

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL
ACUICOLA**

Modalidad: Particular

**“Operación de Precriadero y una granja para
engorda de camarón en Bahía de Kino”**

Localidad de Bahía de Kino en el municipio de Hermosillo, Sonora, México

Promueve:

“KINO ACUACULTORES, S.A. DE C.V.”

JULIO 2020

C O N T E N I D O

- 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 DEL USO DE SUELO**
- IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL**
- 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**
- VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”, Localidad de Bahía de Kino en el municipio de Hermosillo, Sonora, México

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en un predio que colinda al Mar de Cortez, el cual no cuenta con asentamientos humanos. El poblado más cerca es el Ejido San Juan y el Pinito, a 7 kilómetros al este del proyecto. Las tierras fueron adquiridas por compra directa entre particulares.

Ubicación del proyecto en el contexto estatal



Ubicación del proyecto en el contexto municipal



Ubicación del proyecto “Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”. Ver anexo 01-Planos de ubicación y polígono del proyecto

1.1.3. Superficie total del predio y del proyecto

Para el proyecto “Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”, se ha destinado una superficie total de polígono envolvente de 200 has. Para un uso de superficie total a 151 has.

En la siguiente tabla se resumen las superficies de predios en posesión de “KINO ACUACULTORES, S.A. DE C.V.”

| PROPIEDAD ADQUIRIDA: | SUPERFICIE |
|---|---------------|
| Predio El Arenoso Fracción II Municipio de Hermosillo, Sonora. | 200-00-00 Has |

1.1.4. Duración del proyecto

El proyecto “Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”, se estima una vida útil de 10 años, el programa de trabajo anual propuesto se puede ver en la siguiente tabla:

Cronograma de actividades en la etapa de operación y mantenimiento por año, durante la vida útil del proyecto que se proyecta a 10 años

| ACTIVIDAD | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEP | | | | OCT | | | | NOV | | | | DIC | | | |
|----------------------------|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| ACONDICIONAMIENTO | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBTENCION DE POST LARVAS | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRECRIAS | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENGORDA | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| COSECHA Y COMERCIALIZACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |