, a fin de permitir su uso en otras actividades y mantener el equilibrio del ecosistema.	En el proyecto, se llevará a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto de toma como de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, de este modo, se asegurará que se reintegra un agua de buena calidad al infiltrarse el agua de la laguna de oxidación al suelo, la cual puede ser utilizada en otras actividades al incorporarse al subsuelo; entre las medidas que se ejecutarán para proteger la calidad del agua estará, realizar recambios mínimos para cubrir las pérdidas por evaporación, para ello existe capacidad instalada para abastecer agua fresca proveniente de la toma de agua de mar, filtrada mecánicamente y tratada con UV y ozono, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. Filtrar el agua residual generada en la producción de la postlarva de camarón en la laguna de oxidación. En la producción de postlarvas de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización y mal olor, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas no se comprometerá el uso del agua que se infiltra al suelo, para otras actividades y se mantendrá la calidad de ésta y no provocará desequilibrio del ecosistema.

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.		
Artículo 86. "La Autoridad del Agua" tendrá a su cargo, en términos de Ley: I. Promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura federal, los sistemas de monitoreo y los servicios necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrológicas y acuíferos, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas y las condiciones particulares de descarga; II. Formular y realizar estudios para evaluar la calidad de los cuerpos de agua nacionales; III. Formular programas integrales de protección de los recursos hídricos en cuencas hidrológicas y acuíferos, considerando las relaciones existentes entre los usos del suelo y la cantidad y calidad del agua; IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en: a. Bienes y zonas de jurisdicción federal; b. Aguas y bienes nacionales; c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, y d. Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley; V. Realizar la inspección y verificación del cumplimiento de	De acuerdo al artículo 86 de la Ley de Aguas Nacionales, el proyecto se vincula con la Fracción IV, incisos a, b y c, ya que al ser usuario de aguas nacionales, será vigilado por la CONAGUA, en el cumplimiento de las condiciones de descarga de las aguas residuales que le sean asignados por ésta, asimismo, el proyecto se vincula con la fracción XII, en el cual se especifica realizar monitoreos de la calidad del agua.	Se realizará monitoreo sistemático de la calidad del agua, de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-2021. Asimismo, se realizará trámite ante la CONAGUA, para solicitar autorización de descarga de agua residual a laguna de oxidación con filtración al suelo, de este modo, se estará cumpliendo con lo que estará verificando la CONAGUA y se mantendrá la conservación del ecosistema.

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

LEGISLACION Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
preservar los recursos hídricos y, en su caso, contribuir a prevenir y remediar los efectos adversos a la salud y al ambiente, en coordinación con la Secretaría de Salud y "la Secretaría" en el ámbito de sus respectivas competencias; XII. Ejercer las atribuciones que corresponden a la Federación en materia de prevención y control de la contaminación del agua y de su fiscalización y sanción, en términos de Ley; XIII. Realizar: a. El monitoreo sistemático y permanente de la calidad del agua, y mantener actualizado el Sistema de Información de la Calidad del Agua a nivel nacional, coordinado con el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua en términos de esta Ley; b. El inventario nacional de plantas de tratamiento de aguas residuales, y c. El inventario nacional de descargas de aguas residuales, y XIV. Otorgar apoyo a "la Procuraduría" cuando así lo solicite, conforme a sus competencias de Ley, sujeto a la disponibilidad de recursos		

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

LEGISLACION Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.	El proyecto se vincula con la Fracción IV, incisos a, b y c, del artículo 86 de la "Ley", ya que al ser usuario de aguas nacionales, será vigilado por la CONAGUA, en el cumplimiento de las condiciones de descarga de las aguas residuales que le sean asignados por ésta, asimismo, el proyecto se vincula con la fracción XIII, en el cual se especifica realizar monitoreos de la calidad del agua.	Se cumplirá con lo señalado en el artículo 86, a fin de cumplir con los monitoreos de agua y tener resultados disponibles al momento de la verificación por la CONAGUA.
Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El presente proyecto será usuario de aguas nacionales y también una vez aprovechadas las reintegrará al medio, por ello estará ejecutando las acciones necesarias que prevengan su contaminación y se permita su uso en otras actividades, manteniéndose el equilibrio del ecosistema.	Se estará llevando a cabo monitoreo de la calidad del agua tanto de toma como de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, de este modo, se asegurará que se reintegra un agua de buena calidad que se infiltra al suelo en la alguna de oxidación, la cual puede ser utilizada en otras actividades; entre las medidas que se ejecutarán para proteger la calidad del agua estarán realizar recambios de agua del 25 al 150 %, no ocurriendo un abatimiento en el cuerpo de agua. En la producción de las postlarvas de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como

LEGISLACION Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas no se comprometerá el uso del agua en otras actividades y se mantendrá la calidad de ésta y no provocará desequilibrio del ecosistema.
Artículo 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento; II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;.... IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias; X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables.	Este artículo 135, se vincula con el proyecto, ya que el proyecto efectuará descargas de aguas residuales en laguna de oxidación con infiltración al suelo, por tal motivo se obtendrá permiso de descarga de agua residual ante la CONAGUA y el agua residual será monitoreada y tratada en la laguna de oxidación.	Se realizará solicitud de descarga de agua ante la CONAGUA, se estará realizando monitoreos de calidad del agua de toma y descarga considerando las especificaciones de la norma NOM-001-SEMARNAT-2021 y el agua residual será tratada desde los tanques de producción, antes de ser descargada a la laguna de oxidación-infiltración al suelo, ya que se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga, y en la laguna se estará filtrando el agua, limpiándose aún más en su trayecto al subsuelo. De este modo, se descargará un agua de buena calidad y utilizable para otras actividades, al infiltrarse al suelo.

ACUÍFERO (2507) RÍO PIAXTLA.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del Acuífero Río Piaxtla, clave 2507, en el Estado de Sinaloa, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte (DOF del 21 de octubre de 2015.

1.1 Localización

El acuífero Río Piaxtla, definido con la clave 2507 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción sur del estado de Sinaloa, entre los paralelos 23°31'00" y 24°32'09" de latitud norte y 105°17'33" y 106°53'02" de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 7,013km², que comprende también una pequeña porción de la zona serrana occidental del estado de Durango. Limita al norte con los acuíferos Río Elota y Río San Lorenzo; al este con Río Presidio; al sur con los acuíferos Río Presidio y Río Quelite; y al oeste también con Río Elota, todos ellos pertenecientes al estado de Sinaloa. En su extremo noreste limita con el acuífero Tepehuanes-Santiago, del estado de Durango. En su extremo suroccidental, su límite natural es el Océano Pacífico

1.2 Situación administrativa del acuífero

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca Pacífico Norte y al Consejo de Cuenca Ríos Mocorito al Quelite, instalado el 10 de diciembre de 1999. En el territorio completo que cubre el acuífero no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. Sin embargo, se encuentra sujeto a las disposiciones del “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero, no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a la Ley de Aguas Nacionales, ni se permite el incremento de volúmenes autorizados o registrados previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, vigente para el año 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El uso principal del agua subterránea es el agrícola. En el territorio del acuífero se localiza parte del Distrito de Riego 108 “Elota-Piaxtla”. No se ha constituido a la fecha el Comité

Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). En la zona costera se localiza el sitio RAMSAR llamado “Sistema Lagunar Ceuta”, considerado como tal desde el 2 de febrero de 2008, así como parte de la Zona Natural Protegida Meseta de Cacaxtla, decretada el 27 de noviembre de 2000.

3. FISIOGRAFÍA

3.1 Provincia fisiográfica De acuerdo a la clasificación fisiográfica de Erwin Raisz (1959), modificada por Ordoñez (1964), el área que cubre casi la totalidad del acuífero se localiza en la Provincia Fisiográfica “Sierra Madre Occidental”, que se caracteriza por un conjunto de sierras con orientación NW-SE y E-W, que presentan una flexión al N-S. La porción costera pertenece a la Provincia Fisiográfica “Llanura Costera de Sinaloa”.

3.2 Clima

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García en 1981 para las condiciones particulares de la República Mexicana, se puede afirmar que los climas en la zona sur del estado de Sinaloa, están definidos por franjas paralelas a la planicie costera. Debido a la gran extensión territorial del acuífero y a la diversidad de altitudes que varía desde la zona costera hasta las mayores elevaciones de la Sierra Madre Occidental, se presentan varios tipos de clima: BS1(h')hw que corresponde a clima semiárido; Awo clima de tipo cálido subhúmedo; (A)C(w2) que representa clima de tipo templado subhúmedo; y en la zona serrana el tipo de clima es C(E)(w2)C(x') que corresponde a un clima semifrío subhúmedo.

3.3 Hidrografía

El acuífero Río Piaxtla se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 10“Sinaloa”, Subregión Hidrológica Ríos Elota, Piaxtla y San Lorenzo, cuenca Elota-Piaxtla-Quelite. Una pequeña área de la porción nororiental pertenece a la cuenca hidrográfica del Río San Lorenzo. Las subcuencas que conforman la superficie del acuífero son las de los ríos Piaxtla, Verde y Quebrada del Pilar. En el territorio que cubre el acuífero la mayoría de las corrientes superficiales son de régimen intermitente; existen ríos perennes, lagunas y zonas inundables. Las principales corrientes superficiales son los ríos Piaxtla, Verde y Quebrada del Pilar.

El Río Piaxtla tiene su origen en la vertiente norte de la sierra conocida como Espinazo del Diablo, en la unión del Río Miravalle con el Río San Jerónimo, a 12 km al este del poblado San Dimas, con un rumbo general hacia oeste en la primera parte de su desarrollo, para después cambiar hacia el suroeste en su último tramo, antes de descargar en el Océano Pacífico. Su longitud es de 220 km con una superficie de cuenca de 6,400 km² y una pendiente promedio de 3.9%. En su recorrido recibe aportaciones del río Verde, que confluye al río Piaxtla 12 km aguas arriba de la población de San Ignacio; asimismo, recibe aportaciones del río

Quebrada del Pilar, siendo éstos sus afluentes más importantes. También confluyen a él el Río Las Trojas, a 3 km de dicho poblado, el Arroyo El Palmarito por la margen derecha; y por la margen izquierda se le une el Río La Silla a la altura del poblado San Ignacio.

La infraestructura hidráulica está representada por la presa derivadora Piaxtla de Arriba, ubicada sobre el río Piaxtla, en el municipio de San Ignacio, que es operada por el Distrito de Riego 108.

3.4. Geomorfología

En la superficie que cubre el acuífero se distinguen las siguientes unidades geomorfológicas: lomeríos, sierras, mesetas, abanicos aluviales, cauces fluviales, valles deltaicos, lagunas litorales, manglares, dunas y playas, relacionadas con el origen y naturaleza de las rocas y depósitos que las conforman. Las mayores elevaciones topográficas conforman las sierras y mesetas constituidas por las rocas volcánicas ácidas de la Sierra Madre Occidental y las rocas intrusivas que forman parte de Batolito de Sinaloa, de naturaleza granítica y granodiorítica. De acuerdo con los rasos fisiográficos principales, se identifican dos zonas: una de planicie y otra montañosa. La primera es sensiblemente plana con una ligera pendiente hacia el Océano Pacífico, se caracteriza por presentar bajo relieve representado por valles y pequeños lomeríos. Las geoformas son variadas, ya que tanto las rocas intrusivas y metamórficas se identifican por constituir lomeríos de pendientes suaves, producto del intenso intemperismo.

Los rasgos montañosos se inician hacia el oriente, en dirección hacia la Sierra Madre Occidental, que se caracteriza por presentar relieves más accidentados, donde generalmente los valles son estrechos en forma de “v” y las corrientes tienen gradientes pronunciados que hacen que la zona se encuentre en una etapa geomorfológica juvenil.

En la zona de planicie, el río Piaxtla ha depositado materiales deltaicos, formando numerosos meandros que hacia su desembocadura presentan cursos divagantes, dejando huellas de antiguos cauces. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de “u” por lo que se considera a la planicie en etapa de madurez avanzada.

4. GEOLOGÍA

El basamento de la región está dominado por una secuencia vulcanosedimentaria metamorfizada, conformada por pizarras, filitas, cuarcitas y esquistos con algunos horizontes lávicos intercalados. Estas rocas se han ubicado en el Paleozoico por correlación y similitud litológica con la Formación San José de Gracia (Carrillo M., 1971) del norte de Sinaloa. Esta secuencia subyace discordantemente a las rocas del Cretácico Inferior-Superior. El Cretácico Inferior consta de rocas andesíticas y le sobryace en contacto concordante un paquete de rocas calcáreas arrecifales

de estratificación masiva, que ha sido datada por su contenido fósil en el Albiano (Holguín, 1978); sin embargo, se ha observado que al norte del estado estos cuerpos calcáreos tienen un rango estratigráfico mayor que abarca hasta el Cenomaniano-Turoniano y ocasionalmente en el Maestrichtiano (Perkins, 1969).

El Paleoceno-Eoceno está representado por una secuencia de andesitas y tobas andesíticas, seguido por un periodo de erosión que originó el relleno de pequeñas cuencas continentales con conglomerado polimíctico de edad Eoceno-Oligoceno en donde los componentes derivan de las secuencias cretácicas y de los derrames andesíticos. El Oligoceno-Mioceno está caracterizado por rocas ignimbríticas y tobas riolíticas que cubren discordantemente al conglomerado polimíctico y a los derrames andesíticos,

Descansando sobre el paquete riolítico se tiene una secuencia vulcanoclástica constituida por una alternancia de areniscas y limolitas de la Formación San Ignacio (Fredrickson, G., 1974); donde sus constituyentes provienen de rocas volcánicas y de material ignimbrítico. Por último, se tiene un conglomerado polimíctico constituido por clastos de las rocas preexistentes, que cubre parcialmente en discordancia a la secuencia vulcanoclástica y a las secuencias volcánicas descritas anteriormente. El Cuaternario está constituido por derrames basálticos, depósitos aluviales, lagunares y eólicos. Las rocas intrusivas forman parte de gran Batolito de Sinaloa, cuyas edades obtenidas abarcan un rango de 100 a 27 Ma, aunque se han obtenido edades aisladas de 135 Ma y 18 Ma. Christopher, D.H., 1975, divide a los cuerpos intrusivos en dos grandes grupos: Intrusivos sintectónicos cuya edad es mayor de 85 Ma y fueron emplazados durante un periodo de compresión regional; intrusivos postectónicos, no foliados y con edades menores de 85 Ma. Los cuerpos intrusivos están afectados por generaciones de diques aplíticos y andesíticos, así como por pórfidos dioríticos y por cuerpos de composición ultrabásica, en los cuales es común la mineralización de cobre, cromo y níquel (Carta Geológico Minera Mazatlán F13-1. Escala 1:250,000. SGM, 1999).

5. HIDROGEOLOGÍA

5.1 Tipo de acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales, eólicos, de pie de monte y lacustres, así como por conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar algunas centenas de metros en el centro de la planicie. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas, ignimbritas, andesitas y basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

5.3 Piezometría

Para el análisis del comportamiento de los niveles del agua subterránea, se cuenta con los registros históricos durante el periodo 2004-2019, obtenidos por el Organismo de Cuenca Pacífico Norte, en la red de monitoreo piezométrico. Para el planteamiento del balance de aguas subterráneas se eligió el periodo 2013-2019 que tiene mayor y mejor distribución espacial. Debido a que los niveles estáticos se han mantenido más o menos constantes, únicamente se describen las configuraciones del 2019.

5.4. Comportamiento hidráulico

5.4.1. Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel del agua subterránea en el año 2019 presentó valores que variaron de 1 hasta a 10 m, los cuales se incrementan por efecto de la topografía de la zona costera y del cauce del río Piaxtla y arroyos hacia las estribaciones de las sierras que limitan los valles. Los niveles estáticos más someros, menores de 3 m, se registran a lo largo del cauce del Río Piaxtla, arroyos y en toda la zona costera, desde donde se incrementan gradualmente, conforme se asciende topográficamente. Los más profundos, de 7 a 10 m, se presentan en la porción central del valle, hacia el poblado Duranguito

5.4.2. Elevación del nivel estático

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático, en 2019 se registraron valores que variaron de 3 a 35 msnm, que se incrementan de la zona costera hacia los flancos de las sierras que delimitan el acuífero y aguas arriba a lo largo del cauce del Río Piaxtla. Los valores más altos, de 30 a 35 msnm, se registran sobre el cauce del río Piaxtla, hacia los poblados Piaxtla de Arriba y San Miguel, desde donde descienden gradualmente por efecto de la topografía, al igual que los valores de profundidad, hacia la zona costera. Los valores más bajos, de 2 a 4 msnm, se presentan en toda la zona costera. La dirección preferencial del flujo subterráneo es noreste-suroeste, paralela a la dirección de escurrimiento del Río Piaxtla y de la red de drenaje superficial.

5.4.3. Evolución del nivel estático

La configuración de evolución del nivel estático para el periodo 2013-2019 registró abatimientos de 0.5 m con valores puntuales de 1.0 m, que representan 0.08 a 0.17 m anuales, que se observan en la porción central del valle, entre los poblados Duranguito y Piaxtla de Arriba. En la cuenca baja, entre la zona costera y el sur de Duranguito, se observó una recuperación de los niveles del agua subterránea de 0.5 m, es decir apenas de 0.08 m anuales. En la mayor parte de la zona de explotación los niveles estáticos no registraron cambios en su posición

5.5. Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Se realizó caracterización hidrogeoquímica y análisis fisicoquímico, las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, coliformes fecales y totales, iones principales, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, dureza total, alcalinidad total, sólidos totales disueltos (STD), hierro, manganeso, fluoruro, arsénico y plomo. De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasaron los límites máximos permisibles (LMP) que establece la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para los diferentes usos. La concentración de STD presentó valores que varían de 121 a 280 ppm que no superan el LMP de 1000 mg/l para el agua destinada al consumo humano, según la norma mexicana mencionada. De las determinaciones de laboratorio realizadas, en 3 de las 5 muestras analizadas, se superó la concentración de nitratos 10 mg/l que establece la norma oficial como LMP y en las 5 se detectaron coliformes fecales y totales; en ambos casos, se asocian al uso de agroquímicos y/o a la contaminación con agua residuales urbanas y pecuarias.

Los valores de STD y conductividad eléctrica se incrementan, de manera general, en dirección el suroeste, confirmando con ello la dirección preferencial del flujo subterráneo. La temperatura del agua varió de 26.4 a 27.8°C y el pH de 6.9 a 7.3.

Para determinar la calidad del agua para uso en riego, se utilizó la clasificación de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), las 5 muestras analizadas se clasifican como C2-S1, que representa agua de salinidad media con bajo contenido de sodio intercambiable, apta para la agricultura sin restricción alguna en tipo de cultivos ni suelos.

Con respecto a las familias del agua por ion dominante, el agua pertenece a la familia bicarbonatada-cálcica que representa agua de reciente infiltración con periodos cortos de residencia que han circulado a través de rocas volcánicas.

6. CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRÍA

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado en el 2001, se registraron un total de 184 aprovechamientos, de los cuales 39 corresponden a pozos y 145 a norias. Del total de obras, 18 son para abastecimiento de agua potable a las comunidades de la región, 145 para uso agrícola, 15 para uso pecuario-doméstico y 6 para usos múltiples. El volumen de extracción calculado es de 19.1 hm³ anuales, de los cuales 2.1 hm³ (11.0%) son para dotación de agua potable, 16.8 hm³ (88.0%) para uso agrícola y 0.2 hm³ (1.0%) para uso pecuario-doméstico.

7. BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El balance de aguas subterráneas se planteó para el periodo 2013-2019, en una superficie de 258 km², que corresponde a la zona donde se cuenta con información piezométrica y en la que se localiza la mayoría de los aprovechamientos subterráneos.

La diferencia entre la suma total de las entradas (recarga) y la suma total de las salidas (descarga), representa el volumen de agua perdido o ganado por el almacenamiento del acuífero, en el periodo de tiempo establecido. La ecuación general de balance, de acuerdo a la ley de conservación de la masa es la siguiente:

$$\text{Entradas (E) - Salidas (S) = Cambio de masa}$$

Aplicando esta ecuación al estudio del acuífero, las entradas están representadas por la recarga total, las salidas por la descarga total y el cambio de masa por el cambio de almacenamiento del acuífero:

$$\text{Recarga total - Descarga total = Cambio de almacenamiento}$$

7.1. Entradas

De acuerdo con el modelo conceptual de funcionamiento hidrodinámico del acuífero, la recarga total que recibe (R) ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos y arroyos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical (Rv), y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo (Eh). De manera incidental, la infiltración de los excedentes del riego agrícola, que representa la ineficiencia en la aplicación del riego en la parcela; del agua residual de las descargas urbanas y de las fugas en las redes de distribución de agua potable, constituyen otras fuentes de recarga al acuífero. Estos volúmenes se integran en la componente de recarga incidental (Ri). Para este caso, debido a que el volumen destinado al uso público-urbano es pequeño, solo se considera la recarga incidental debida a los excedentes del riego agrícola.

7.2. Salidas

La descarga del acuífero ocurre principalmente a través del bombeo (B), por salidas subterráneas horizontales (Sh) y por evapotranspiración (ETR) en las áreas de niveles freáticos someros.

8. DISPONIBILIDAD

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Disponibilidad media} & & & & & & \\ \text{anual de agua} & = & \text{Recarga total} & - & \text{Descarga natural} & - & \text{Extracción de aguas} \\ \text{del subsuelo en un} & & \text{media anual} & & \text{comprometida} & & \text{subterráneas} \\ \text{acuífero (DMA)} & & \text{(R)} & & \text{(DNC)} & & \text{(VEAS)} \end{array}$$

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\text{DMA} = \text{R} - \text{DNC} - \text{VEAS}$$

$$\text{DMA} = 66.0 - 31.2 - 53.665843$$

$$\text{DMA} = -18.865843 \text{ hm}^3/\text{año}$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible de para otorgar nuevas concesiones, por el contrario, su déficit es de 18,865,843 m³.

Acorde a lo anterior, el proyecto, no tendrá efecto alguno en el abatimiento del Acuífero Río Piaxtla, ya que no se realizará extracciones de agua subterránea para operar el Laboratorio y el sitio del proyecto se ubica en zona próxima al mar, por lo que los suelos son salinos.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores para el almacenaje temporal de estos residuos, retirándolos posteriormente al relleno sanitario o donde disponga el H. Ayuntamiento.
	Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Para el presente proyecto se considerará lo señalado en la NOM-052-SEMARNAT-1993 . Listado de residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22/oct/93. Esta norma se relaciona con residuos como trapos impregnados con grasa y aceite, aceite lubricante gastado de los equipos a utilizar y filtros de escape de generador eléctrico.
	Art. 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Durante el mantenimiento de las instalaciones, se estarán generando residuos de manejo especial, siendo estos residuos de concreto, madera, alambre, los cuales serán enviados a recicladoras o donde indique la autoridad estatal, a fin de darles su disposición adecuada, evitando dejarlos al aire libre y que se dispersen en el medio.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;	Al proyecto le aplica este Art 31 ya que se estima se estará generando aceite lubricante gastado proveniente del mantenimiento a equipos.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por	Los residuos peligrosos que se generen en el proyecto, serán concentrados en el almacén temporal de residuos peligrosos y posteriormente serán retirados contratando los servicios de una
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.	empresa especializada en manejo de residuos y autorizada por SEMARNAT para que les dé su disposición final donde tenga autorizado.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se dará aviso y alta al proyecto como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría.

Ley General de Vida Silvestre

LEGISLACION Ley General de Vida Silvestre	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Vida Silvestre	En esta Ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.	Con la ejecución del proyecto no se afectará a la vida silvestre, dado que en el sitio existen las instalaciones a operar y en el área existen otros Laboratorios de producción de postlarvas de camarón, áreas agrícolas y asentamientos humanos, por lo que en el área de influencia inmediata no ocurren especies de flora y fauna silvestre que pudieran ser afectados.
Ley General de Vida Silvestre	Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado	Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona del proyecto, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que el personal en obra y la autoridad ambiental tengan el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus de protección y consideren tomar las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio.
Ley General de Vida Silvestre Art. 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	El proyecto No se vincula con este artículo, ya que no incide en áreas de manglar.	

LEGISLACION Ley General de Vida Silvestre	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Vida Silvestre Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.	Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación.	Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que la autoridad ambiental tenga el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y se considere las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio. Sin embargo, el sitio del proyecto, al contar con la infraestructura del Laboratorio a operar, carece de fauna silvestre y en torno al sitio del proyecto, tampoco ocurre fauna silvestre, dado que es zona de asentamientos humanos, agrícola y de Laboratorios de larvas de camarón.

Ley General de Cambio Climático

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Cambio Climático	Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	Esta Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera. El Cambio Climático es la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. Durante la ejecución del proyecto, se realizará mantenimiento preventivo a generador eléctrico y caldera con la finalidad de minimizar las emisiones a la atmósfera por la operación de estos equipos que utilizan como combustible hidrocarburos.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Cambio Climático	Artículo 2. Esta ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático; II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos; III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.	El proyecto, pretende ser sustentable y amigable con el ambiente, ya que se contará con tecnología y equipos ahorradores de energía y materiales aislantes térmicos que no contribuyan de manera negativa a los efectos derivados del cambio climático, se utilizará lámparas solares y luminarias de bajo consumo de energía y equipos con bajas emisiones de CO2.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Diario Oficial de la Federación 07-06-2013

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 10.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental	La ejecución del proyecto puede generar daños al ambiente, por lo que le aplica considerar esta Ley que regula la responsabilidad ambiental por el daño ambiental ocasionado.	La promovente, toma conciencia de la existencia y de las regulaciones de esta Ley de responsabilidad ambiental que considera la reparación, compensación y sanción económica por daños ocasionados al ambiente, que puedan ser atribuidos al proyecto.
Artículo 60.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	La ejecución del proyecto genera impacto al medio ambiente, en los componentes ambientales atmósfera (por emanación de gases de combustión de motores y ruido), suelo (infiltración al suelo del agua de recambios del área de producción que se trata en la laguna de oxidación; posible contaminación del suelo por derrame accidental de hidrocarburos); y, paisaje (con bajo impacto al medio ya que el proyecto se incorpora al paisaje de Laboratorios de producción de postlarvas de camarón que ocurren en la zona), sin embargo, no se considera que ocurra daño al ambiente, en virtud de ser expresado en la presente manifestación de impacto ambiental, ser delimitado el alcance del impacto como más adelante se evalúa en este manifiesto y, expresado medidas para mitigar y atenuar el impacto al ambiente.	Se dará cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en el manifiesto de impacto ambiental, así como a los Términos y Condicionantes de la autorización, que emita SEMARNAT y, se estará verificando no se rebasen los límites previstos por normas oficiales mexicanas, a fin de prevenir daño al medio ambiente por la ejecución del proyecto.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	La ejecución del proyecto puede ocasionar un daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización.	En caso de que ocurra algún daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización durante la ejecución del proyecto, la promovente, asume la responsabilidad que le corresponda y ejecutará las acciones pertinentes para la reparación y/o compensación del daño ocasionado.
Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.		En caso de que ocurra algún daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización durante la ejecución del proyecto, y de determinarlo así la autoridad, la promovente, cumplirá con la obligación de pagar la sanción económica y compensación que corresponda.

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Con la operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, se efectuará descargas de aguas residuales a la laguna de oxidación, la cual se estará infiltrando al suelo, por ello se vincula con esta Norma.	Se realizara diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga a la laguna de oxidación, tanto con el equipo de medición del Laboratorio, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua de la toma para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-2021, de rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES , de esta manifestación de impacto ambiental, lo que permitirá reducir la concentración del parámetro alterado en el agua de descarga. De este modo, se estará asegurando que el agua de descarga no provoque alteraciones en el medio.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento del motor de vehículos usados para el embarque y traslado de las postlarvas a los clientes y el motor del generador eléctrico de emergencia generan emisiones a la atmósfera, y estas deberán sujetarse a una verificación.	Se efectuará verificación de las emisiones a la atmósfera por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria y equipos están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma; con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de maquinaria y equipos en el Laboratorio genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, y se espera pase desapercibido su efecto, sin embargo, debe conocerse el nivel de ruido que se genera, y que este no esté teniendo efecto en el medio.	Se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como a los asentamientos humanos del entorno; de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto hacia las colindancias.
NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición	Esta norma aplica, al proyecto por el uso de equipo de combustión de calentamiento indirecto como lo es la caldera (calentón)	Se estará verificando no se rebase los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO ₂) y óxidos de nitrógeno (NO _x), que establece esta norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riegos	En relación a esta norma, el proyecto no afecta a especies de fauna y flora silvestres, listadas en esta norma NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que no se detectaron en el predio, por ello es que esta norma No se vincula con el proyecto. Por otra parte, en playas de Ceuta de la zona de influencia, se reporta el arribo de tortugas marinas (Golfina <i>Lepidochelys olivácea</i> , Laúd <i>Dermochelys coriácea</i> y Tortuga prieta <i>Chelonia mydas</i> , listadas en la categoría de Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010)	En relación al Área natural protegida (ANP) Santuario Playa Ceuta, el proyecto Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón "Celestino" , no llevará a cabo actividades de producción en la zona de playa y, la toma de agua de mar no interferirá en el arribo de tortuga marina a la zona de playa, ya que la toma de agua estará enterrada en la zona de playa a 2.5 metros y se internará en el mar a 50 metros y estará colocada sobre el piso del mar.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		En caso de detectar desoves en la zona de playa, se dará aviso al Campamento tortuguero para que haga el rescate de nidos y les brinde protección en el Campamento tortuguero hasta la eclosión y liberación de las tortugas. Por otra parte y, de acuerdo a los decretos del Santuario Playa de Ceuta ubicada al frente del predio del proyecto, se prohibirá al personal, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ella, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos. Asimismo, se evitará y prohibirá la destrucción o alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina. Se prohibirá descargar o infiltrar en la zona, sin previo tratamiento el agua residual del Laboratorio. Con estas acciones, se pretende no afectar a las tortugas marinas que puedan arribar a la zona de playa Ceuta, al frente del predio del proyecto.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria y motores de equipos; también se estarán generando estopas y trapos impregnados con grasas y aceites y, envases del aceite lubricante.	Estos serán guardados en contenedores herméticos y serán retirados del sitio por un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT, para que les dé su disposición final.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para caracterización y remediación.	Esto se podría presentar ya que en el mantenimiento de equipos se podría ocasionar derrames accidentales de hidrocarburo, por lo que se aplicarán las medidas de remediación correspondientes y especificadas en la presente norma.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-162-SEMARNAT-2012 , Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2013.	En la playa de la zona de influencia, se reporta el arribo de tortugas marinas (Golfina <i>Lepidochelys olivácea</i> , Laúd <i>Dermochelys coriácea</i> y Tortuga prieta <i>Chelonia mydas</i> , listadas en la categoría de Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010) que vienen a desovar, existiendo campamentos tortugueros, que colectan los nidos y los lleva a refugio en el campamento para la posterior liberación de las crías. En la zona de playa colindante al predio del proyecto ocasionalmente llegan a arribar las tortugas marinas	No se llevará a cabo actividades de producción en la zona de playa y, la toma de agua de mar no interferirá en el arribo de tortuga marina a la zona de playa, ya que la toma de agua estará enterrada en la zona de playa a 2.5 metros y se internará en el mar a 50 metros y estará colocada sobre el piso del mar. En caso de detectar desoves en la zona de playa, se dará aviso al Campamento tortuguero para que haga el rescate de nidos y les brinde protección en el Campamento tortuguero hasta la eclosión y liberación de las tortugas. Por otra parte y, de acuerdo a los decretos del Santuario Playa de Ceuta ubicada al frente del predio del proyecto, se prohibirá al personal, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ella, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos. Asimismo, se evitará y prohibirá la destrucción o alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina. Se prohibirá descargar o infiltrar en la zona, sin previo tratamiento el agua residual del Laboratorio. Con estas acciones, se pretende no afectar a las tortugas marinas que puedan arribar a la zona de playa Ceuta, al frente del predio del proyecto.

III.3 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto

En el sitio del proyecto el uso actual del suelo es de instalaciones de Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, las cuales fueron operadas por la sociedad Laboratorios Marinos S.A. de C.V., bajo el esquema de Comodato y, quién ha desistido en seguir operándolas y, la promovente Genitech S.A. de C.V. ha realizado contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra para operarlas.

Las principales actividades que se desarrollan en el área de influencia son, la producción de postlarvas de camarón, la pesca ribereña, agricultura y asentamientos humanos.

Colindancias del predio

DIRECCION	COLINDANTE
NORTE	Con propiedad privada de uso agrícola. A 200 mts se encuentra el Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa A.C.
SUR	Con propiedad privada de terreno baldío con casa habitacional. A 100 mts se encuentra el Laboratorio Larvicultura Especializada del Noroeste SA (LENSA); a 700 mts se encuentra el Laboratorio Olajes y, a 931 mts se encuentra el Laboratorio Rosendo Nieblas.
ESTE	Con calle de terracería y terrenos agrícolas.
OESTE	Con zona de playa y aguas del océano pacífico.

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

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.

La información que se incluya en este apartado permitirá definir los límites espaciales del proyecto y dará la pauta para caracterizar y analizar el sistema ambiental.

El proyecto se ubica en el Estado de Sinaloa, en el municipio de Elota, en la zona conocida como Ejido Celestino Gazca Villaseñor, próximo a 650 mts de la localidad Rosendo Nieblas.

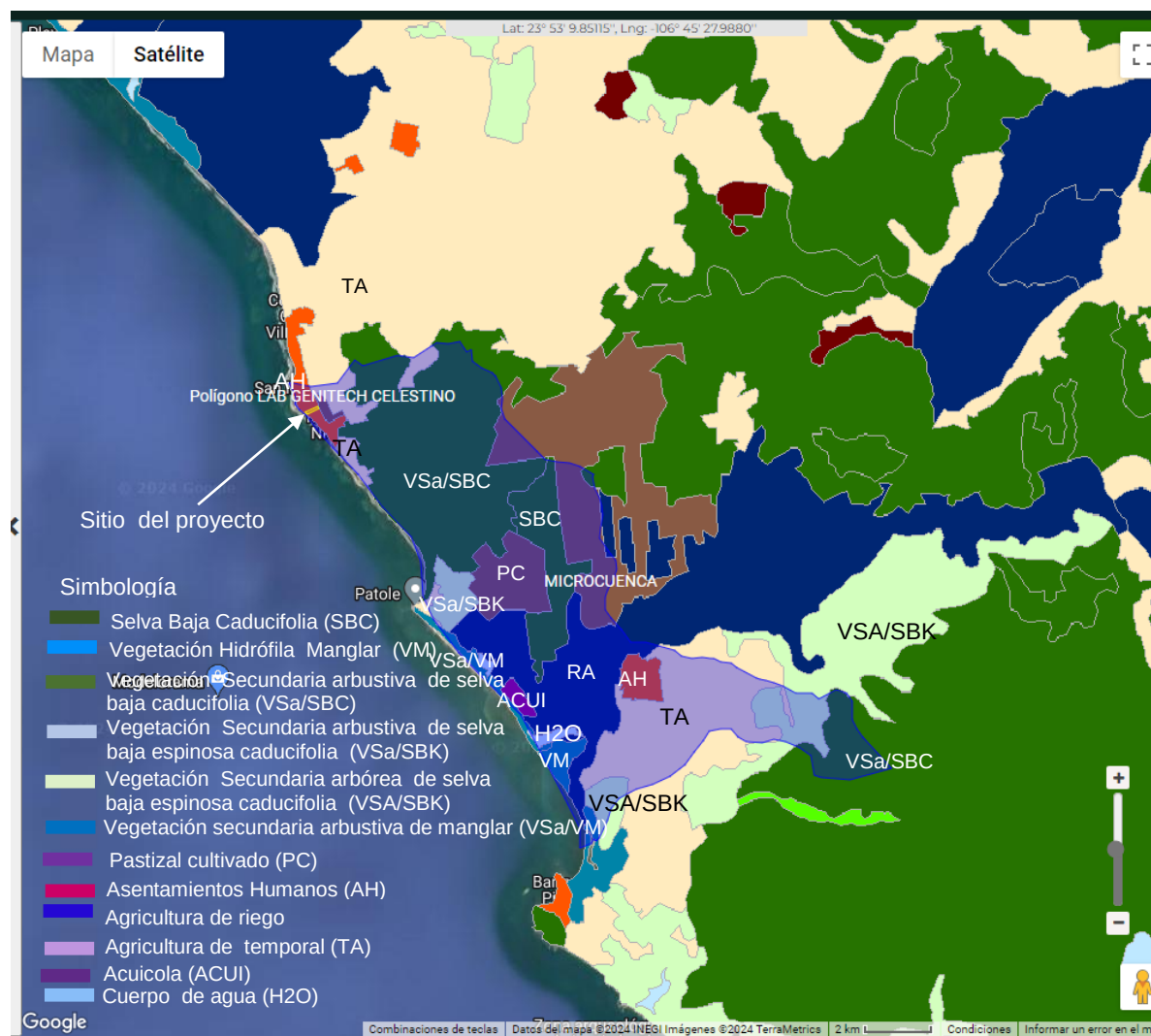
El proyecto se ubica entre las coordenadas UTM WGS 84 X= 308,941.833, Y=2,632,797.565 (vértice 4) y X= 308,615.275, Y= 2,632,574.753 (vértice 10).

Actualmente el sitio del proyecto carece de vegetal forestal y se encuentra ocupado por instalaciones de Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, las cuales fueron operadas por la sociedad Laboratorios Marinos S.A. de C.V., bajo el esquema de Comodato y, quién ha desistido en seguir operándolas y, la promovente Genitech S.A. de C.V. ha realizado contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra para operarlas.

Como cuerpo de agua inmediato, por el lado oeste se encuentran las aguas del océano pacífico, el cual será la fuente de agua para la operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón.

Delimitación del área de Estudio:

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, y sus políticas ambientales, éste señala que el sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica 15.4, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 33 Llanura Costera de Mazatlán, en un área con política ambiental que es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración y, de Prioridad de Atención Baja; considerando que esta UAB es muy amplia para delimitar el Sistema ambiental, dadas las bajas dimensiones del proyecto en relación a esta UAB; que no existe un ordenamiento ecológico local y, que la Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 8 de la Cuenca Hidrológica Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite de la Región Hidrológica Número 10, denominada RH-10 Sinaloa, también es muy amplia para delimitar el Sistema Ambiental, en relación a las dimensiones del proyecto y que el posible impacto ambiental que pudiera ocasionar el proyecto no es de gran alcance a toda la subcuenca, se ha considerado utilizar para definir el Sistema Ambiental a la **Microcuenca Dimas (Estación Dimas)**, determinada por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), localizada en la parte baja de la subcuenca, comprendiendo una **superficie de 8,651-99-83.77 Has**, y, en la cual queda representado el ecosistema de Selva Baja caducifolia (SBC), Vegetación hidrófila Manglar (VM), Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC), Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (VSa/SBK), Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA/SBK), Vegetación secundaria arbustiva de manglar (VSa/VM), usos Acuicola, Asentamientos Humanos (AH), Cuerpo de Agua (H₂O), Pastizal cultivado (PC), Agricultura de Riego (RA) y Agricultura de Temporal (TA), e infraestructura carretera y líneas de transmisión eléctrica. Por lo anterior, la **Microcuenca Dimas (Estación Dimas)** serán nuestro **Sistema Ambiental delimitado**.



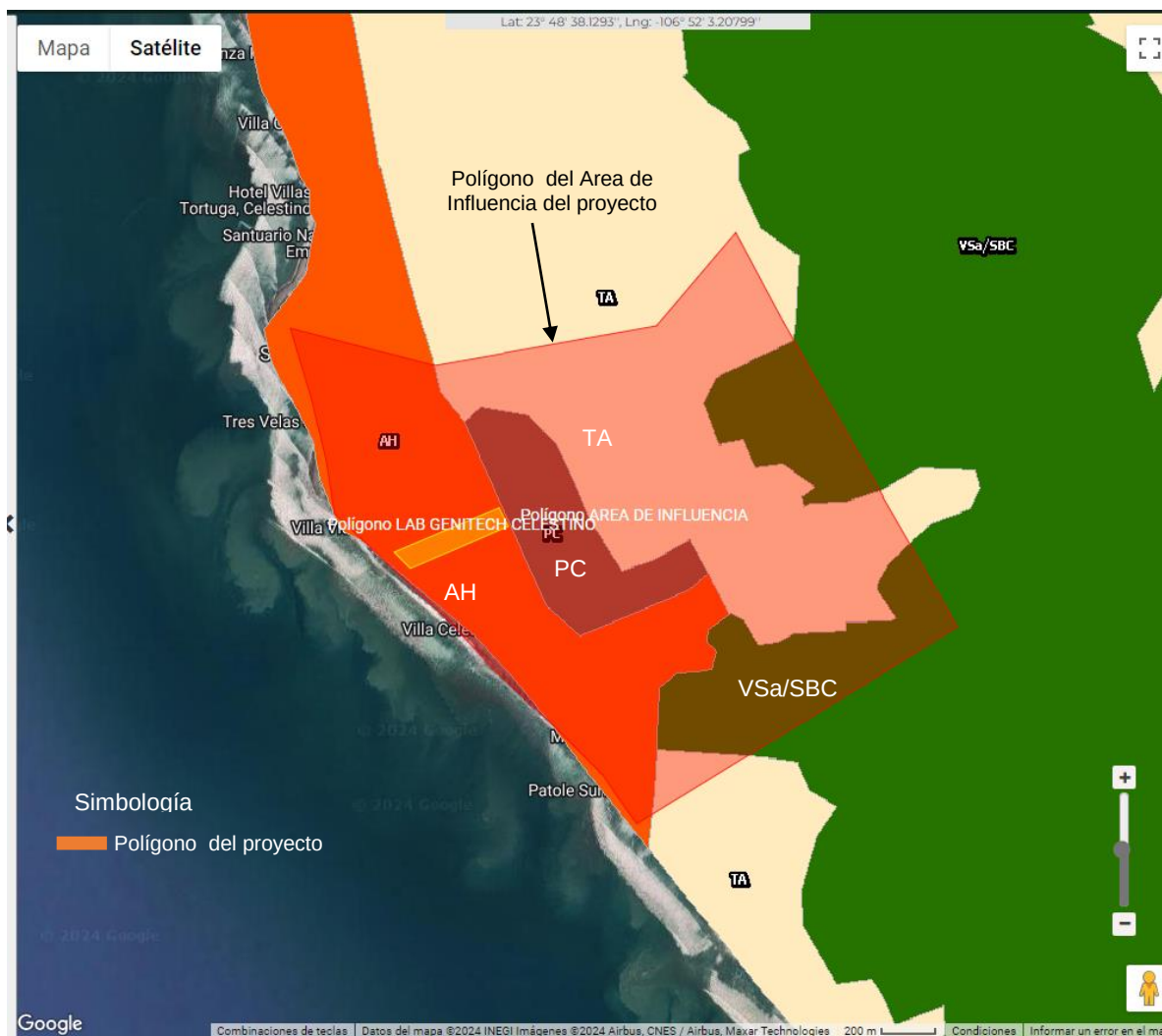
Delimitación del Sistema Ambiental en base a la **Microcuenca Dimas (Estación Dimas)**. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA-SEMARNAT), el sitio del proyecto queda incluido dentro del área de Asentamientos Humanos (AH).

El Sistema Ambiental delimitado comprende una superficie de 86,519,983.77 m² (8,651-99-83.77 Has), con los siguientes usos del suelo y vegetación:

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (M2)
Acuicola	556,234.803
Asentamientos Humanos (AH)	2,544,520.332
Cuerpo de Agua (H ₂ O)	547,354.211
Pastizal cultivado (PC)	11,171,530.199
Agricultura de Riego (RA)	13,229,051.019
Selva Baja caducifolia (SBC)	9,730,046.377
Agricultura de Temporal (TA)	15,568,851.045
Vegetación hidrófila Manglar (VM)	1,436,144.79
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC)	24,930,407.302
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (VSa/SBK)	1,885,038.389
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA/SBK)	4,097,570.331
Vegetación secundaria arbustiva de manglar (VSa/VM)	823,234.97
Total	86,519,983.77

AREA DE INFLUENCIA (AI)

El área de influencia del proyecto comprende una superficie de 285-02-09.85 Has entorno al perímetro del polígono del proyecto, dentro del Sistema Ambiental delimitado y, en general es de uso habitacional y agrícola.



Area de Influencia del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa, conformada por zona de Asentamientos humanos (AH), Pastizal cultivado (PC), Agricultura de Temporal (TA), y Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC).



Vista en el Área de Influencia del proyecto **Operación y mantenimiento del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, en el Municipio de Elota, Sinaloa.

El área de influencia partiendo del perímetro norte del proyecto hacia el norte tiene una distancia de 571 mts, en esta zona se encuentran terrenos agrícolas, el Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa A.C.; así como, casas habitacionales dispersas y camino de acceso y línea de transmisión eléctrica.

El área de influencia, partiendo del perímetro este del proyecto hacia el este, tiene una distancia de 1,323.40 metros. En la franja este del área de influencia se encuentran camino de acceso, vía de tren, terrenos agrícolas, asentamientos humanos de las comunidades Rosendo Nieblas y en el extremo este la Carretera Federal 15D Culiacán- Mazatlán.

El área de influencia partiendo del perímetro sur del proyecto hacia el sur, tiene una distancia de 1,222 mts, en esta longitud de franja existen terrenos agrícolas, los Laboratorios Larvicultura Especializada del Noroeste, Laboratorio Olajes, Laboratorio Rosendo Nieblas, casas habitacionales dispersas, camino de acceso y, en le extremo sur arroyo que conduce al mar los escurrimientos pluviales y zona de playa.

El área de influencia partiendo del perímetro oeste del proyecto hacia el oeste tiene una distancia de 53 metros, en dicha zona existe área de playa que colinda con el océano pacífico.

AREA DE ESTUDIO (AE)

El proyecto, comprende la operación y mantenimiento de un Laboratorio para producir postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) para abastecer a las granjas acuícolas de la región, estimando una capacidad de producción mensual de 550 millones de postlarvas y producción anual de 6,600 millones de postlarvas. El predio tiene una superficie de 32,639.141 m², está cercado desde hace más de 20 años y cuenta con instalaciones que operó Laboratorios Marinos S.A. de C.V., bajo el esquema de Comodato y, el predio e instalaciones se dan bajo contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra a la promovente Genitech S.A. de C.V. (**ANEXO 4**)

Distribución espacial de las obras y actividades del proyecto (incluyendo las asociadas y/o provisionales).

Las obras a operar serán las siguientes:

AREA	SUPERFICIE (M2)
Reservorios de agua	3642.48
Cuarto de alimentos, área de mantenimiento y ozono, Blower-maduración, Torre de Mezcla de Ozono y calentones	271.12
Tanques de Cuarentena	398.96
Area de biofiltros	225.78
Area de tanques de maduración	978.43
Reservorio de agua dulce	953.79
Cisterna desove y eclosión, Cisterna recambio y cuarto de máquinas	386.67
Cabina observación larvas y calentones	35.69
Area de bolsas, cepario, área de lavado, almacén.	189.05
Almacén de Nauplios (N2 A N5), Desove y Eclosión	333.63
Generador diésel	27.04
Cabina de observación larvario	34.01
Sala de artemia y sala de lavado	185.37
Larvarios	9726.55
Cuarto de bombas	8.14

Laguna de oxidación	1376.17
Sala de juntas y oficina	39.06
Dormitorios	132.00
Bodega	36.67
Cocina, comedor	49.15
Fosa séptica	47.61
Area de maniobras	13561.73
TOTAL DE PREDIO	32,639.141 M2

Tipo de obras y actividades a desarrollar

Las instalaciones serán destinadas a la producción de postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), especies que tienen distribución natural en el océano pacífico y, una vez que alcancen la talla de PL10-PL12 serán comercializadas a granjas acuícolas de la región, para su engorda y posterior venta para consumo humano.

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

El área de maduración contará con 6 tanques construidos de concreto, cubiertos de lyner de 1 mm de espesor, estarán dentro de una estructura formada de Polin monten de 8" anclados en cimiento de concreto reforzada de varilla, las paredes con multipanel enjarradas y una techumbre formada por PTR y lamina galvanizada acanalada. Tendrán un sistema de aireación, calefacción, sistema de desagüe, y de llenado de agua formada de tubería de PVC de 4, 2 y 1", también contará con un sistema eléctrico y un biofiltro por cada tanque de producción.

El área de reserva de reproductores contará con 2 salas que tendrán 4 tanques cada una de 7.81 mts de ancho x 7.81 mts de largo x 1 m de profundidad. Los tanques son de concreto forrados de lyner negro, contarán con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 4 y 2", así como con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una techumbre de PTR con lámina galvanizada acanalada, las paredes y techo con plástico negro calibre 700.

El área de Larvario, estará compuesta por 7 módulos con 252 tanques de 2.72 mts de ancho x 10.6 mts de largo x 1.1 m de profundidad. Los tanques del área de larvario están hechos de concreto forrados de lyner negro de 1mm de espesor contará con sistema de llenado, desagüe, aireación y calefacción de PVC de 3, 2 y 1 ", también con sistema eléctrico y alumbrado, los tanques estarán dentro de una construcción Polin monten de 8" y PTR cubiertos con plástico lechoso calibre 720 y malla sombra y las paredes serán de multipanel.

Área de Microalgas, contará con un área para una producción de 552 bolsas que equivale a 13.8 toneladas, dicha área está construida con paredes de multipanel y techumbre de PTR y lamina acanalada, con alumbrado, aireación y refrigeración.

Área de Cepario, será de paredes de multipanel, techumbre de PTR y lamina acanalada, con aireación y refrigeración.

Para la operación del Laboratorio, se tomará agua de mar mediante la toma existente, la cual está compuesta por seis peines de seis pulgadas con los tubos ranurados a cada centímetro de distancia, mismas que están colocadas a 50 metros de distancia del límite del terreno hacia la playa a una profundidad de 2.5 metros. Por otra parte, para la descarga del agua de recambio de las áreas de contención de camarón se hará uso de laguna de oxidación también existente, la cual tiene capacidad de almacenamiento de 2600 m³.

En el área de equipamiento, se contará con 5 tanques reservorios para agua salada, 3 tanques con capacidad de 200 m³ cada uno y 2 tanques de 50 m³ cada uno, área de genética, laboratorio general, área de combustible diésel, plataforma para camiones, tanque estacionario para gas LP, área de embarques, cuarto para residuos peligrosos, cuarto de almacén, área de filtrado de agua y calderas, sala de artemia, cepario, cocina, comedor, oficina y dormitorios.

Para la ejecución de las actividades en el Laboratorio, se empleará gente de los poblados más cercanos como Ejido Celestino Gazca Villaseñor y Rosendo Nieblas entre otras y, personal especializado de otras Ciudades.

Ubicación

El proyecto se ubica en Ejido Celestino Gazca Villaseñor, Municipio de Elota, Sinaloa, próximo a 650 mts de la localidad Rosendo Nieblas que está a la altura del km 75 Desviación Izquierda 1.2 Km de la Carretera Federal 15D Culiacán-Mazatlán.

Las coordenadas UTM WGS 84 entre las que se ubica el predio del proyecto son:

POLIGONO 1

V	COORDENADAS UTM WGS84	
	Y	X
4	2,632,797.565	308,941.833
5	2,632,728.118	308,983.156
6	2,632,694.968	308,903.637
7	2,632,771.821	308,880.080
4	2,632,797.565	308,941.833
AREA= 00-61-22.277 Has		

POLIGONO 2

V	COORDENADAS UTM WGS84	
	Y	X
7	2,632,771.821	308,880.080
6	2,632,694.968	308,903.637
10	2,632,574.753	308,615.275
11	2,632,636.950	308,556.562
7	2,632,771.821	308,880.080
AREA= 02-65-16.864 Has		

SUPERFICE TOTAL DE POLIGONOS

POLIGONO	SUPERFICIE
Polígono 1	00-61-22.277 Has
Polígono 2	02-65-16.864 Has
	3-26-39.141 Has
AREA TOTAL	(32,639.141 M2)

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1.Aspectos abióticos

MEDIO FISICO

a) Clima.

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García en 1981 para las condiciones particulares de la República Mexicana, se puede afirmar que los climas en la zona sur del estado de Sinaloa, están definidos por franjas paralelas a la planicie costera. Debido a la gran extensión territorial y a la diversidad de altitudes que varía desde la zona costera hasta las mayores elevaciones de la Sierra Madre Occidental, se presentan varios tipos de clima: BS1(h')hw que corresponde a clima semiárido; Awo clima de tipo cálido subhúmedo; (A)C(w2) que representa clima de tipo templado subhúmedo; y en la zona serrana el tipo de clima es C(E)(w2)C(x') que corresponde a un clima semifrío subhúmedo.

De acuerdo con datos del INEGI (2010), en el Sistema ambiental (SA) definido Microcuenca Dimas, se puede observar solo un tipo de clima de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por García (1981), se manifiesta el tipo Clima semiseco cálido con régimen de lluvias de verano y lluvia invernal menor de 5% (BS1(h')hw).



Clima en el Sistema Ambiental y sitio el proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, Municipio de Elota, Sinaloa. INEGI.

En este tipo de clima BS1 (h')hw, se tiene una temperatura media anual de entre 12 y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C; presenta régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual

Con respecto a la evaporación potencial, se tiene un valor promedio de **1,800 mm anuales**.

Temperatura

La temperatura es un factor que determina las diferentes variaciones de un clima tipo “B”; en función de la temperatura media anual y de la temperatura de los meses más fríos y cálidos, es como se define para considerarse dentro de la escala de frío a cálido.

En el caso de la temperatura, en el SA se analizó la información de las normales climatológicas de la estación 25080 Elota; a partir de la media de temperatura máxima, media y mínima registradas por dicha estación meteorológica, donde se observa que la temperatura media es de 25.3 °C, típica de un clima B, a pesar de mantener temperatura más o menos constante durante el año, se observa una ligera disminución durante el otoño, tal disminución se recupera nuevamente ya entrada la primavera; hacia el final de la primavera se presentan las temperaturas máximas que se mantienen hasta principios de otoño.

ESTACION CLIMATICA 00025028 ELOTA												
PERIODO DE REGISTRO 1951-2010												
Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max	28.9	30.2	32.2	34.4	35.8	36.4	35.5	34.6	34.2	34.6	32.6	29.6
Promedio	20.2	20.6	21.7	23.9	26.3	29.5	29.8	29.2	28.9	27.8	24.0	21.2
Mínima	11.4	10.9	11.2	13.4	16.8	22.5	24.1	23.8	23.6	20.9	15.4	12.9

Precipitación

La precipitación es un factor determinante para el ecosistema de la zona que define condiciones particulares en el clima local, para tener un panorama dentro del SA, se tomó información contenida en las Normales Climatológicas acerca de la precipitación que registra la estación meteorológica más cercana al proyecto (Estación 00025028 Elota). Los datos que se tomaron para establecer la precipitación promedio en el Sistema Ambiental son los que abarcan el periodo 1951-2010, donde se confirmó la temporalidad de su régimen de lluvias en verano, de junio a octubre, con el máximo en septiembre.

ESTACION CLIMATICA 00025028 ELOTA												
PERIODO DE REGISTRO 1951-2010												
Precipitación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Normal	23.3	8.3	4.0	1.0	0.7	24.2	157.0	178.8	155.5	79.5	29.1	34.8
Max	237.3	71.5	51.5	8.5	12.5	136.9	260.9	283.8	809.7	347.5	169.0	109.0

La mayor parte del año hay ausencia de lluvias, la presencia de éstas ocurre principalmente entre los meses de julio y octubre, en los que ocasionalmente hay formación de tormentas y huracanes de gran intensidad, como parte de los fenómenos estacionales.

A excepción de las precipitaciones provocadas por estos fenómenos, el promedio de lluvia anual se mantiene bajo. La precipitación pluvial al año es de 729 milímetros.

Los vientos dominantes se dirigen hacia el sur a una velocidad promedio de dos metros por segundo.

Heladas

Las bajas temperaturas en el estado de Sinaloa y el municipio de Elota se presentan a partir de la segunda quincena de noviembre y se pueden sentir hasta finales de marzo. Sin embargo, debido a la localización geográfica de este Municipio, que se ubica muy cercano a la línea imaginaria del Trópico de Capricornio, las temperaturas mínimas que aquí se presentan no alcanzan valores extremos como se pueden presentar a mayores latitudes.

Por lo anterior, en general la población del municipio de Elota no está expuesta a graves peligros por este tipo de fenómeno, sin embargo, la zona agrícola del municipio ha estado expuesta a algunas heladas que se han presentado debido a las bajas temperaturas, como ocurrió en el año de 2011.

Las temperaturas mínimas del municipio de Elota, oscilan entre los 5 y 12.5 grados centígrados, por lo que realmente no presentan una amenaza mayor para la población del municipio.

Sequías

El municipio de Elota es una zona prácticamente agrícola y en él se localiza el Distrito de Riego 108 Elota-Piaxtla, mismo que es irrigado por la presa “El Salto” que se ubica también en este municipio hacia su parte noroeste. Dicho distrito de riego comprende la mayor parte de los terrenos de escasa pendiente del municipio, donde a su vez se ubican el mayor número de localidades. Debido a esta actividad existen un gran número de drenes y canales agrícolas, de los cuales se abastecen de agua para consumo humano muchas de estas localidades.

Por lo anteriormente mencionado, es difícil que en el municipio de Elota se presente un nivel de peligro alto por sequía, debido a que aun existiendo sequía meteorológica, el poco volumen de agua de lluvia captado en la presa, garantizaría el abasto de agua para consumo humano que tiene prioridad ante la demanda de agua para riego agrícola. Sin embargo, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, el municipio está considerado con un Peligro “Medio” por sequía.

Granizadas

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante

algunas horas. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño.

Las granizadas son poco frecuentes en el estado de Sinaloa, en el área y de acuerdo a la Estación climática 00025028 Elota, en 40 años de registros se tiene 0.0 días de granizo.

Tormentas Tropicales y Huracanes

El sitio del proyecto se ubica en relación a la Zona II, que corresponde al Océano Pacífico nororiental, y que comprende la costa del Pacífico Mexicano.

Durante el periodo de 1970-2021, Sinaloa ha sido afectado por 49 ciclones tropicales de los cuales 38 han tocado tierra directamente en esta Entidad Federativa.

En la zona han ocurrido daños con los siguientes eventos meteorológicos:

Octubre 25/1975.- El huracán Olivia ocasionó daños severos en el puerto de Mazatlán y varias localidades del municipio de Elota. Hubo 20 decesos por tres hundimientos de embarcaciones en Mazatlán.

Julio 26/2006.- La Tormenta Tropical Emilia en su paso por Sinaloa dejó precipitaciones pluviales de 140 mm en el municipio de Elota, provocando inundaciones en varias localidades rurales, así como la afectación a un puente en el poblado de Tabalá.

Septiembre 16/2006.- El Huracán Lane de acuerdo a reportes de los cuerpos de auxilio establecen que 4 mil 500 personas fueron desalojadas de la zona de la Cruz de Elota, El Dorado y Navolato, donde las lluvias y las rachas de viento de 230 kilómetros por hora, derrumbaron viviendas, postes de luz, árboles y causaron inundaciones.

Octubre 21/2009.- la tormenta tropical Rick afectó al municipio de Elota, Sinaloa, donde el viento derribó árboles, anuncios luminosos, inundó 11 colonias populares y dejó a miles sin energía eléctrica.

Septiembre 28/2012.- Las lluvias ocasionadas por la tormenta tropical Norman, han provocado inundaciones en Mazatlán, así como en algunas localidades del municipio de Elota, informaron autoridades de protección civil.

Septiembre 19/2013.- Por el Huracán Manuel, en Elota las constantes lluvias, ocasionaron inundaciones en el poblado Caimanes, mismo que será evacuado, sin precisar la cantidad. Más de 2,200 hectáreas de cultivo de camarón fueron

dañadas, de acuerdo a datos preliminares del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa en los municipios de Elota, Culiacán, Navolato y Angostura. En los cuatro municipios se registran 385 granjas con 20,204 hectáreas de cultivo, de las cuales el 11% sufrió algún tipo de daño.

Noviembre 3/2013.- Por la Tormenta Tropical Sonia en los municipios de Culiacán, Elota, Navolato y Mazatlán fue necesario evacuar a poco más de mil 200 personas por inundaciones.

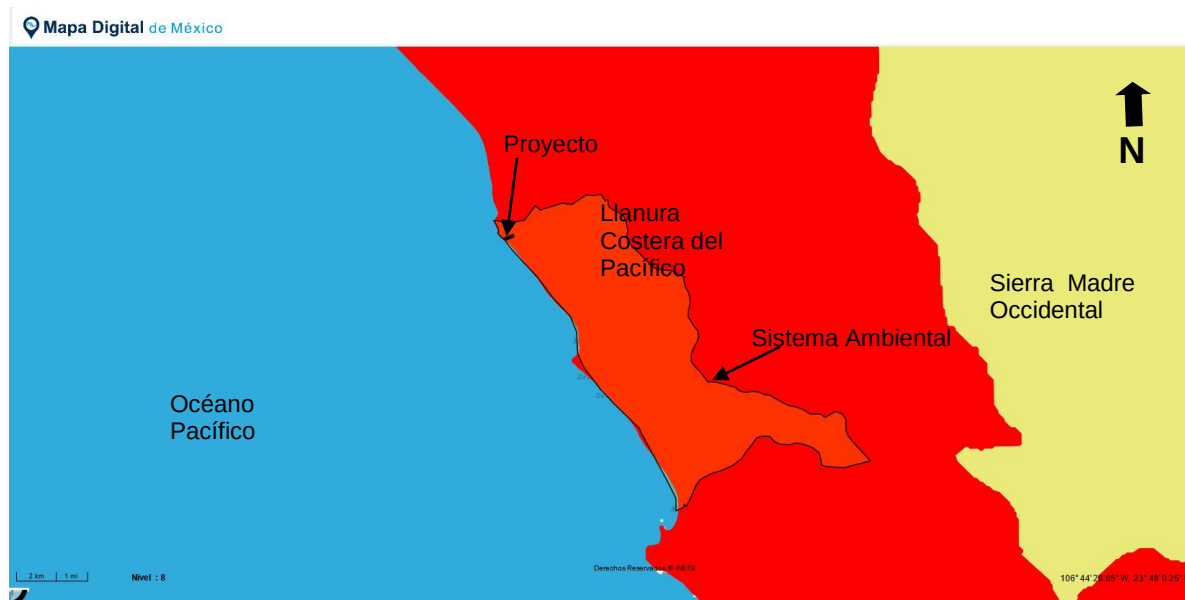
El área del proyecto puede ser afectada por estos fenómenos atmosféricos, pero su ocurrencia es muy esporádica. Sin embargo, de los ocurridos sus efectos han sido dañinos en las zonas que afecta directamente, pero también benéficos al aportar agua de precipitación que beneficia a las fuentes de abastecimiento como ríos, presas y acuíferos.

Aire, calidad atmosférica de la región.

No existen datos de la calidad del aire en la zona, sin embargo, se estima que la calidad del aire en el sistema ambiental, donde se ubica el proyecto presenta características prácticamente naturales, ya que existen muy pocas actividades contaminantes del aire, y predominan en la región las áreas de vegetación de selva baja y de cultivo agrícola. Por otro lado, puede considerarse las emisiones provenientes de los motores de los vehículos que transitan por la zona, aunque el flujo vehicular es bajo y los levantamientos ocasionales de polvo de áreas sin cubierta vegetal.

b) Geomorfología y geología.

De acuerdo a la clasificación fisiográfica de Erwin Raisz (1959), modificada por Ordoñez (1964), el Sistema ambiental se localiza en la provincia Fisiográfica de Llanura Costera del Pacífico, que se caracteriza por un conjunto de sierras con orientación NW-SE y E-W, que presentan una flexión al N-S.



Provincia fisiográfica Llanura costera del pacífico y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto “**Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**”, Municipio de Elota, Sinaloa. INEGI.

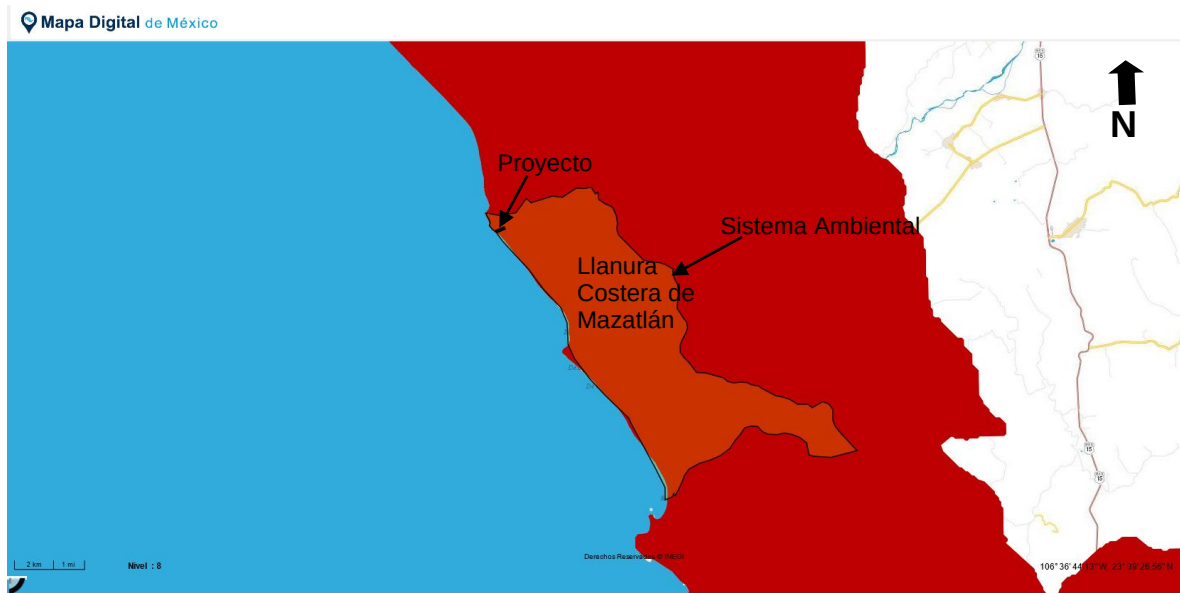
Llanura costera del Pacífico.-

Limita al norte con la provincia Llanura Sonorense, al oeste con el Océano Pacífico, al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al sur con la provincia Eje Neovolcánico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han retrabajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas.

Llanuras costeras del Pacífico: se caracteriza por ser un relieve casi plano formado por grandes llanuras de inundación, lagos y pantanos, alineados paralelamente a la costa. El tipo de rocas más antiguo son las rocas ígneas extrusivas del terciario y del cuaternario, son los suelos o depósitos aluviales, lacustres y palustres, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas.

De acuerdo a la carta fisiográfica del INEGI, el Sistema ambiental y sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, se ubican en la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán en un sistema de topoforma de Lanura



Subprovincia fisiográfica Llanura costera de Mazatlán y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, Municipio de Elota, Sinaloa. INEGI.

La Subprovincia Llanura Costera de Mazatlán presenta las menores pendientes y está conformada por materiales de arrastre fluvial y de oleaje complejos, dominada por una llanura irregular con lomeríos bajos y muy modelados por la acción eólica y marina, con grandes llanuras de inundación, lagunas y pantanos, que conforman la interface marino-terrestre fluvial.



Sistema de topografía de Llanura y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto
“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”, Municipio de Elota, Sinaloa. INEGI.

Geología

Sinaloa es una región de composición predominantemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre Occidental de origen magmático; el municipio de Elota se encuentra enclavado donde descansan los materiales producidos por los procesos erosivos de ríos y arroyos, que drenan las partes altas o zona montañosa formando grandes aluviones, barras, bahías, lagos y lagunas, así como también la gran planicie que sustenta la actividad agrícola.

La geología del municipio de Elota está representada por tres Eras Geológicas de las cuatro que se reportan para el Estado en su totalidad. Estas Eras son; la Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica, donde la que cubre la mayor superficie de la zona costera es la Cenozoica, en su periodo cuaternario.

Las rocas asociadas a la secuencia de las épocas Oligoceno-Mioceno (período terciario) tienen una alternancia volcanoclástica arrítmica de arenisca y toba riolítica depositadas en un ambiente continental.

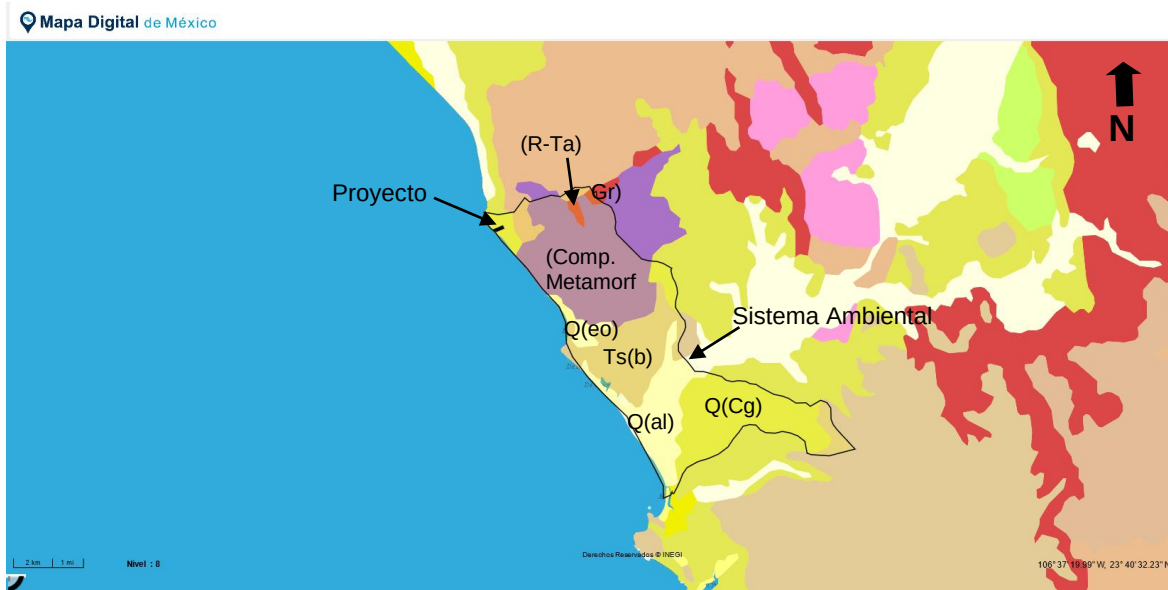
La arenisca es de grano fino a medio y la toba riolítica representa fragmentos de roca ácida en una matriz vítrea, observándose en ella seudoestratificación, se encuentran formando lomeríos.

La unidad cuaternaria está compuesta por suelos de origen aluvial, eólico, litoral, lacustre y palustre. El material aluvial es el más difundido, consta principalmente

de gravas, arenas, limos y arcillas; presentan potentes espesores en la llanura costera.

En el Municipio de Elota se registra la presencia de los siguientes períodos geológicos: Cuaternario (42.88% de la superficie municipal), Terciario (26.0%), Cretácico (17.30%), Neógeno (9.59%), Paleógeno (1.74%) y No aplicable (2.49%).

Litológicamente en el Sistema ambiental afloran los tipos de rocas que se pueden apreciar en la siguiente imagen:



Geología en el Sistema Ambiental y sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”, Municipio de Elota, Sinaloa. INEGI.**

Tipo de rocas y suelos en el Sistema ambiental:

Roca sedimentaria tipo Conglomerado del cenozoico [(Q(cg))]
Roca ígnea intrusiva tipo Granodiorita (Gr) del mesozoico
Roca ígnea extrusiva tipo Riolita- Toba ácida (R-Ta) del cenozoico
Roca ígnea extrusiva tipo Basalto del cenozoico [(Ts(b))]
Roca metamórfica tipo Complejo metamórfico del precámbrico
Suelo eólico (eo)
Suelo aluvial (al)

El sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”,** se ubica en área de Roca sedimentaria tipo Conglomerado del cenozoico [(Q(cg))].

Descripción.-

Rocas ígneas:

Riolita (R). Unidad que representa a unas riolitas fluidales de textura porfídicas. Las riolitas son de color gris con tonos de rojo, intemperizan en un color rojo con tonos de ocre.

La unidad yace discordantemente sobre las rocas intrusivas y está expuesta en forma de cerros de poca altura.

Toba ácida (Ta). Esta unidad representa a una secuencia piroclástica de composición silíceas que incluye tobas líticas, tobas cristalinas tobas arenosas y algunas ignimbritas. La unidad presenta colores gris y rosa en las rocas inalteradas y color rosa con tonos de café en las rocas intemperizadas.

Ts (b): Terciario superior; basalto:

Este tipo de roca se observa hacia las zonas más montañosas de la parte Este del municipio en menor proporción se tienen también rocas del tipo Metamórficas como son: Complejo metamórfico ocupando un 1.55% de la superficie municipal y esquistos con solo el 0.01% de la superficie

Granodiorita (Gr)

Roca plutónica con textura fanerítica parecida al granito. Está principalmente constituida por cuarzo (>20%) y feldespatos, pero contrariamente al granito, contiene más plagioclasas que ortosa. Los minerales secundarios son la biotita, el anfíbol y el piroxeno. Se encuentra en una pequeña porción del Sistema ambiental en la parte noreste.

Rocas Sedimentarias:

Conglomerado [Q (Cg)]

Es una roca sedimentaria formada por cantos redondeados de gran tamaño, unidos por un cemento de grano fino o una matriz arenosa o arcillosa. Cubre algunas fracciones en sentido suroeste a noroeste, así como otras pequeñas porciones al norte.

Suelos:

Aluvial [Q (al)]

Se originó por los depósitos de material detrítico que generó el río Elota y arroyos que desembocan en los diferentes esteros. Se localizan en las partes topográficamente bajas y en los cauces de ríos y arroyos.

La granulometría es muy variable en composición y tamaño ya que están formados por guijarros, grava, arena, limo y arcilla no consolidada y varía de grueso al pie de las sierras y orillas de ríos a fino en los valles y la costa.

Estos materiales se extienden en mayor proporción hacia el noroeste del municipio en las partes de menor elevación, formando valles intermontanos. Estas unidades son fácilmente identificables ya que la conforman los suelos que actualmente soportan una agricultura intensiva.

Eólico [Q (eo)]

Son suelos producidos por la acción del viento, o sea son aerotransportados y precipitados por la lluvia. Pueden formar suelos de tipo “loes” que son acumulaciones de polvo y fino, pueden ser primarios por lo cual no sufren mucha descomposición química, también pueden ser secundarios el cual han sido transportados y experimentaron descomposición química profunda. También forman “suelos de arena” que son de grano más grueso que los loes y forman dunas y barjanas

El relieve en la zona del proyecto es en general semi-plano.

La zona costera del Sistema ambiental es susceptible a inundaciones entorno a los sitios de descarga de arroyos que provienen de partes altas del lado este del Sistema ambiental. El sitio del proyecto se encuentra distante de los sitios de descarga de arroyos, por lo que no se ve afectado.

La actividad sísmica regional es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia.

No se presentan fenómenos de vulcanismo.



Regiones sísmicas de México. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos.

c) Suelos

En el Sistema ambiental, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI y a las características del material geológico y las condiciones ambientales que en el Sistema ambiental prevalecen, se tiene como resultado la formación natural de los siguientes tipos de suelo (Mapa Digital de México, INEGI. Carta edafológica):

Suelo dominante	Suelo secundario	Clase textural	Clave
Luvisol	Feozem	Media	L+H/2
Leptosol	Regosol	Gruesa	Lp+R/1
Feozem	Leptosol+Regosol	Gruesa	H+Lp+R/1
Feozem	Regosol	Media	H+R/2
Feozem	Fluvisol+Feozem	Media	H+J+H/2
Vertisol		Fina	V/3
Fluvisol	Regosol	Gruesa	J+R/1
Vertisol	Fluvisol	Fina	V+J/3
Vertisol			
Feozem	Luvisol	Media	H+L/2
Regosol	Feozem	Gruesa	R+H/1

Los tipos de suelo predominantes en el Sistema ambiental son Feozem y Vertisol, con menor presencia están Fluvisol y Luvisol. El sitio del proyecto, se ubica en el suelo Luvisol combinado con Feozem de textura media (L+H/2).



Carta Edafológica y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto “Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”, Municipio de Elota, Sinaloa. INEGI.

Descripción de los tipos de suelos

Vertisol (V). Este tipo de suelo se presenta en gran parte del Sistema ambiental. Presentan fases químicas como salina y fuertemente salina-fuertemente sódica.

Estos suelos son característicos de estas regiones semisecas, donde hay una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracteriza por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos durante la sequía. Suelo muy arcilloso de color pardo o rojizo; pegajoso cuando está húmedo y muy duro cuando está seco. Puede usarse para la agricultura de riego con rendimientos muy buenos.

Regosol (R). Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos.

Se encuentran en las playas, dunas, y en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate.

Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. En las regiones costeras se usan algunos regosoles arenosos para cultivar cocoteros y sandía, entre otros frutales, con buenos rendimientos.

Su susceptibilidad a la erosión es variable.

Feozem (H)

Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Fluvisol (J).- Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J).

Luvisol (L).- Son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles

tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades. El ambiente principal en donde se desarrollan es en tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas. El desarrollo del perfil se da por diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles (WRB, 2007).

Leptosol (Lp).- Del griego *leptos* (delgado), haciendo alusión al escaso espesor de estos suelos; también conocidos como Litosol, son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava. Es uno de los grupos de suelos que deben su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea. Debido a sus limitaciones físicas, fundamentalmente su poca profundidad y gran contenido rocoso, tienen un uso agrícola restringido.

Grado de erosión del Suelo

Martínez y Fernández (1983), estimaron la variación espacial de la erosión en el país a través del cálculo de la relación entre la producción de sedimentos y el área de drenaje de sus diferentes subregiones hidrológicas. De esta forma, el área donde se encuentra el proyecto, está ubicada en la subregión 10, la cual está definida por una degradación Moderada de 3-4 ton/ha/año.



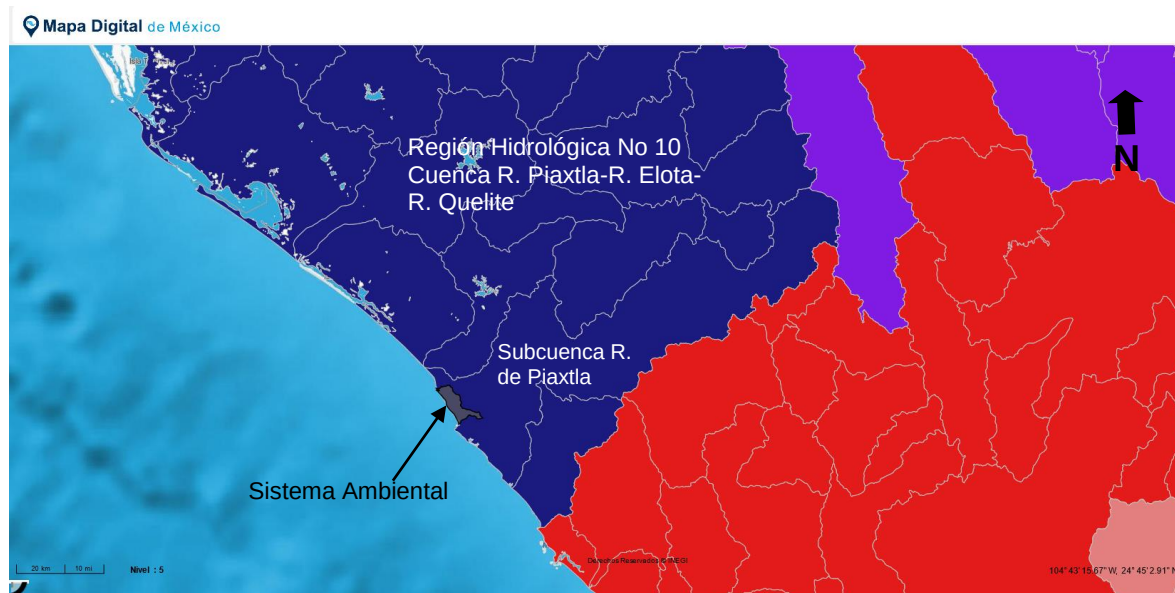
Degradación anual en las regiones hidrológicas del país de acuerdo a Martínez y Fernández (1983).

d) Hidrología superficial y subterránea

Aguas superficiales:

El área de estudio (Sistema ambiental) delimitado se encuentran en la Región Hidrológica No 10, denominada Sinaloa (RH10) y en la Cuenca (A) R. Piaxtla-R. Elota-R. Quelite, subcuenca R.de Piaxtla.

El presente proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, Municipio de Elota, Sinaloa, se ubica en la subcuenca R.de Piaxtla.



Sistema ambiental y sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, Municipio de Elota, Sinaloa. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. INEGI. Esc. 1:250,000. El sitio del proyecto se ubica en la Región Hidrológica Número 10 denominada Sinaloa (RH10), dentro de la Cuenca R. Piaxtla-R. Elota-R. Quelite y en la subcuenca R. Piaxtla.



Acercamiento al área del Sistema ambiental y sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, en la subcuenca R. Piaxtla. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. INEGI. Esc. 1:250,000.

Cuenca Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (A).-

Se ubica en la porción sureste de Sinaloa y al suroeste de la región hidrológica 36, tiene una superficie total de 10444.10 km²., de los cuales 6707.63 km²., pertenecen a la entidad de Sinaloa la precipitación media anual de esta porción de la cuenca es de 815.93 mm; la pendiente fluctúa de moderada a baja; los rasgos hidrológicos más sobresalientes son los ríos Elota, Piaxtla y Quelite. Río Elota nace en el estado de Durango a 4 km. al noreste del rancho las Iglesias, donde hay una ramificación de la Sierra Madre Occidental. Inicia su recorrido con el nombre de río Habitas, en sentido oeste hasta un punto situado a 4 km, aguas abajo del poblado de Santa Ana, de ahí la corriente se interna a Sinaloa y desvía su curso hacia el sur, aguas abajo de la población de Cosalá, el río tiene una dirección hacia el sureste y recibe una afluente izquierda llamado arroyo La Boquilla, cuya unión se encuentra a 5 km, al norte del rancho Las Playitas, a partir de dicha confluencia toma el nombre de río Elota, sigue su rumbo al sur hasta llegar a la presa El Salto y de ahí sigue su curso hacia la localidad de Elota donde cambia su dirección al el suroeste hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. Posee una pendiente media de 0.33% y una longitud total de recorrido 90.5 km. desde el sitio donde toma el nombre Elota hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

El río Piaxtla tiene su origen en la Sierra Madre Occidental en la unión del río Miravalle con el río San Jerónimo a 12 km., al este del poblado Las Dimas, su trayectoria es de 175 km., con pendiente media de 3.89% su dirección general es noreste-suroeste, recibe aportaciones del río Verde a 10 km, al noroeste de San Ignacio, río Las Trojas a 3 km al oeste de San Ignacio y el arroyo el Palmerito por la margen derecha, el río la Silla se le une a la altura del poblado San Ignacio por la margen izquierda.

Río Quelite, este es el último río al sureste de la Región Hidrológica 10, tiene su origen a partir de varios arroyos que nacen en la porción occidental de la sierra Espinazo del Diablo, cubre una trayectoria de 75.5 km, hasta desembocar en el Océano Pacífico, posee una pendiente media de 1.39% con dirección hacia el suroeste; cuenta con pequeñas afluentes por ambas márgenes de los cuales ninguno tiene nombre conocido. En la cuenca existen 4 estaciones hidrométricas; la estación Acatitán que se encuentra sobre la corriente del río Elota, aguas abajo de la presa el Salto reporta un volumen medio anual de 396.30 millones de m³, durante el período 1955-1982; la estación Ixpalino sobre el río Piaxtla ubicada a 5 km, aguas arriba del poblado Ixpalino municipio de San Ignacio, Sinaloa consignó de 1953-1981 un volumen medio anual de 1428.57 millones de m³., la estación El Quelite sobre el río Quelite afora 93.70 millones de m³ anuales.

La obra hidráulica de mayor importancia es la presa el Salto, sobre el río Elota.

El distrito de riego 108 Elota Piaxtla se haya en la parte baja de la cuenca y pertenece a los municipios de Elota, San Ignacio y Culiacán, los principales cultivos son: maíz, frijol y sorgo. El uso más común del agua superficial es el agrícola y en menor escala se tiene el pecuario, industrial y doméstico.

La evaluación del agua superficial está en función del volumen anual precipitado que es aproximadamente de 5492.9 millones de m³ calculándose un coeficiente de escurrimiento de 13.99% y un volumen total drenado de 765.71 millones de m³.

El sitio del proyecto no interfiere con el curso de ríos y arroyos, los ríos más próximos son R. Elota ubicado al norte del Sistema ambiental a una distancia de 11.8 km y, Río Piaxtla ubicado hacia el sur del sitio del proyecto a una distancia de 11.6 km al sureste.



Ríos en el Sistema Ambiental y, ubicación del sitio del **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**. INEGI. Esc. 1:250,000.

Coeficientes de escurrimiento:

En el Sistema ambiental, se presentan tres tipos de coeficiente de escurrimiento superficial de la precipitación media anual, el coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%, el coeficiente de escurrimiento de 5 a 10% y el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%; predominando el de 10 a 20% en el Sistema ambiental; en el sitio del proyecto ocurren el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%.



Carta Hidrológica de aguas superficiales y ubicación del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, en coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%. INEGI. Esc. 1:250,000.

Las áreas que tienen un coeficiente de escurrimiento entre 10 y 20% son aquellas en que la permeabilidad es baja con precipitaciones mayores a 350 mm, y la densidad de vegetación es media a alta, esta unidad se localiza en distintas partes de la entidad; principalmente en la región oriental donde se ubica la Sierra Madre Occidental y en la porción costera del sureste del estado.

El área que le corresponde un coeficiente de escurrimiento entre 5 y 10%, se sitúa en el noroeste del estado en los límites con Sonora y en diferentes porciones cercanas a la costa; principalmente donde la permeabilidad es de media a baja, la densidad de vegetación de moderada a baja y precipitación menor a los 600 mm.

Para un coeficiente de escurrimiento menor a 5%, los materiales son altamente permeables, con escasa vegetación de mediana a baja densidad y una precipitación menor de los 500 mm; esta unidad se encuentra distribuida en los valles de cultivo y líneas de costa.

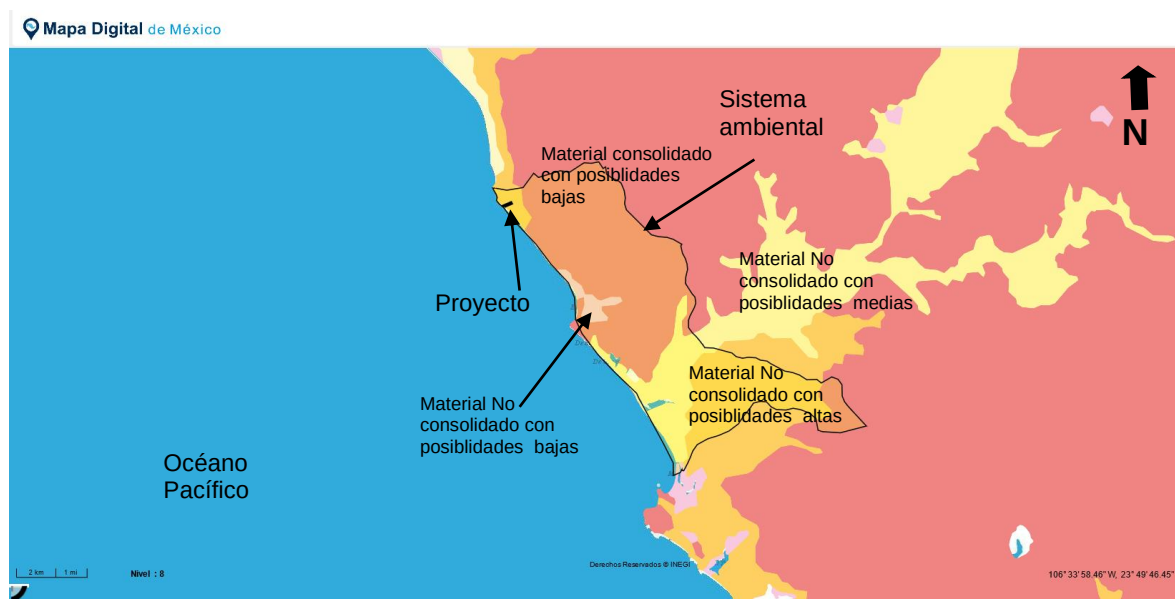
Aguas subterráneas.

Unidades geohidrológicas.

Para definir estas unidades se determinaron las características de las rocas, así como los materiales granulares para que se estimaran las posibilidades de

contener o no agua, clasificándole en dos grupos: material consolidado y no consolidado, con tres tipos de posibilidad de funcionar como acuífero, alta, media, y baja.

En el Sistema ambiental predomina la unidad geohidrológica de Material consolidado con posibilidades bajas y en el sitio del proyecto ocurre la unidad geohidrológica de Material no consolidado con posibilidades altas.



Agua subterránea, Sistema ambiental y ubicación del sitio del “Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas INEGI. Esc. 1:250,000.

Unidad geohidrológica de Material consolidado con posibilidades bajas:-

Se localiza principalmente en la zona montañosa y en pequeños afloramientos dentro de los amplios valles; ofrecen en general condiciones totalmente desfavorables para la constitución de acuíferos, debido a su naturaleza física impermeable o de baja permeabilidad; sin embargo es posible señalar algunas diferenciales dentro de este ámbito: en las mesetas y sierras altas, el fracturamiento existente en basaltos, tobas y derrames riolíticos da lugar a un reducido grado de infiltración superficial, que se manifiesta en la aparición de pequeños manantiales, sin embargo la mayoría de estas fracturas se hayan rellenadas por material arcilloso, en virtud de su antigüedad. A este factor cronológico desfavorable, se suma, la posición y topografía que determinan su funcionamiento como zona de recarga cuando están en contacto con material aluvial: fenómeno éste, que cobra especial relevancia en la llanura costera y sus zonas aledañas. Las rocas que constituyen a esta unidad son: metamórficas

paleozoicas y mesozoicas, volcanosedimentarias jurásicas, ígneas intrusivas y extrusivas del Cretácico Superior y Terciario Inferior, asociaciones clásticas que varían en edad del Cretácico Inferior al Terciario Superior y algunos derrames y brechas volcánicas que varían en su composición de básicas a intermedias con un alcance estratigráfico del Terciario Superior al Cuaternario.

Unidad geohidrológica de Material no consolidado con posibilidades bajas.-

La principal distribución de esta unidad se encuentra localizada en la faja litoral y depósitos fluviales con corrientes típicamente intermitentes, son de espesor reducido y de extensión limitada, dando como resultado que la recarga y el almacenamiento sea mínimo, funcionan como materiales transmisores del agua hacia cotas más bajas. Los depósitos intermontanos están compuestos por materiales arcillosos y conglomerateos, donde predominan minerales de alteración de rocas ígneas extrusivas, también en esta unidad se incluyen los escasos afloramientos de origen lacustre, así como los sedimentos formados en la zona costera y sedimentos litorales y eólicos del Reciente constituidos por arenas de grano fino y fragmentos de rocas volcánicas.

Unidad geohidrológica de Material no consolidado con posibilidades medias.-

Esta unidad se encuentra en la porción sureste del estado cerca de la línea de costa; está constituido por materiales deleznable del Reciente su composición es heterogénea y proviene del material volcanosedimentario Jurásico asociaciones sedimentarias de roca del Cretácico y material volcánico rico en sílice del Terciario Superior. El tamaño del grano varía de arcilla a grava y su compactación va de no cementados a semiconsolidados.

Material no consolidado con posibilidades altas.-

Se haya ampliamente distribuida en todo el estado, corresponde a la planicie Costera del Pacífico; incluye la zona de los principales asentamientos humanos en el estado; está conformada por depósitos recientes no compactados; gravas y arenas principalmente, con limos y en menor proporción arcilla. Esta litología presenta condiciones idóneas para constituir acuíferos; debido a la ausencia de cementante y a la potencia de sus espesores lo que ha propiciado un alto grado de permeabilidad. En esta unidad se localizan las principales zonas geohidrológicas en explotación

La dirección del flujo de agua subterránea en el Sistema ambiental es en dirección Suroeste, hacia el mar.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

La carta de vegetación y uso del suelo (INEGI, SERIE VI, 2014), señala que en el Sistema ambiental se encuentran 6 tipos de vegetación, así como áreas donde se practica la agricultura, pastizal cultivado, actividad acuícola y asentamientos humanos.

De acuerdo con la información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI INEGI, 2014, el uso de suelo en el sitio del proyecto corresponde a zona de asentamientos humanos y en la cual existe la infraestructura del Laboratorio a operar.

Tipos de vegetación y usos del suelo presentes en el Sistema ambiental:

Tipos de vegetación

- Selva Baja caducifolia (SBC)
- Vegetación hidrófila Manglar (VM)
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC)
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (VSa/SBK)
- Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA/SBK)
- Vegetación secundaria arbustiva de manglar (VSa/VM)

Usos del suelo

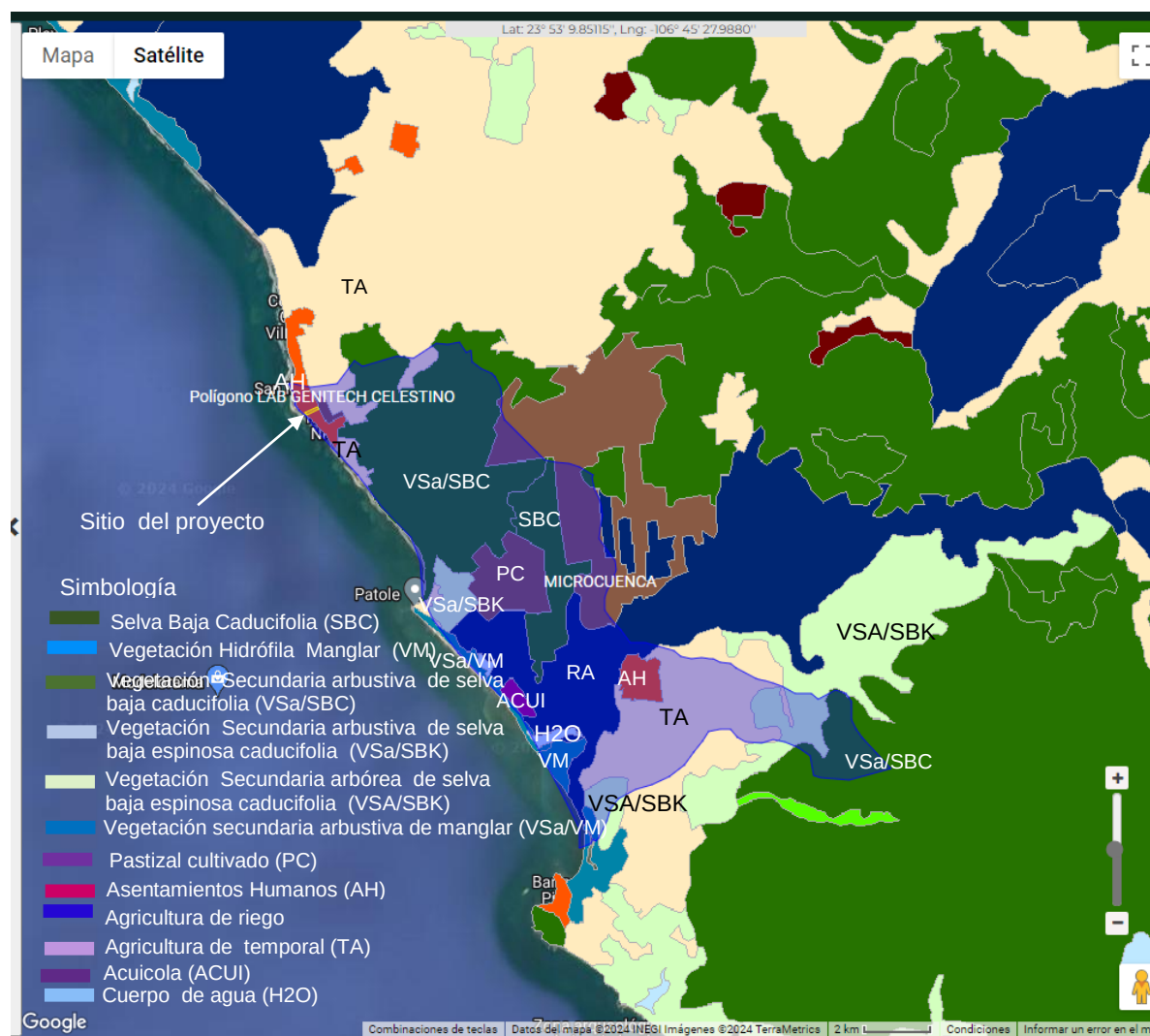
- Pastizal cultivado (PC)
- Agricultura de Riego (RA)
- Agricultura de Temporal (TA)
- Acuicola
- Cuerpo de Agua (H₂O)
- Asentamientos humanos

Las superficies que ocupan los tipos de vegetación y usos del suelo presentes en el Sistema ambiental son las siguientes:

Mapa de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI. 2014
INEGI, SIGEIA-SEMARNAT.

VEGETACION Y USOS DEL SUELO	SUPERFICIE (M2)	PORCENTAJE (%)
VEGETACION		
Selva Baja caducifolia (SBC)	9,730,046.377	11.24
Vegetación hidrófila Manglar (VM)	1,436,144.79	1.65
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC)	24,930,407.302	28.81
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (VSa/SBK)	1,885,038.389	2.17
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA/SBK)	4,097,570.331	4.73
Vegetación secundaria arbustiva de manglar (VSa/VM)	823,234.97	0.95
USOS DEL SUELO		
Pastizal cultivado (PC)	11,171,530.199	12.91
Agricultura de Riego (RA)	13,229,051.019	15.29
Agricultura de Temporal (TA)	15,568,851.045	17.99
Acuicola	556,234.803	0.64
Asentamientos Humanos (AH)	2,544,520.332	2.94
Cuerpo de Agua (H2O)	547,354.211	0.63
Total	86,519,983.77	100.00

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto
Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”,
en el Municipio de Elota, Sinaloa.



Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Sistema ambiental y ubicación del sitio del “Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”. INEGI, SERIE VI, 2014, SIGEIA-SEMARNAT.

Descripción de los principales tipos de vegetación que ocurren en el Sistema ambiental:

Selva Baja caducifolia (SBC)

Vegetación arbórea de entre 4 y 15 m de altura, en climas cálido-semisecos. Más del 75% de los árboles pierden el follaje durante la época de seca.

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*. En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera*

fagaroides var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphyssa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas. Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla).

Elota presenta 50,657.55 ha de esta vegetación lo que representa el 30.82 % de la superficie municipal y solo el 3.32 % de la superficie estatal con vegetación de este tipo.

Las copas de las especies de estrato dominantes son convexas o planas y su anchura a menudo es igual o superior a la de la planta, lo que proporciona a los árboles un porte muy característico.

La caracterización más sobresaliente de este tipo de vegetal la constituye la pérdida de sus hojas durante períodos de 5 a 8 meses.

Por estar distribuido en pendientes pronunciadas, el área donde se distribuye es utilizada para cultivos de temporal; así también, la extracción de madera para construcción y elaboración de implementos domésticos es común; la extracción de estaca para cultivos agrícolas se realiza sobre las especies del género *Crotón* y suele ser abundante.

Vegetación secundaria: Estado sucesional de la vegetación. Se indica alguna fase de vegetación secundaria cuando hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente.

Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC).- Fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Selva baja espinosa.- Comunidad vegetal con dominancia de árboles espinosos, de 4 a 15 m de altura, principalmente en terreno planos.

Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos, algunos de ellos perennifolios. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca. Estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m de altura.

La característica fundamental es la presencia de espinas, glóquidas y aguijones en las formas arbóreas; se encuentra distribuido en la planicie costera, es característico de terrenos planos o poco inclinados, los suelos son muy profundos más o menos ricos en materia orgánica con buenas características para la agricultura.

Es la comunidad vegetal más impactada debido a que los suelos son muy fértiles para la agricultura de temporal y de riego; tanto así que los grandes y ricos valles agrícolas del municipio se ubican sobre estos suelos, parte del área agrícola de riego se establece donde antes hubo este tipo de vegetación. También, la acuacultura ha sido una actividad que ha impactado de forma notoria el área de distribución de esta comunidad, así como de la vegetación halófila y manglar, que en ciertos lugares le son anexos.

Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA/SBK).- Fase sucesional secundaria de la vegetación, con predominancia de árboles. Es una fase relativamente madura. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia (VSa/SBK).- Fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Vegetación hidrófila Manglar (VM)

La característica primordial de esta comunidad eminentemente leñosa, es la de habitar ambientes salinos o salobres con suelos profundos y de textura fina; es tanto arbustiva como arbórea y alcanza alturas oscilantes entre 1 y 25 m.

Estos ecosistemas prestan diversos servicios al ambiente, entre los que destacan: la alta captura de carbono, el tratamiento natural a las aguas con altos contenidos de materia orgánica y apoyan extensas redes alimenticias de la costa, proveen estabilidad en la línea costera, previenen la erosión y protegen de las tormentas.

La comunidad de Manglar se distribuye de manera discontinua por el litoral del Estado de Sinaloa, distribuyéndose particularmente en la desembocadura de los ríos, en esteros y bahías, así como en lagunas costeras mismas que se encuentran, ya sea en contacto franco con el mar o bien, la concentración salina de sus aguas permiten la colonización de este tipo de vegetación.

La diversidad de especies es muy baja en el Estado de Sinaloa al igual que en el municipio de Elota, que cuentan con cuatro de las cinco especies de mangle reportadas para el Pacífico mexicano, así, Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) se encuentra formando densas poblaciones distribuidas más hacia el interior de los cuerpos de agua que las restantes especies que forman parte de la comunidad; Mangle negro (*Avicennia germinans* y *A. nítida*), que generalmente se encuentra junto con *Rhizophora mangle*, pero puede desarrollarse en aguas menos profundas que éste último y por último, Botoncillo (*Conocarpus erecta*) o Mangle cenizo, que se sitúa en suelos de muy escaso contacto con el agua salobre o salina.

Se desarrollan en zonas bajas y fangosas de la costa, en sitios que no están expuestos a fuerte oleaje. Siempre bajo la influencia de agua salobre.

Son importantes las comunidades de manglar en la Bahía Concepción y la Boca de Elota.

Vegetación secundaria arbustiva de manglar (VSa/VM)

Fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos.
Puede ser sustituida o no por una fase arbórea.

Dado que parte de las áreas ocupadas por estos tipos de vegetación han sido transformadas en la región, principalmente para la agricultura y asentamientos humanos y, en torno al sitio del proyecto no se encuentran sitios con características ecológicas relevantes, al estar dentro de la zona de asentamientos humanos, sólo la vegetación de selva baja caducifolia es la que más se ha visto afectada, reduciéndose su presencia, por lo que en el sitio

del proyecto, al contar con la infraestructura del Laboratorio a operar, carece de vegetación y está delimitado por calles de acceso, zona de playa y predios baldíos, por lo que no se afectará ningún tipo de vegetación.

En cuanto a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en alguna categoría de protección, sólo las especies *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo), *Avicennia germinans* y *A. nítida* (Mangle Negro) y *Conocarpus erecta* (Botoncillo) de la vegetación de manglar, se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada (A); el proyecto, no tendrá afectación en este tipo de vegetación en el Sistema ambiental. Las áreas de manglar se ubican hacia el sur del sitio del proyecto, aproximadamente a 6 km de distancia.

b) Fauna

Con el desarrollo de actividades antropogénicas en la región (agricultura, ganadería, Laboratorios de producción de postlarvas de camarón, carreteras, líneas de transmisión eléctrica, brechas, vía del tren y asentamientos humanos, a ocurrido el desplazamiento de la fauna silvestre, que halla su hábitat hacia las zonas más densas de vegetación de selva baja caducifolia y selva baja espinosa caducifolia que están hacia el sureste del sitio del proyecto y con extensión hacia el este más allá del sistema ambiental.

En seguida se referencia a las especies de fauna que habitan en el Sistema ambiental.

El sistema ambiental cuenta con una fauna característica de la costa del pacífico mexicano, encontrándose la siguiente fauna:

Mamíferos.-

Coyote (*Canis latrans*)

Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)

Mapache (*Procyon lotor*)

Ardilla gris (*Sciurus sinaloensis*)

Liebre (*Lepus alleni*)

Conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*)

Roedores.

Las especies que se han detectado por sus rastros y madrigueras, como más abundantes están: Mapaches, liebres, conejos y roedores en áreas colindantes a campos agrícolas.

Aves.-

Pelícano (*Pelecanus occidentalis*)
Fragata común (*Fregata magnificens*)
Ibis blanco (*Eudocimus albus*)
Ibis espátula (*Ajaja ajaja*)
Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*)
Pato pichihuila (*Dendrocygma autummalis* y *D. bicolor*)
Cerceta alizaul café (*Anas cyanoptera*)
Patos (*Anas spp.*)
Pato buzo o cormorán (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*)
Garzón cenizo (*Ardea herodias*)
Garza flaca (*Egretta tricolor*)
Garcita blanca (*Egretta thula*)
Garcita verde (*Butorides striatus*)
Gavilán gris (*Buteo nitidus*)
Quebrantahuesos (*Polibonus plancus*)
Cernícalo (*Falco sparverius*),
Chachalaca (*Ortalis poliocephala*)
Zopilote (*Coragyps atratus*)
Aura (*Cathartes aura*)
Aguililla (*Buteogalus anthracinus*)
Codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*)
Gallareta americana (*Fulica americana*)
Tortolita costeña (*Columbia talpacoti*)
Chorlitos (*Charadrius spp*)
Paloma alas blancas (*Zenaida asiática*)
Martín pescador (*Ceryle alcyon*)
Carpintero (*Melanerpes sp*)
Golondrina manglera (*Tachycineta albilíneam*, *Sterna spp*)
Cenzontle (*Mimus polyglottos*)
Aves migratorias como del género *Anas* y *Ansar*

Reptiles.-

Iguana verde (*Iguana iguana*)
Culebra bejuquilla (*Leptodeira spp*)
Cachores (*Sceloporus horridus*)
Culebra chirrionera común (*Masticophis flagellum*)
Culebra real común (*Lampropeltis getula nigrita*)
Iguana espinosa mexicana (*Ctenosaura pectinata*)
Huico alpino (*Aspidoscelis costata*)

Anfibios.-

Rana (*Rana magnaocularis*)

Fauna marina.-

En cuanto a especies marinas las que se reporta para la zona son las siguientes:

Lisa (*Mugil cephalus*)
Roncador (*Cheilotrema saturnum*)
Lenguado (*Eopsetta jordani*)
Mojarra (*Eucinostamus argenteus*)
Chihuil (*Galeichthys caeruleus*)
Coconaco (*Haplopagrus guntheri*)
Curvina chata (*Larimus pacificus*)
Pargo raicero (*Lutjanus aratus*)
Pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*)
Pargo prieto (*Lutjanus novemfasciatus*)
Botete (*Spheroides spp*)
Róbalo prieto (*Centropomus migriscens*)
Curvina azul (*Cynoscion parvipinnis*)
Camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*)
Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

El sitio del proyecto, al contar con la infraestructura del Laboratorio a operar, carece de fauna silvestre y en torno al sitio del proyecto, tampoco ocurre fauna silvestre, dado que es zona de asentamientos humanos, agrícola y de Laboratorios de larvas de camarón. En recorrido por zona de playa, se avistaron aves como Martín pescador, Frigate común, garzas, pelícano y chorlito.

El grupo de las aves, se distribuye ampliamente en la región de estudio, sin embargo, es selectiva a los tipos de vegetación, por los refugios que requiere, hábitos alimenticios y sitios de anidación particulares. El grupo de las aves tiene un amplio rango de distribución más allá del área Sistema ambiental.

Los reptiles son los menos abundantes dentro del Sistema ambiental, esto debido a la perturbación del área, por las actividades antrópicas y asentamientos humanos, ocasionando que no existan refugios para estas especies, dado su lento desplazamiento. Estas especies se presentan principalmente en los remanentes de vegetación de selva baja caducifolia y selva baja espinosa caducifolia, dentro del sistema ambiental. Estas especies aunque poco abundantes, tienen presencia más allá del Sistema ambiental.

En relación a la fauna marina se reporta una abundante presencia de fauna como, lisa (*Mugil cephalus*), pargo (*Lutjanus spp*), curvina (*Cynoscion parvipinnis*), mojarra (*Eucinostamus argenteus*), camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), de importancia económica. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo.

Por lo anterior en el sitio del proyecto y colindancias no se registran especies de fauna de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el Sistema ambiental se tiene reportes de especies de herpetofauna *Masticophis flagellum*, *Lampropeltis getula nigrita*, *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata* en la categoría de Amenazada y, *Crotalus basiliscus* en la categoría de Protección especial. De aves, Aguililla *Buteo galus anthracinus* en la categoría de Protección especial. Las cuales se encuentra en las zonas de selva baja caducifolia y selva baja espinosa caducifolia, sitios que no serán afectados por el proyecto.



Vista del área de asentamientos humanos y agrícola entorno al sitio del proyecto **“Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**.

De las especies de fauna marina, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces, sin embargo, ninguna está en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010; y las tortugas marinas (en la categoría de en peligro de extinción (P)), las cuales tienen una distribución mar adentro, es raro verlas en la costa y aun en la playa en esta zona, siendo más frecuente su presencia en la zona de playa entorno al Campamento tortuguero Playa Cetua, la cual está a 13.5 km al norte del sitio del proyeco. La afectación sería durante la descarga de agua, en caso de rebosar la laguna de oxidación, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se

llegue a descargar por rebosamiento de la laguna de oxidación servirá de alimento a la fauna marina.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad: el área donde se ubica el proyecto, es una zona semiplana de asentamientos humanos dispersos con edificaciones de hasta 2 niveles, áreas agrícolas, de Laboratorios de larvas de camarón y de calles y vía de tren, por lo que en cierta forma estos elementos interfieren con la visibilidad en la zona; con la existencia de las obras a operar por el proyecto y, estar colindantes a terrenos baldíos, agrícolas y próximo a otros laboratorios, la afectación a la visibilidad es muy baja y no se incrementa, al existir las obras a operar desde hace más de 15 años.

b) Calidad paisajística: el paisaje de la zona donde se encuentra sitio del proyecto, ha sido transformado en el tiempo para asentamientos humanos, para agricultura y para producción de postlarvas de camarón, esto último, queda demostrado con los laboratorios presentes en la zona, que han operado desde hace mas de 15 años; si bien se altera de manera negativa la calidad paisajística con la presencia de edificaciones civiles y las obras existentes del Laboratorio, no se considera que las obras afecten la zona de influencia, al existir desde hace más de 15 años y ser similares y próximas a las existentes, además, este escenario paisajístico con el proyecto se mantendrá igual.

c) Fragilidad: dado que no se trata de una zona de alto valor paisajístico debido a la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además la zona se caracteriza por ser de asentamientos humanos, de agricultura y de Laboratorios de producción de postlarvas de camarón.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área de asentamientos humanos (INEGI, SIGEIA-SEMARNAT) colindante a áreas de agricultura, la cual absorbe el área del proyecto, y su proximidad a otros Laboratorios; además, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, considera esta zona como de aprovechamiento sustentable, siendo factible la Operación del proyecto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El panorama social en la región del área del proyecto es el siguiente:

Del **Censo de Población y Vivienda del 2020** para el Estado de Sinaloa, se desprenden los siguientes resultados del Municipio de Elota, jurisdicción de la zona del proyecto:

Población

El municipio de Elota cuenta con una población de 55 mil 339 habitantes, de los cuales 26,793 es población femenida y 28,546 es población masculina.

La población total de Elota en 2020 fue 55,339 habitantes, de los cuales 26,793 es población femenida y 28,546 es población masculina, es decir, 48.4% mujeres y 51.6% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 0 a 4 años (5,454 habitantes), 10 a 14 años (5,337 habitantes) y 20 a 24 años (5,336 habitantes). Entre ellos concentraron el 29.1% de la población total.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 665 personas, lo que corresponde a 1.2% del total de la población de Elota.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (247 habitantes), Totonaco (120 habitantes) y Zapoteco (72 habitantes).

Polación económicamente activa

En el primer trimestre de 2024, la tasa de participación laboral en Sinaloa fue 61.1%, lo que implicó una disminución de 0.81 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (61.9%).

La tasa de desocupación fue de 1.86% (27.6k personas), lo que implicó una disminución de 0.42 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.28%)

Salarios y población ocupada

La población ocupada en Sinaloa en el primer trimestre de 2024 fue 1.45M personas, siendo inferior en 0.76% al trimestre anterior (1.47M ocupados).

El salario promedio mensual en el primer trimestre de 2024 fue de \$8.19k MX siendo superior en \$70.6 MX respecto al trimestre anterior (\$8.12k MX).

Población ocupada y salarios según ocupación

En primer trimestre de 2024, Sinaloa tuvo 1,454,239 ocupados.

Las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2024 fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (87.7k), Comerciantes en Establecimientos (64.7k) y Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (54k)

Inmigración extranjera

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Elota en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (89 personas), Reino Unido (16 personas) y Costa Rica (16 personas).

Las principales causas de migración a Elota en los últimos años fueron legales (44 personas), familiares (44 personas) y laborales (25 personas).

Calidad de vida

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 33% y 25.2%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 48.2% y 31%, respectivamente.

Servicios y conectividad en la vivienda

El 22.6% de las viviendas tiene acceso a internet, el 20.3% cuenta con computadora y el 89% cuenta con telefonía celular.

Medio de transporte

En 2020, 53.8% de la población acostumbró vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) como principal medio de transporte al trabajo.

En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 67.2% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

Educación

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años en Sinaloa es del 10.02%, mientras que en Elota es del 07.97%; ahora bien, en el estado un 04% es el promedio de la población de 15 años y más, que no saben leer ni escribir, y en el municipio es un 10%.

Existen 2 mil 152 niñas y niños de 3 a 14 años de edad que no asisten a la escuela,

39 mil 552 son de 15 años y más, de ellos, 3 mil 76 son analfabetas, 5 mil 920 sin primaria terminada, 9 mil 350 sin secundaria terminada, dando un total de 18 mil 355 personas en rezago educativo.

En 2020 los principales grados académicos de la población de Elota, fueron (Primaria)10.2K personas o 33.1% del total), Secundaria (8.62K personas o 28% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (6.89 K personas o 22.4% del total).

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Administración y negocios (68), Agronomía y veterinaria (66), y tecnologías de la información y la comunicación (55). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Administración y negocios (155), ciencias de la salud (89) y agronomía y veterinaria (34).

En 2021, los campos de formación más demandados en Elota fueron Negocios y comercio (162), Terapia y rehabilitación (110) y Producción y explotación agrícola y ganadera (100).

Salud

El municipio cuenta con instituciones como el Centro de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y Hospital General La Cruz.

En Elota, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (18.3k, 39.4%), IMSS (Seguro social) (10.9k, 23.3%) y Otro lugar (10.2k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (20.2k) y Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (13.2k).

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Elota fueron discapacidad física (1.07k personas), discapacidad visual (892 personas) y discapacidad motriz (498 personas).

Discapacidad y diversidad

La distribución de la población con discapacidad visual. Se totalizaron 892 personas con discapacidad visual, 54% mujeres y 46% hombres.

Según rangos de edad y género, las mujeres entre 85 años o más concentraron el 5.38% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 65 a 69 años concentraron el 5.16% de este grupo poblacional.

Indicadores de pobreza y carencias sociales

En 2020, 32.5% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 5.68% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 44.4%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 4.57%.

Las principales carencias sociales de Elota en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda y rezago educativo.

El proyecto se ejecutará en área perturbada, considerada de asentamientos humanos (INEGI) y dará empleo a 32 personas de la región.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en el Sistema ambiental donde se ubica el proyecto se orientan hacia un uso del suelo de asentamientos humanos, agricultura, lotes baldíos y Laboratorios de producción de postlarvas de camarón delimitados por zonas de selva bajada caducifolia y selva baja espinosa caducifolia, que cubren el 49.55% del área del Sistema ambiental.

En el Sistema ambiental son moderados los levantamientos de polvo, ocurriendo sobre todo por el tránsito de vehículos por los caminos de terracería y en el barbecho de los terrenos agrícolas.

La zona es considerada como un área adecuada para la actividad camaronera, en este caso en modalidad de producción de postlarvas de camarón, existiendo los Laboratorios Olajes, Larvicultura Especializada del Noroeste (LENZA), Rosendo

Nieblas, Laboratorio de la Asociación de Pescadores Cooperativistas del Sector Social de la Pesca del Estado de Sinaloa AC, que abastecen de postlarvas de camarón a las granjas acuícolas de la región y las instalaciones a operar del presente proyecto Laboratorio” Celestino”. Dichos Laboratorios han operado desde hace más de 15 años, obteniendo buenos rendimientos productivos, determinando la aptitud del área para esta actividad y, en las proximidades a éstos ocurren áreas de asentamientos humanos y de agricultura; las áreas con vegetación de selva baja cadufolia y selva baja espinosa caducifolia, se encuentran del lado este a dichas áreas con buena presencia de cobertura vegetal; de este modo, se delimita una zona para el crecimiento de las actividades antrópicas incluidas las existentes, quedando el resto del Sistema ambiental 49.55 % con zonas de los tipos de vegetación mencionados en buen estado de conservación.

La vegetación de selva baja cadufolia y selva baja espinosa caducifolia y de manglar presente en el Sistema ambiental permanecerán tal cual, ya que no se realizarán obras y actividades en ellas.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se aprecia un cambio de uso del suelo delimitado, conservándose entorno a éste vegetación en su mayoría del tipo Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSA/SBC, 28.81%), seguida de Selva Baja caducifolia (SBC, 11.24%) y los otros tipos de vegetación presentes están en un porcentaje menor al 4.7% del la superficie del Sistema ambiental.

El proyecto “**Operación y mantenimiento del Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**”, consiste en la operación y mantenimiento de 32,639.141 m² de infraestructura para producción de postlarvas de camarón.

Los recursos naturales que se verán afectados por este proyecto serán principalmente el paisaje, el suelo y el agua del océano pacífico, tanto por el volumen de agua a tomar para la operación del Laboratorio como por posible descarga de agua de la laguna de oxidación, en caso de rebosamiento de ésta; no se tendrá impacto en vegetación y fauna dado que éstas no existen en el sitio del proyecto al existir las instalaciones a operar y en las colindancias tampoco las hay, dada la perturbación del área con infraestructura de asentamientos humanos, áreas de agricultura, línea de transmisión eléctrica, caminos pavimentados y de terracería, lotes baldíos y actividades y presencia antropogénica constante.

La operación del Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, se ve favorecida por la existencia de las obras hidráulicas de toma de agua de mar y descargar a laguna de oxidación existentes y, que han operado con anterioridad.

Por otro lado, el desarrollo de las etapas de operación y mantenimiento del Laboratorio, trae consigo un impacto social y económico benéfico, tanto para los

propietarios como para las comunidades cercanas y proveedores de servicios, al generar empleos directos e indirectos y salarios, que permitan mejorar el nivel de vida de los involucrados.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos. El Laboratorio operará todo el año, requiriendo de 22 empleos directos y 10 temporales, El personal será contratado de los poblados cercanos ya establecidos donde se puede tener acceso a servicios públicos de un modo rural.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRAFICOS	BAJO
		PAISAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	MEDIA
HIDROLOGIA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SIN AFECTACIÓN	NULO
VEGETACION	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	MEDIO

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	MEDIO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	REDUCCIÓN DE ACTIVIDAD PECUARIA	NULO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 6 afectaciones con grado de afectación media, 3 afectaciones bajas y 6 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las actividades e infraestructura antropogénica existentes, incluidas las que serán operadas por el proyecto, han contribuido en cierta forma a la afectación del ecosistema.

Análisis de Puntos Críticos

- **Afectación del paisaje**

El Sistema ambiental presenta una afectación media en el paisaje, ya que la vegetación nativa se conserva ocupando un 49.55% del área del Sistema ambiental y el resto 51.01% es ocupada por asentamientos humanos y actividades antrópicas, sobre todo en la franja costera. El paisaje de la zona donde se ubica el proyecto, se considera de asentamientos humanos y el predio esta delimitado al norte y sur por terrenos baldíos, al este por camino de acceso y zona de agricultura y al oeste por zona de playa y aguas del océano pacífico y, los Laboratorios cercanos están en un rango de distancia de 100 a 931 metros del sito del proyecto.

Por lo tanto, se cataloga al Sistema ambiental con un grado de alteración medio en el paisaje y la afectación al paisaje es puntual.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía en el Sistema ambiental son pocos, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos ocasionados por las actividades antrópicas son ligeros, sobresaliendo en algunos sectores de la zona de asentamientos humanos edificaciones de 2 niveles, por lo que se considera que se tiene un grado de afectación baja.

- **Vegetación**

El desarrollo de actividades económicas en el Sistema ambiental (Laboratorios y acuacultura de postlarvas de camarón, agricultura, entre otras) así como obras típicas de asentamientos humanos e infraestructura de caminos y carreteras, han provocado eliminación de un 50% de la vegetación principalmente de selva baja caducifolia. Aún cuando la eliminación de vegetación es muy puntual, es decir, en las áreas específicas de cambio de uso de suelo para dichas actividades e infraestructura, se presentan en forma inmediata o próxima a éstas amplias áreas con vegetación de selva baja caducifolia y, selva baja espinosa caducifolia y de manglar, estas últimas con baja cobertura, debido a la naturaleza que requieren del suelo para su crecimiento en el Sistema ambiental. En el sitio del proyecto y colindancias, dada la perturbación de la franja costera, la vegetación es nula. De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, SERIE VI, 2014, SIGEIA - SEMARNAT.), la zona donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser de asentamientos humanos y de agricultura.

Por lo anterior, se considera que actualmente la vegetación tiene un grado de alteración medio en el Sistema ambiental.

- **Fauna silvestre**

La fragmentación y reducción del hábitat por las actividades antrópicas, asentamientos humanos e infraestructura, han ocasionado el desplazamiento de la fauna, principalmente de hábitos terrestres en la zona costera, que es donde se encuentran más las comunidades y las actividades económicas, que en el resto del área del Sistema ambiental.

En la actualidad en la zona del proyecto son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, debido a la perturbación ocasionada por las actividades antrópicas e infraestructura y, por el tránsito de vehículos por los caminos de acceso, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat y menos perturbaciones que se encuentran del lado este en el Sistema ambiental y más al este de la delimitación del Sistema ambiental, donde se observa una buena densidad de cubierta vegetal de selva baja caducifolia que brinda hábitat para la fauna, por ello, se considera el grado de afectación como medio.

- **Hidrología**

En la región se presentan ríos y arroyos de tipo intermitente como el R. Elota y R. Piaxtla, los cuales se mantienen sin afectación, la mayoría tienen su destino final en el Océano pacífico y otros se pierden al suelo antes de llegar a la zona costera, y no ocurre afectación al agua subterránea.

- **Suelos**

En el Sistema ambiental la erosión del suelo por el viento es mínima y ocurre en la franja costera, con los terrenos de agricultura, caminos de acceso y lotes baldíos y, las edificaciones de asentamientos humanos y de actividades dispersas minimiza la acción erosiva del viento. En el sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento nula, ya que está ocupado por la infraestructura del Laboratorio a operar. En general, el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.

Por otro lado, sólo en el área de construcción de edificaciones e infraestructura de las comunidades asentadas y de las actividades económicas en el área, ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para dar estabilidad a las obras, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio.

- **Población**

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agrícola y pesquera, sin embargo, han ido diversificando sus actividades, como la actividad acuícola en la modalidad de Laboratorios de postlarvas de camarón, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, siendo la de acuicultura una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en la comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para el Sistema ambiental se traduce en una afectación media del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

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

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

Dado que las instalaciones del Laboratorio a operar existen, no aplica las etapas de Preparación del sitio y Construcción.

En la etapa de operación-mantenimiento, como indicadores de impacto están, el elemento atmósfera, agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

No aplica las etapas de Preparación del sitio y Construcción.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna marina al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga (recambios del área de producción) a laguna de oxidación y su relación con normas oficiales, la eutrofización del agua, el impacto al mar en caso de rebosamiento del agua de la laguna de oxidación, impacto a la calidad del aire por funcionamiento de caldera, el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, la generación de empleos e ingresos económicos por la venta de las postlarvas de camarón, ruido emitido al medio.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, cuyo análisis y sumatorias nos da la importancia del impacto.

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

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia**, (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En el **ANEXO 5** se presenta la matriz de impactos ambientales

Esta matriz involucra las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo.

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

+/-= Si el impacto es positivo o negativo.

Im= Importancia del impacto

I= Intensidad del impacto

EX= Extensión del impacto

MO= Momento del impacto, plazo de la manifestación

PE= Persistencia del impacto, permanencia del efecto

RV= Reversibilidad del impacto

SI= Sinergia, regularidad de la manifestación

AC= Acumulación

EF= Efecto del impacto

PR= Periodicidad del impacto, regularidad de la manifestación

MC= Posibilidad de reconstrucción del factor afectado (recuperabilidad)

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El método consiste en asignar números de importancia a los atributos mencionados (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad). Los valores bajo los cuales se mide la importancia del impacto, están basados en una escala predefinida de la importancia (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91), por ello es que más adelante se presenta un cuadro con los atributos y los valores predefinidos mismos que se utilizaron en el presente manifiesto, por lo anterior, no se tiene un criterio para justificar los rangos establecidos que se presentan, ya que como se mencionó **están predefinidos** y, para entender cada atributo de los mencionados, enseguida se describe el significado de los mencionados símbolos y criterios que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

El uso de escalas predefinidas facilita la sistematización de la asignación de los pesos de la importancia (CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España).

Signo +/-

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntal (1), Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto

tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es acorto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

En el siguiente cuadro se resume la relevancia del impacto en rangos ya predefinidos y la calificación de esos impactos.

Cuadro de Importancia del Impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (Im)	
Recuperable de manera inmediata	1	$Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 A 25	Irrelevantes	Ligeros
25 A 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 A 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:

Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras

Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación

Justificación de la metodología empleada:

a). Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c). Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto, estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.

d). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.

e). La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica

o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.3. Impactos ambientales generados

V.3.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

Con el proyecto el paisaje no tendrá cambio significativo, ya que las instalaciones a operar existen y no incrementa el paisaje de infraestructura de Laboratorios de postlarvas de camarón de la zona de influencia y se hará uso de la línea de transmisión eléctrica existente, así como de los caminos de acceso.

Las zonas de vegetación nativa de selva baja caducifolia, selva baja espinosa caducifolia y de manglar presentes en el Sistema ambiental, no se verán afectadas con el proyecto, ya que las instalaciones del Laboratorio, están en zona considerada por el INEGI de asentamientos humanos y las zonas de vegetación están a más de 2.5 km de distancia del sitio del proyecto, por lo que el escenario en la zona de influencia seguirá igual, además, no se requerirá de construir obras de toma de agua y de descarga (laguna de oxidación), ya que estas existen, por lo que el escenario del sitio del proyecto y el colindante se mantendrán en las mismas condiciones.

No se modificará el relieve del suelo, dado que las instalaciones a operar existen y no se efectuará movimientos de suelo.

Por otra parte, no se tendrá afectación sobre los ríos y arroyos de la zona, los cuales son de tipo intermitente, ni en los escurrimientos pluviales que se dirigen hacia ellos.

En la superficie de 32,639.141 m² del área del proyecto, por lo tanto, serán evidentes áreas de maduración, de cultivo larvario, microalgas, de equipamiento del Laboratorio entre otras y, edificaciones de apoyo a las actividades operativas.

Los residuos sólidos que se generen serán del tipo doméstico, sin embargo, no se verán tiraderos de éstos al aire libre, ya que serán depositados directamente en contenedores especiales para ello, para su eventual traslado al sitio de disposición final, en relleno sanitario.

Los residuos peligrosos que se generen (estopas impregnadas con grasas y aceites, aceite lubricante gastado, brochas, residuos de pinturas de aceite, etc), se concentrarán en contenedores apropiados y se almacenarán temporalmente en el almacén de residuos peligrosos, para ser retirados posteriormente por

prestadores de servicios, autorizados por SEMARNAT, mismos que les darán su disposición final.

El cerco perimetral que delimita el predio del proyecto, no representa una barrera al desplazamiento de la fauna, ya que esta ausente en el área, dada la perturbación de la zona con asentamientos humanos, agricultura, lotes baldíos, Laboratorios de producción de postlarvas de camarón, infraestructura de caminos, carreteras y presencia antropogénica constante.

Fuera de estas perturbaciones no se consideran otras posibles afectaciones al escenario que prevalece *in situ*.

V.3.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

La identificación de los impactos ambientales se presenta en el **ANEXO 5**.

En seguida se identifican los efectos del proyecto en el sistema ambiental.

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada dado que no la hay en el sitio del proyecto, asimismo, no se verá afectada la fauna silvestre, dada la existencia de la infraestructura del Laboratorio a operar y, la perturbación de la zona con actividades antrópicas, infraestructura de servicios y tránsito de vehículos por los caminos de acceso, no habiendo en el predio y área de influencia inmediata un hábitat que les proporcione protección, refugio y alimento, así como tampoco se afecta la calidad del paisaje, ya que no se construirá nueva infraestructura del Laboratorio, operando la que existe en el predio, por lo que se seguirá observando el mismo paisaje.

En la etapa de operación, en relación a un posible escape de los organismos a producir, esto no trae consigo cambios drásticos al medio, ya que el agua se descarga a una laguna de oxidación y en caso de rebosamiento de ésta, irá al océano pacífico y como se trata de una especie nativa, se minimiza el riesgo de desplazamiento de alguna especie marina.

Por otra parte, la afectación a la fauna marina durante la toma de agua de mar, será mínima, ya que se tendrá tuberías de PVC de 6” que se encuentran a 50 metros mar adentro a una profundidad de 2.5 metros y, en la entrada de estas tuberías se colocarán estructuras ranuradas de PVC de 3” (llamados peines), para evitar la entrada de organismos, piedras y posibles depredadores de las larvas de camarón, que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas y

además, es una adecuada medida sanitaria para evitar enfermedades en las postlarvas producidas.

Las instalaciones existentes a operar no alteran el drenaje natural del terreno, ni el curso de ríos y arroyos, que son de tipo intermitente en la zona de influencia

La extracción de agua en el mar y su regreso por filtración en la laguna o por rebosamiento ocasional de ésta, después de pasar por el área de producción, provoca pequeñas variaciones en el volumen del océano pacífico, por las pérdidas de evaporación, pero no compromete su capacidad de recarga.

Por otro lado, en la operación del Laboratorio, la descarga de agua residual a la laguna de oxidación y su posible rebosamiento al mar, durante los recambios, para renovar y mantener una calidad del agua adecuada para la producción de postlarvas de camarón, alterará ligeramente las características del agua del sitio de descarga en el mar, por sólidos en suspensión y/o disueltos que se generan en las áreas de producción, por material orgánico e inorgánico que se aplica, el alimento balanceado y la materia fecal de las propias postlarvas; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdobl原因 en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas del agua de recambios que será descargada a la laguna de oxidación. Por ello en la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y puede ser utilizado como abono orgánico (para agricultura), de este modo, tratando el agua, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga en caso de llegar al mar el agua de los recambios por rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida. Por otra parte, se realizará monitoreos de la calidad del agua que se descarga, para asegurar que ésta se encuentre dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021.

Por otro lado, se generará una ligera contaminación a la atmósfera a causa del funcionamiento de la caldera.

Con la ejecución del proyecto, no se prevé la creación de nuevos asentamientos humanos y crecimiento demográfico en la zona, ya que el personal a emplear, será hospedado temporalmente en las instalaciones del Laboratorio y sólo se tendrá el personal necesario para la operación.

V.3.3. Caracterización de los impactos

A) Etapa de preparación del sitio

No aplica al proyecto.

B) Etapa de construcción

No aplica al proyecto, existen las instalaciones a operar.

c) Etapa de Operación y mantenimiento

Actividad: Consumo de agua de mar y recambios

Elemento impactado: Agua

El abastecimiento de agua de mar para los tanques de producción de postlarvas de camarón y de microalgas afectará el volumen de agua en el océano pacífico, ya que de éste, será tomada el agua mediante tuberías de PVC de 6" que se encuentran a 50 metros mar adentro a 2.5 metros de profundidad en el piso del mar, sin embargo, el impacto se considera adverso poco significativo ya que el volumen a utilizar es de 7,500 m³ diarios y 56,700 ton de agua mensuales y se tendrá 1,890 m³ de agua para recambios diarios que varían de 30, 100 a 150 % diario para reponer las pérdidas por evaporación y renovar la calidad del agua en producción, por lo que es poco significativo el impacto por toma de agua para el volumen del océano pacífico, tampoco se afectará a otros Laboratorios por el abasto de agua y actividades como la pesca ya que esta se realiza en altamar, además, el diseño y dimensiones de la toma de agua de mar existente proporciona el volumen de agua que requieren las áreas de producción, aún en los momentos de marea más críticos, por lo que dicha toma es adecuada para abastecer de agua al área de producción del Laboratorio con su infraestructura existente. Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso, poco significativo.

Este impacto, se considera de influencia (extensión) parcial. La intensidad del impacto se considera baja, ya que se requiere de 7,500 m³ de agua iniciales para llenar los tanques que conforma al Laboratorio y, posteriormente de 1,890 m³ de agua para recambio diario, a fin de reponer las pérdidas por evaporación y renovación de la calidad del agua en producción, por lo que no se afecta grandes extensiones de agua del océano pacífico. Como el impacto por la toma de agua en el océano pacífico, se manifiesta al momento, este atributo se considera

inmediato La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que el proyecto estará operando en forma continua a lo largo de su vida útil. La posibilidad de reconstrucción de la zona de bombeo de agua (reversibilidad), es a corto plazo, debido a las corrientes marinas que reponen el agua extraída. Este impacto se considera sinérgico, ya que en el área de influencia inmediata hay otros Laboratorios que toman agua de mar para su producción. El impacto por lo anterior, se considera acumulativo. El impacto tiene un efecto directo en el volumen de agua del océano pacífico y la periodicidad del impacto se considera continua, ya que los bombeos de agua serán cada día durante la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada por la extracción de agua de mar es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-31

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+4+1+2+4+4+4+1]= -31$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad: Alimentación

Elemento impactado: Agua

En cuanto al efecto de la adición de alimento en pellets y organismos de microalgas y artemia, al agua de los tanques de producción de las postlarvas, esto afectará las características fisicoquímicas del agua en forma adversa poco significativa, pero mejorará su calidad en forma benéfica también poco significativa, ya que se requiere provocar el crecimiento de las postlarvas, sin embargo, es de considerar que las microalgas y artemia serán controlados en

forma biológica al ser consumido por las postlarvas de camarón, asegurando mínimas cantidades de estos en las aguas de descarga y los pellets no consumidos, serán degradados en la laguna de oxidación. El alimento en pellets, así como (de) microalgas y artemia, se aplicará sólo en los momentos en que se requiera a fin de prevenir alterar drásticamente la calidad del agua. Respecto al alimento peletizado y (las) excretas de las postlarvas de camarón, estos en su mayor parte son degradados y remineralizados al interior de los tanques de producción y en la laguna de oxidación, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos. Además, con la aireación a aplicar, se previene que ocurra eutrofización del agua, no obstante, como se mencionó habrá un impacto adverso, pero poco significativo.

Este impacto, se considera de extensión puntual, ya que ocurre al interior de los tanques de producción y el incremento de la biomasa de microalgas y artemia y, de nutrientes (alimento) en el agua es controlado por las postlarvas de camarón en crecimiento, lo que asegura que al momento de la descarga de agua, ésta vaya con la menor cantidad posible de éstos. La intensidad del impacto se considera baja, ya que incidirá al interior de los tanques de las áreas de producción y los insumos que se aplican serán sólo los necesarios a fin de no generar gastos excesivos. Como el impacto se manifiesta al momento del suministro de los insumos, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz, ya que por la densidad de organismos sembrados y su crecimiento estos demandan y consumen los insumos suministrados, además, es mientras dure el ciclo de cultivo respectivo. La posibilidad de reconstrucción (reversibilidad) del sitio de incidencia, que son los tanques de producción, es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que ocurrirá al interior de las instalaciones del Laboratorio, el impacto, por lo anterior, se considera también de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo en los tanques de producción y la periodicidad del impacto se considera continua, ya que los insumos se suministrarán diariamente durante cada ciclo de producción a lo largo de la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada (tanques de producción) es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1

$$\text{Importancia} = \begin{matrix} -22 \text{ y/o} \\ +22 \end{matrix}$$

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1] = -22 \text{ o } +22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Acción: Descarga de agua residual

Elemento impactado: Agua

En la operación del Laboratorio, la descarga de agua residual irá a la laguna de oxidación existente y, su posible rebosamiento al mar, durante los recambios, para renovar y mantener una calidad del agua adecuada para la producción de postlarvas de camarón. Se alterará ligeramente las características del agua del sitio de descarga por sólidos en suspensión y/o disueltos que se generan en las áreas de producción, por material orgánico e inorgánico que se aplica, el alimento balanceado y la materia fecal de las propias postlarvas; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas del agua que será descargada. Por ello en la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y puede ser utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga (laguna de oxidación) y en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino. Por otra parte, se realizará monitoreos de la calidad del agua que se descarga, para asegurar que ésta se encuentre dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, de este modo, se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador

con la descarga de agua al mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación.

Dado que el agua de descarga se utiliza previamente en la producción de las postlarva de camarón, mismos que tienen un destino final que es el consumo humano, el agua residual no presenta alteraciones drásticas en sus características, por ello el impacto ambiental se considera adverso poco significativo.

Este impacto, se considera de extensión parcial, ya que la filtración del agua residual en la laguna al estar ésta cerca del mar, así como en caso de rebosamiento de la laguna al mar, las corrientes marinas de la zona de descarga del agua residual dispersarán el contenido de la descarga de agua, y la fauna marina que ocurre en la zona consumirá los nutrientes que se descargan, además el movimiento constante de la corriente marina en la zona de descarga, permite que inmediatamente las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen previniéndose problemas de eutrofización, por lo que este impacto se diluye sin causar daños pero sí beneficios como suministro de nutrientes al medio. La intensidad del impacto se considera baja de acuerdo al tratamiento que recibe el agua en la laguna de oxidación, e incidirá entorno a la línea de costa extendiéndose al Noroeste en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación al mar, de acuerdo a la dirección de la corriente marina diluyéndose. Como el impacto se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz, ya que la corriente marina diluye y dispersa el contenido del agua residual. La posibilidad de reconstrucción del sitio de incidencia de la descarga (reversibilidad) es a corto plazo, debido a que las corrientes marinas reponen la calidad del agua. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que de ocurrir será ocasional. El impacto por lo anterior, se considera de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo en el sitio de descarga y la periodicidad del impacto se considera continua, acorde a los ciclos de producción. La recuperación (reconstrucción) del área afectada por la descarga de agua es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1

Importancia = -22

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 2 + 1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero y con medida de mitigación.

En el momento de la cosecha de cada ciclo, cuando se vacíen los tanques de postlarvas, el volumen de agua desalojado, no ocasionará el rebosamiento de la laguna ya que no serán todos los tanques de producción en forma simultánea, por lo que la laguna tendrá la capacidad de recibir el volumen de agua a desalojar, lo cual será en forma gradual para filtrarse y regresar al mar por medio del subsuelo, por lo tanto, el impacto se considera poco significativo.

Acción: Alimentación

Elemento impactado: suelo

La aplicación de los insumos en los tanques de producción de postlarvas de camarón ocasiona que algunos residuos se depositen en el fondo de los tanques afectando las características físicoquímicas del "suelo" tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud de las postlarvas, el impacto en este aspecto se considera adverso poco significativo, ya que el piso de los tanques será protegido con membranas liner, las cuales, después de cada cosecha serán sujetos de limpieza (las sustancias químicas que se utilizarán, serán hipoclorito de sodio diluido (cloro comercial 5%) y Yodo, las cantidades a utilizar son 900 ml/día y 600 ml/mes respectivamente, lo cual no representa un impacto grave al ambiente), removiendo los residuos que con lavados de agua irán a la laguna de oxidación, quedando los tanques listos para el siguiente ciclo de producción y quedando protegido así el piso de los tanques.

Este impacto, se considera de extensión puntual y la intensidad del impacto se considera baja ya que ocurre al interior de los tanques de producción de las postlarvas de camarón. Como el impacto se manifiesta al momento del suministro de los insumos, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera temporal, ya que después de cada ciclo se realizará mantenimiento para continuar con la operación de los tanques a lo largo de la vida útil del proyecto y no afectar los ciclos de producción posteriores a cada mantenimiento. La posibilidad de reconstrucción del sitio de incidencia que es el piso de los tanques (reversibilidad), es de inmediato ciclo tras ciclo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que ocurre al interior de las

instalaciones, por lo anterior, se considera de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo en los tanques y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el impacto permanecerá a lo largo de la vida útil del proyecto (impacto residual) a pesar de que se de mantenimiento ciclo tras ciclo de producción. La recuperación (reconstrucción) del área afectada (tanques) es inmediata.

Este es un impacto residual

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+1+1+1+4+4+1]= -23$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad: Generación de residuos

Elemento impactado: Atmósfera, Paisaje, Suelo

Los **residuos sólidos** generados en las áreas de producción del Laboratorio, así como de las áreas de apoyo y área administrativa y estancia de técnicos y operarios. pueden impactar las **características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire y la fragmentación del paisaje**, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje, este impacto se considera poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos generados

transportándolos al relleno sanitario más cercano y/o recicladoras en forma periódica.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, ya que por cuestiones sanitarias, el Laboratorio debe tener un manejo adecuado y controlado de sus residuos, con el fin de prevenir la formación de focos de infección y la generación de patógenos que puedan afectar el área productiva y además la comercialización de las postlarvas de camarón, que en un medio donde la calidad del paisaje está afecta por residuos dispersos obstaculiza la comercialización y más aun si se tienen políticas ambientales; por lo anterior no es conveniente un mal manejo de residuos, siendo controlables en contenedores especiales para ello dentro del mismo predio del Laboratorio y, siendo retirados periódicamente al relleno sanitario y/o recicladora. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que los residuos a generar durante la operación son controlables y manejables. Como el impacto, se manifiesta al momento, de dispersarse los residuos en contenedores sin tapa, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo y acumulativo ya que en las comunidades cercanas y en los Laboratorios de la zona de influencia se están generando residuos, que en su mayoría van al relleno sanitario. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+4+4+1+1]= -23$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También, el suelo, así como el paisaje pudiera verse afectado por mal manejo de **aceites y combustibles** provenientes de motores de **equipos y de Generador eléctrico de emergencia**, ya que podría ocasionarse su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención y su posterior retiro del área del Laboratorio, el impacto se considera mínimo calificándose como poco significativo.

Por otro lado, el **mantenimiento a equipo y maquinaria** en esta etapa de operación y mantenimiento, puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo, se contará con un área para que se brinde el servicio de mantenimiento a los equipos y máquinas que lo requieran, dando protección adecuada al suelo. Así, el impacto será mínimo y poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, dentro Sistema ambiental, ya que son muy pocas las cantidades de lubricantes y combustibles que se manejarán, no afectando mayores áreas a las del predio, al ocurrir un descuido en el manejo de estos hidrocarburos durante la operación y mantenimiento a los motores de los equipos, Además en el caso del combustible diesel, este se almacenará en un tanque contenedor de 2,000 litros de capacidad, protegido con muros contenedores de derrames, para prevenir la afectación al suelo. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se contará con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurran y en el caso de los lubricantes el impacto es mucho menor ya que éstos se manejan en cubetas de 20 litros. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que se puede coleccionar el suelo afectado retirándolo para tratamiento. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2

Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2

Importancia = -22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2]= -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: atmósfera y paisaje

La **operación de maquinaria, equipos (incluido caldera) y generador eléctrico de emergencia** provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la **calidad del aire y del paisaje**, por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y vida útil del mismo equipo, por lo anterior, es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento, ante esto el impacto a la atmósfera se considera que será mínimo, poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay maquinaria, equipos y generadores de luz de emergencia en el área de influencia dentro del sistema ambiental, las emisiones de gases y ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, ya que son pocas las unidades que estarán operando y sujetas a una constante revisión para que tengan una larga vida útil. La operación de maquinaria, equipos y generadores de luz de emergencia manifiestan al momento las emisiones de gases y ruido siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo ya que también ocurre en otros sitios del área de influencia. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan en el área de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente en el medio que no alcanzan a juntarse todas las emisiones de gases y no son notorias en el paisaje. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Por otro lado, se generarán emisiones de polvo, por incidencia de los vientos o por la circulación de vehículos en el camino de acceso, sin embargo, esto ocurrirá esporádicamente, siendo mínimo el levantamiento de polvo, por lo que en su momento y para controlarlos, se aplicará riegos mediante pipas.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-26

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1]= -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: fauna acuática

Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá de la toma de agua de mar para enviarla a los tanques reservorios y de producción de postlarvas de camarón, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, ya que se utilizará en la entrada de la tubería de toma unas estructuras ranuradas de PVC (llamados peines) de 3" conectadas la tubería de conducción de 6", para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas, de este modo, se frena su entrada y de paso se evita que ingresen a los tanques de producción, depreden y/o transmitan enfermedades a las postlarvas.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, ya que incidirá sólo sobre la fauna de invertebrados que se acerque al área de succión de la toma de agua, además, se establecerán estructuras ranuradas de PVC como filtros para retener

fauna. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la mayor densidad de fauna marina se encontrará al interior del Océano pacífico, siendo poca la que ingrese a la toma de agua que esta a una distancia de 50 metros de la playa. Como la operación de las bombas inicia de inmediato la succión de agua de la toma, se considera que también inicia la afectación a pequeños invertebrados que son arrastrados por el bombeo siendo el atributo momento calificado como inmediato. La persistencia o permanencia del efecto del bombeo se considera fugaz, ya que no será continuo, lo que da lugar a la recuperación de la fauna, siendo esto a corto plazo (reversibilidad). Este impacto se considera con sinergismo y acumulativo, ya que en el área de influencia, con los otros Laboratorios, también se tiene toma de agua de mar similar a la del proyecto y, dada la distancia que hay entre los Laboratorios, no se interfiere con la toma de agua de cada uno, siendo puntual a cada Laboratorio el impacto en la fauna marina. Este impacto tiene un efecto directo sobre la fauna marina y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de bombeo. La recuperación (reconstrucción) de la fauna es a medio plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2

Importancia = -25

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 2 + 4 + 1 + 4 + 2 + 2] = -25$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Los pocos iones y materia orgánica que se descarguen a la laguna de oxidación y en caso de rebosamiento de esta al mar, después del tratamiento del agua en la laguna de oxidación, también representan un aporte de nutrientes, para la fauna marina y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto positivo; en el dado caso de presentarse altas concentraciones de estos compuestos, puede ocurrir eutrofización, demanda de oxígeno y muerte de organismos marinos en la

franja costera, sin embargo, las corrientes marinas en constante movimiento impiden que ocurra esto, además, durante la producción de las postlarvas de camarón, se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descargue a fin de aplicar medidas correctivas y prevenir situaciones adversas.

Por otro lado, los nutrientes en la descarga de agua, se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) de la zona de descarga.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que incidirá entorno a la línea de costa extendiéndose al Noroeste de acuerdo a la dirección de la corriente marina. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, ya que en la laguna se degrada la mayor parte del contenido del agua de descarga, además, durante la producción de las postlarvas de camarón, se busca aplicar sólo los insumos necesarios para que los gastos económicos no sean altos, lo cual a su vez viene a favorecer que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna marina para su biomasa, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación. El atributo momento se califica como inmediato, ya que el agua tiene un efecto rápido una vez que llega al mar en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación. La persistencia o permanencia del efecto se considera fugaz, ya que será diluido con las corrientes marinas y consumido por la fauna marina. Este impacto se considera sin sinergismo y de acumulación simple, ya que su ocurrencia será ocasional y, los demás Laboratorios de la zona de influencia también descargan su agua de recambios a lagunas de oxidación. Este impacto tiene un efecto directo benéfico sobre la fauna y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a los periodos de descarga de agua. La recuperación (reconstrucción) de la fauna a sus condiciones iniciales antes de la descarga es de inmediato.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+25

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(2) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 2 + 1] = +25$$

El impacto se considera benéfico moderado calificado como tolerable.

La **operación de equipos y generador eléctrico de emergencia** provocaran la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna de aves playeras y que ocasionalmente se detienen a posar en la playa y alrededores, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, ya que aunque hay motores, generador eléctrico y equipos operando dentro del área de influencia y asentamientos humanos, las emisiones de ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades que estarán operando en el proyecto y se ha visto en la zona que las aves playeras persisten por largas horas en torno a las áreas donde se llega a generar ruido. La operación de los motores y equipos manifiesta al momento la emisión de ruido siendo el efecto de este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de esta emisión en el medio se considera fugaz, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es decir, del regreso de aves es a corto plazo, ya que estas se detienen a posar en la playa y sobrevuelan la zona. Este impacto se considera con sinergismo ya que también ocurre con la presencia de personas en playas. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que generan los equipos en la zona de influencia, sin embargo, el efecto sobre la fauna de aves playeras es mínimo, ya que como mencionamos, aun con ruido se pueden presentar. Este impacto tiene un efecto directo y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde al programa de operación de los equipos. La recuperación (reconstrucción) de la fauna en el área es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4

Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+4+4+2+1]= -24$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

La compra de materiales e insumos para la operación y mantenimiento del Laboratorio tienen un impacto significativo y de gran importancia en el comercio y economía regional.

Las actividades de mantenimiento a la infraestructura y equipo del Laboratorio requerirá de personal en algunos casos calificado, por lo que se generarán fuente de empleo, siendo el impacto benéfico significativo.

El mantenimiento de equipos y maquinaria en talleres especializados, dará lugar a empleos, y derrama económica tanto para los que brinden el servicio como para los que venden los accesorios y partes a utilizar, generando de esta forma un impacto benéfico significativo.

La cosecha y venta de postlarvas de camarón tendrá numerosos beneficios económicos para los socios y personal del Laboratorio, por lo que el impacto es benéfico significativo.

En el medio socioeconómico el impacto por la operación y mantenimiento del Laboratorio, se considera de influencia extensa, ya que los servicios e insumos se adquirirán en ciudades cercanas y/o en otros estados de la República Mexicana, no se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera permanente, acorde a la vida útil de proyecto estimándose en 18 años, acorde al contrato de arrendamiento por tiempo determinado con opción a compra. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo de cortarse la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sinérgico y acumulativo, ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos, sin que esto signifique provocar

un desabasto en el medio. El impacto tiene un efecto directo sobre la economía con la venta de las postlarvas de camarón y la periodicidad del impacto se considera continuo. La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata, ya que con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1

Importancia = +32

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(0) + 2(4) + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1] = +32$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

V.3.4 Evaluación de los impactos

Los impactos ambientales significativos que surgirán por la Operación y mantenimiento del **Laboratorio de producción de postlarvas de camarón “Celestino”**, son los siguientes:

Abastecimiento de agua para la producción de postlarvas de camarón, el abastecimiento de agua de mar para los tanques de producción de postlarvas de camarón y de microalgas afectará el volumen de agua en el océano pacífico, ya que de éste, será tomada el agua mediante tuberías de PVC de 6” que se encuentran a 50 metros mar adentro a 2.5 metros de profundidad en el piso del mar, sin embargo, el impacto se considera adverso poco significativo ya que el volumen a utilizar es de 7,500 m³ diarios y 56,700 ton de agua mensuales y se tendrá 1,890 m³ de agua para recambios diarios que varían de 30, 100 a 150 % diario para reponer las pérdidas por evaporación y renovar la calidad del agua en producción, por lo que es poco significativo el impacto por toma de agua para el volumen del océano pacífico, tampoco se afectará a otros Laboratorios por

el abasto de agua y actividades como la pesca ya que esta se realiza en altamar, además, el diseño y dimensiones de la toma de agua de mar existente proporciona el volumen de agua que requieren las áreas de producción, aún en los momentos de marea más críticos, por lo que dicha toma es adecuada para abastecer de agua al área de producción del Laboratorio con su infraestructura existente. Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso, poco significativo.

Fauna marina, se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá de la toma de agua de mar para enviarla a los tanques reservorios y de producción de postlarvas de camarón, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, ya que se utilizará en la entrada de la tubería de toma unas estructuras ranuradas de PVC (llamados peines) de 3" conectadas a la tubería de conducción de 6", para evitar la entrada de organismos o piedras que puedan afectar el buen funcionamiento de las bombas, de este modo, se frena su entrada y de paso se evita que ingresen a los tanques de producción, depreden y/o transmitan enfermedades a las postlarvas, siendo el impacto adverso, poco significativo.

Por otra parte, los pocos iones y materia orgánica que se descarguen a la laguna de oxidación y en caso de rebosamiento de esta al mar, después del tratamiento del agua en la laguna de oxidación, también representan un aporte de nutrientes, para la fauna marina y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto positivo. En cuanto a la **operación de equipos y generador eléctrico de emergencia** provocaran la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna de aves playeras y que ocasionalmente se detienen a posar en la playa y alrededores, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto, siendo el impacto adverso poco significativo.

Descarga de agua residual, en la operación del Laboratorio, la descarga de agua residual irá a la laguna de oxidación existente y, su posible rebosamiento al mar, durante los recambios, para renovar y mantener una calidad del agua adecuada para la producción de postlarvas de camarón. Se alterará ligeramente las características del agua del sitio de descarga por sólidos en suspensión y/o disueltos que se generan en las áreas de producción, por material orgánico e inorgánico que se aplica, el alimento balanceado y la materia fecal de las propias postlarvas; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno, para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto; modificando las características físico-químicas del agua que será descargada. Por ello en la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda

y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y puede ser utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en el sitio de descarga (laguna de oxidación) y en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino. Por otra parte, se realizará monitoreos de la calidad del agua que se descarga, para asegurar que ésta se encuentre dentro de los límites permitidos por la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, de este modo, se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador con la descarga de agua al mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación.

Emisión a la atmósfera, la operación de maquinaria, equipos (incluido caldera) y generador eléctrico de emergencia provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la calidad del aire y del paisaje, por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y vida útil del mismo equipo, por lo que es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento, ante esto el impacto a la atmósfera se considera que será mínimo, poco significativo.

Generación de residuos, los residuos sólidos generados en las áreas de producción del Laboratorio, así como de las áreas de apoyo y área administrativa y estancia de técnicos y operarios. pueden impactar las características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire y la fragmentación del paisaje, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje, este impacto se considera poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos generados transportándolos al relleno sanitario más cercano y/o recicladoras en forma periódica.

Medio socioeconómico, como impactos benéficos significativos al medio socioeconómico, se tiene, la generación de empleos directos e indirectos, contratos de servicios, compra de insumos y derrama económica con la posterior venta de las postlarvas de camarón.

Los impactos con valores inferiores a 25 en la etapa de operación y mantenimiento, fueron 16, siendo estos irrelevantes; los impactos con valores de importancia entre 25 y 50, fueron: 27, considerándose estos impactos como moderados; no se detectaron impactos severos.

De los impactos identificados 19 fueron positivos moderados y 2 positivos irrelevantes.

En el siguiente cuadro se listan los impactos ambientales acumulativos y los impactos ambientales residuales, que se han descrito:

IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS	IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES
Desplazamiento ocasional de aves playeras	Levantamiento de polvo por la circulación de vehículos, en el camino de acceso de terracería, aun con la aplicación de riegos, el impacto continuará.
Toma de agua del océano pacífico al igual que los otros laboratorios de la zona de influencia, sin embargo, la distancia entre éstos no obstaculiza ni reduce el abasto de agua a cada uno.	Acidificación del piso de la laguna de oxidación por la materia orgánica, la cual aun con su remoción, en su momento, volverá a estar presente.
Emisión de gases a la atmósfera por la operación de maquinaria, equipos y generador eléctrico.	
La operación del proyecto genera residuos, los cuales se suman a los que se generan de las actividades económicas de la zona de influencia, sin embargo, se manejaran en contenedores y se enviaran a relleno sanitario y/o se entregarán a prestadores de servicios para su disposición final donde tengan autorizado.	
Generación de empleos y derrama económica	

V.3.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua, ésta impactará en la laguna de oxidación, siendo tratada en esta el agua residual, que quizás por rebosamiento pudiera salir al mar con la mínima cantidad de residuos orgánicos, cumpliendo con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, además, se tendrá control en la aplicación de los insumos que se adicionaran al agua para la producción de las postlarvas de camarón, por ello se considera un bajo impacto al medio, ya que se trata de la producción de una especie para consumos humano.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

Componente Ambiental	Etapas	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
Atmósfera	Operación y mantenimiento	Alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo en el camino de acceso y, por operación de generador eléctrico y vehículos.	Se aplicarán riegos con pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para minimizar la emisión de gases por el generador eléctrico y vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y con bajas emisiones de combustión a la atmósfera.
Atmósfera	Operación y mantenimiento	Alteración de la calidad del aire por equipos y generador eléctrico	Se dará mantenimiento preventivo a los equipos y generador eléctrico cada 200 horas de funcionamiento o antes si lo requieren a fin de alargar su vida útil y que no se vea deteriorada la calidad del aire afectando simultáneamente el paisaje. Las emisiones al aire de la caldera serán monitoreadas verificando estén dentro de los niveles permisibles de la NOM-085-SEMARNAT-2011.- Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. El almacenamiento de gas LP para operar la caldera que calentará el agua a utilizar en la producción de las postlarvas de camarón, será almacenado en tanques diseñados especialmente para ello, lo cual no representa un impacto grave al ambiente.

Componente Ambiental	Etapa	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
Fauna marina	Operación y mantenimiento	Toma de agua de mar y posible rebose de la laguna de oxidación al mar.	La fauna marina en la toma de agua será protegida ya que se instalará un sistema de filtración con estructuras ranuradas de PVC cubiertas con malla de diferente diámetro de poro, para retener y limitar a los organismos marinos de la fuerza succionadora de las bombas y asimismo, prevenir posibles transferencias de enfermedades. Respecto al efecto del ruido sobre todo del funcionamiento de motores y generador eléctrico, se buscará que este se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 a fin de evitar afectación tanto a los trabajadores como a la fauna de aves playeras que ocurra en la zona y si llegara a haber arribo de tortuga marina. Las actividades del proyecto se llevarán a cabo dentro del predio y no en la zona del Santuario Playa Ceuta, por lo que las actividades no interfieren con el arribo de tortuga marina que llegue a la zona y, en caso de detectar desoves, se dará aviso al Campamento tortuguero para que haga el rescate de nidos y les brinde protección en el Campamento tortuguero hasta la eclosión y liberación de las tortugas. Por otra parte y, de acuerdo a los decretos del Santuario Playa de Ceuta ubicada al frente del predio del proyecto, se prohibirá al personal, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se

Componente Ambiental	Etapas	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
			reproduzcan en ella, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos. Asimismo, se evitará y prohibirá la destrucción o alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina. Se prohibirá descargar o infiltrar en la zona, sin previo tratamiento el agua residual del Laboratorio. Con estas acciones, se pretende no afectar a las tortugas marinas que puedan arribar a la zona de playa Ceuta, al frente del predio del proyecto.
Suelo	Operación y mantenimiento	Acidificación del fondo de la laguna de oxidación	Para revertir la acidificación del fondo de la laguna de oxidación, se le dará mantenimiento cada vez que sea necesario, retirando la materia orgánica acumulada.
Suelo	Operación y mantenimiento	Mantenimiento a motores de equipos y maquinaria	En el dado caso de que no fuera posible trasladar los motores de equipos y maquinaria a un taller especializado para su mantenimiento, éste se realizará en el área de maniobras del Laboratorio, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior retiro por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

Componente Ambiental	Etapas	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
Suelo, paisaje	Operación y mantenimiento	Generación de residuos	Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar los residuos al relleno sanitario más próximo, en forma periódica o donde disponga el H. Ayuntamiento; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores. Los residuos sólidos tipo domésticos que se generen se depositarán en contenedores para evitar la proliferación de fauna nociva. Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva. Los residuos peligrosos como aceites lubricantes gastados, estopas, envases vacíos de aceite, etc, se almacenarán en contenedores metálicos herméticos, y se contratará a una empresa de la región autorizada por la SEMARNAT para que los retire del sitio y les de su tratamiento y o confinamiento en el sitio que tenga autorizado, dando cumplimiento a la legislación en materia de residuos peligrosos. Estos al momento de obtenerse serán concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos del Laboratorio y serán debidamente etiquetados.

Componente Ambiental	Etapas	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
			Las aguas residuales tipo domésticas que se generen se dispondrán en fosa séptica, las cuales tendrán una frecuencia de limpieza por parte de algún prestador de servicios del ramo sanitario, disponiéndolas donde tenga autorizado Se establecerá brigadas para coleccionar residuos, que por descuido se dispersen en el medio, concentrándolos momentáneamente en sacos y posteriormente en contenedores, siendo retirados al relleno sanitario o donde disponga el H. Ayuntamiento.
Agua	Operación y mantenimiento	Toma de agua de mar	Durante la etapa de operación, se requiere de 7,500 m3 diarios de agua de mar y 56,700 ton de agua mensuales para operar las instalaciones del Laboratorio y se tendrá 1,890 m3 de agua para recambios diarios que varían de 30, 100 a 150 % diario para reponer las pérdidas por evaporación y renovar la calidad del agua en producción, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, océano pacífico, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere para el Laboratorio, sin comprometer el abasto de éste para otras actividades en la región; de ser posible se estará reduciendo aun más los porcentajes de recambio, a fin de tener menor volumen de extracción de agua de mar, siempre y cuando no se ponga en riesgo la producción de postlarvas de camarón del Laboratorio.

Componente Ambiental	Etapas	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
Agua	Operación y mantenimiento	Descarga de agua del área de producción	En la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y pudiendo ser utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en la laguna de oxidación y en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino. Por otro lado, para el tratamiento del agua residual, desde las áreas de producción se utilizará aireadores que se colocarán en los tanques de cultivo, así se asegurará que el agua que se descarga no vaya deficiente en oxígeno y se contribuya a la oxidación de la materia orgánica.

Componente Ambiental	Etapa	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación
			Aunado al tratamiento del agua residual resultante de las áreas de producción de las postlarvas de camarón, se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga en la laguna de oxidación, midiendo los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-2021, a fin de asegurar que se descarga un agua de buena calidad y que se cumple con esta norma y, que en caso de rebosamiento de ésta al llegar al océano pacífico, se encuentre dentro de los límites permitidos de calidad de agua que establece esta norma y, no se afecte a tortuga marina en caso de que arribe a la zona de playa frente al Laboratorio. El vaciado de tanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento. La dosis de alimento será controlada para evitar que partículas de alimento no sean aprovechadas y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión y además se provoque eutrofización en el sitio de descarga (laguna de oxidación). La alimentación con microorganismos (microalgas y artemia) se aplicará al inicio y cuando sólo sea necesario, la dosis se aplicará con base a la productividad primaria que se presente en los tanques, a fin de evitar problemas de eutrofización.

VI.2. Impactos residuales

Como impacto residual se considera la acidificación del piso de la laguna de oxidación por la materia orgánica, que aun con su remoción, volverá a estar presente. Así mismo, se tiene el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos, en los caminos de acceso que, aun con la aplicación de riegos para mitigar estos, el impacto continuará.

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

VII.1. Pronóstico de escenario

Pronóstico del escenario sin proyecto

El escenario sin proyecto sería la No operación de las instalaciones existentes del Laboratorio, por lo que se tendría el siguiente escenario:

Seguiría habiendo circulación de vehículos por los caminos de acceso generando emisión de polvos, afectando momentáneamente la calidad del aire.

Con la No operación del proyecto, seguiría ocurriendo cambios en el paisaje por las edificaciones que se sumen a las que existen en la zona para diversas actividades económicas, incluidos Laboratorios como el presente.

Con la no ejecución del proyecto, continuará la operación de los laboratorios de la zona de influencia, con sus tomas de agua de mar y la descarga de agua residual de las áreas de producción en lagunas de oxidación.

En la zona de playa, las aves playeras seguirían estando presentes, con sus ocasionales ahuyentamientos por presencia de personas y ruidos de los Laboratorios de la zona y vehículos que transiten por la playa, asimismo, el arribo ocasional de tortuga marina.

Con la No ejecución del proyecto se tendría un paisaje de abandono de instalaciones, sujetas al vandalismo y se cubrirían de malezas, no se aprovecharía un sitio que ha demostrado ser apto para la producción de postlarvas de camarón, y no se contribuiría a la generación de empleos e impulso económico-productivo a esta región.

Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

La ejecución del proyecto no compromete al patrimonio natural, ni a nivel nacional, ni a nivel regional y local, ya que no afecta flora silvestre al estar perturbada al zona y existir las instalaciones a operar;

En cuanto a la fauna marina, ocurriría succión de individuos pequeños y larvas de especies marinas con la operación de la toma de agua, no habría conflicto entre esta actividad y los pescadores locales, dado que desde hace más de 15 años que se operó las instalaciones del Laboratorio, no la hubo.

Con la operación del proyecto No se afectará especies protegidas de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la ejecución del proyecto, se le dará al sitio su aptitud natural de potencial acuícola de producción de postlarvas de camarón, sin deterioro grave del medio ambiente y generando empleos con esta actividad.

La ejecución del proyecto no obstruye ni afecta el cauce de arroyos, y no se alterara los escurrimientos de temporal.

La generación de residuos sólidos, peligrosos (aceites lubricantes gastados) y de manejo especial son manejables *in situ*, sólo en caso de descuido se estaría afectando la calidad del paisaje por posible dispersión de estos, y contaminación al suelo, sobretodo de derrames de combustibles y aceite.

De este modo, el proyecto estaría haciendo uso de una zona apta para actividad acuícola, por lo que no se afecta la integridad funcional del sistema actual con la ejecución del proyecto y se constituye como una opción más para el desarrollo económico de la localidad y como generador de empleos.

La descarga de agua residual de las áreas de producción de las postlarvas de camarón, no lleva sustancias nocivas al ambiente, ya que se trata de una especie para consumo humano, por lo que no generará efectos adversos al medio marino y a tortuga marina de haber arribo de ésta a la zona de playa, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, además, se realizará tratamiento del agua residual en la laguna de oxidación.

Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación

La zona donde se desarrollará el proyecto tiene un alto potencial acuícola, por lo que quizás se establezca algún proyecto similar en la zona.

Para prevenir los levantamientos de polvo en el camino de acceso, se aplicarán riegos por medio de pipa a fin de prevenirlos y/o mitigarlos, de este modo, no se verá afectada la calidad del aire.

Durante la etapa de operación, se requiere de 7,500 m³ de agua de mar iniciales para llenar los tanques que conforman al Laboratorio y se tendrá recambios de agua para reponer las pérdidas por evaporación en cantidad de 1,890 m³ de agua para recambios que varían de 30, 100 a 150 % diario, a fin de renovar la calidad del agua en producción, no ocurrirá un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, océano pacífico, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere para el Laboratorio, sin comprometer el abasto de éste para otras actividades en la región.

La fauna marina en la toma de agua será protegida ya que se instalará un sistema de filtración con estructuras ranuradas de PVC cubiertas con malla de diferente diámetro de poro, para retener y limitar a los organismos marinos de la fuerza succionadora de las bombas y asimismo prevenir posibles transferencias de enfermedades.

En la laguna de oxidación se realizará tratamiento del agua residual generada en las áreas de producción, al llevarse a cabo la oxidación de la materia orgánica, degradación del fósforo, eliminación de antibióticos y la sedimentación de los sólidos que lleva el agua residual y, dado que se trata de postlarvas de camarón para su posterior engorda y comercialización para consumo humano, el agua residual que se descargará a la laguna de oxidación, no llevará compuestos nocivos al medio, por lo que el agua residual podrá filtrarse al suelo como ocurre en los estanques de engorda de camarón, quedando en la superficie al filtrarse el agua, el sedimento de materia orgánica, mismo que será retirado en su momento y utilizado como abono orgánico (para agricultura), de esta manera, tratando el agua residual, se asegura una muy baja perturbación en la laguna de oxidación y, en el mar, en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación, la cual pasará desapercibida, inclusive se espera que los nutrientes que lleve el agua residual sean de utilidad a las especies del medio marino.

De acuerdo a los decretos del Santuario Playa de Ceuta ubicada al frente del predio del proyecto, se prohibirá al personal, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ella, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos. Asimismo, se evitará y prohibirá la destrucción o

alteración del medio natural que hace posible la anidación y reproducción de la tortuga marina. Se prohibirá descargar o infiltrar en la zona, sin previo tratamiento el agua residual del Laboratorio, con dichas medidas, se contribuirá a la conservación y permanencia de la tortuga marina del pacífico.

Respecto a la generación de emisiones de gases y ruido emitidos a la atmósfera éstas serán mínimas debido al mantenimiento preventivo que se le dará a los equipos, ya que un mal funcionamiento de éstas con lleva a mayores gastos de operación.

La generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos (aceites lubricantes gastados), así como de manejo especial (empaques, sacos de alimento, etc) se concentrarán en el área de maniobras, habiendo áreas exclusivas para su almacenamiento temporal y protección del suelo, siendo retirados posteriormente por proveedores de servicios, por lo que no se dispersarán en el medio afectando la calidad del paisaje.

Por lo tanto, con la operación del proyecto y sus medidas de mitigación, el escenario ambiental actual no sufre cambios drásticos significativos.

VII.2. Programa de monitoreo

El programa de monitoreo que se implementará será para vigilar, prevenir y controlar el contenido de la descarga de agua utilizada en el proceso de producción de las postlarvas de camarón, el programa de monitoreo consistirá en aplicar sólo los insumos necesarios para el crecimiento y maduración de la postlarva y analizar los parámetros de calidad de agua que indica la norma oficial NOM-001-SEMARNAT-2021.

La norma NOM-001-SEMARNAT-2021 especifica cuatro tipos de contaminantes en los cuales agrupa a los diferentes parámetros a medir:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, DBO₅, nitrógeno total y fósforo total.
2. Metales pesados y cianuros: Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.
3. Contaminación por patógenos: Coliformes fecales.
4. Contaminación por parásitos: Huevos de helminto.

Para llevar a cabo el monitoreo de la calidad del agua se realizarán las siguientes acciones:

- Los muestreos de agua se llevarán a cabo tan pronto inicien los recambios de agua.

- Algunas mediciones se realizarán diariamente a razón de dos veces al día (una medición por la mañana y otra por la tarde), entre los parámetros a medir diariamente están: temperatura, DBO₅, pH, turbidez, salinidad, etc., otros se evaluarán cada dos semanas entre estos se encuentran la cantidad de fitoplancton, nitritos, nitratos, sulfitos, entre otros.
- El reporte formal del monitoreo tendrá una periodicidad mensual y estará basado en los muestreos realizados diariamente, los cuales serán registrados en la bitácora correspondiente.
- Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos que menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, se aplicarán los métodos indicados en esta.
- Se vigilará continuamente que se cumpla con las condiciones que establece la norma oficial mexicana para no sobrepasar los límites máximos permisibles que en ella se expresen.
- Para aquellos parámetros que no puedan ser analizados con el equipo del laboratorio se requerirá para su análisis los servicios de un laboratorio ambiental de reconocido prestigio.
- Los insumos se utilizarán de forma adecuada y controlada, para evitar en lo posible la contaminación por eutroficación.
- Se evitará en lo posible fuentes de contaminación por hidrocarburos y sustancias que se consideren como peligrosas, ya que pueden afectar el área de los tanques de producción y por lo tanto, el agua de descarga, y en consecuencia poner en riesgo la filtración de agua al suelo y en caso de rebosamiento de la laguna de oxidación a la fauna marina.

VII.3. Conclusiones

Una vez analizados los impactos que generará el proyecto **Laboratorio de Producción de Postlarvas de Camarón “Celestino”**, en el medio abiótico y biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que el proyecto se desarrollará en una zona donde ocurren asentamientos humanos, caminos de terracería, áreas de agricultura y laboratorios de producción de postlarvas de camarón, habiendo ausencia de flora y fauna silvestres y, en el sitio del proyecto existen las instalaciones a operar y, la actividad acuícola de estos Laboratorios se lleva a cabo desde hace más de 15 años, lo que indica la aptitud de la zona para la producción de postlarvas de camarón.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además, considerando que se hará uso de la infraestructura existente del Laboratorio y que se empleará la misma técnica de producción de los laboratorios de la zona y medidas de mitigación, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable de desarrollarse en el sitio propuesto dentro del Sistema ambiental, coexistiendo con las actividades e infraestructura antropogénica existentes y la flora y fauna de los alrededores a esta zona y dando al suelo el uso acuicola de Laboratorio de producción de postlarvas de camarón, que esta caracteriza a esta zona costera.

VII.4. Bibliografía

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

CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España.

INEGI, 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa.

INEGI, 1983. Carta hidrológica de aguas subterráneas. Mazatlán Clave F13-1, Esc. 1:250,000.

INEGI, 1983. Carta hidrológica de aguas superficiales. Mazatlán Clave F13-1, Esc. 1:250,000.

INEGI, 2013. Carta edafológica. Mazatlán Clave F13-1-4 Esc. 1:250,000.

INEGI, 1983. Carta geológica. Mazatlán Clave F13-1, Esc. 1:250,000.

INEGI, 2017. Carta Topográfica. Mazatlán, Clave F130104 Esc. 1:250,000.

INEGI, 2019. Carta de uso del suelo y vegetación. Mazatlán Clave F13-1-4 Esc. 1:250,000.

INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2020.

INEGI. Mapa Digital de México. Portal www.inegi.gob.mx

PAEZ OSUNA, F. Impacto Ambiental de la Camaronicultura: Causas, Efectos y Alternativas de Mitigación. En PAEZ OZUNA F. (Ed.), Camaronicultura y Medio Ambiente. 2001. pp. 489-501. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología , UNAM.

Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2022- 2027.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024 del Municipio de Elota, Sinaloa.

Rzedowski, 1978. Vegetación de México, Edit. Limusa

Regiones Terrestres Prioritarias, Hidrológicas, Marinas y Areas de importancia para la Conservación de las Aves de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1.- Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se presenta grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio y una versión para consulta pública.

Además, se integra un Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1.- Planos definitivos (Sistemas utilizados para elaboración de planos)

Para los planos definitivos del medio biótico y abiótico, se utilizó cartografía temática digital de INEGI, de Climas, Topografía, Geología, Edafología, Aguas superficiales, Aguas subterráneas y de Uso de Suelo y Vegetación; generada directamente en su página WEB: Mapa digital de México, cargando los archivos

en formato kml del polígono del proyecto y del Sistema Ambiental (Microcuenca (Dimas), para cada capa temática mencionada y descargado el mapa temático de INEGI generado en formato jpg, para ser integrado al contenido del manifiesto.

Por otra parte, se utilizó imagen de satélite del Programa Google Earth, para ubicar geográficamente el sitio del proyecto y el sistema ambiental y generar planos y archivos con formato kml, para ser utilizados en el Programa Mapa Digital de México de INEGI, para los mapas antes citados.

En el predio se realizó levantamiento de los vértices del polígono del proyecto con el apoyo de estación total y GPS para generar el plano de polígono del proyecto con su cuadro de construcción en coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) WGS 84.

VIII.1.2.- Fotografía.-

En el Anexo 6, se presenta fotografías del sitio del proyecto y su área inmediata.

VIII.1.3.- Videos

No se presenta

VIII.4. Listas de Flora y Fauna

Se citó en los capítulos correspondientes la flora y fauna presente en el Sistema ambiental, dado que en el sitio del proyecto se carece de vegetación y de fauna silvestres, ya que existen las instalaciones a operar.

VIII.2. Otros Anexos

- Documentos legales.

Se presenta Copia de acta constitutiva y poder de representante legal (Anexo 2 y 3), así como identificación oficial, Registro Federal de Contribuyentes (Anexos 2 y 3) y, Documentación del predio (Anexo 4).

- Muestreo de Flora y Fauna

No se realizó muestreos de flora y de fauna en el sitio del proyecto, debido a que éste carece de vegetación y de hábitat para la fauna silvestre, asimismo, su zona de influencia por ser de asentamientos humanos y de agricultura y acuacultura de laboratorios de producción de postlarvas de camarón.

- Muestreo de agua

Se efectuó muestreo y análisis de agua de mar en base a los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

- Instrumento metodológico

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia**, (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

Por otra parte, se realizó consulta de:

- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal.
- Publicaciones de INEGI, en relación al medio socioeconómico.
- Sistema de Areas Naturales Protegidas del Estado de Sinaloa.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO).
- Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y reglamentos relacionadas a la gestión ambiental.

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR ACUICOLA, DENOMINADO **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO DE PRODUCCION DE POSTLARVAS DE CAMARON "CELESTINO"**, PROMOVIDO POR LA EMPRESA [REDACTED], BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

ASIMISMO, DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE EN LA ELABORACION DE ESTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, SE HA CONSIDERADO LO ESTABLECIDO EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y LOS DEMAS ORDENAMIENTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS APLICABLES A ESTE TIPO DE PROYECTO Y, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TECNICAS Y METODOLOGIAS COMUNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTIFICA DEL PAIS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACION DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, LO ANTERIOR CON FUNDAMENTO EN LO SEÑALADO EN EL ARTICULO 35 Bis 1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y ARTICULO 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

PROMOVENTE

[REDACTED]

[REDACTED]

CONSULTOR

[REDACTED]

[REDACTED]

FECHA DE CONCLUSION DEL ESTUDIO: AGOSTO DE 2024

ANEXOS

ANEXO 1.

PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 2.

ACTA CONSTITUTIVA Y RFC DEL PROMOVENTE

ANEXO 3.

DOCUMENTACION DEL REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 4.

DOCUMENTACION LEGAL DEL PREDIO

ANEXO 5.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

ANEXO 6.

FOTOGRAFIAS

ANEXO 7.

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA - ENTRADA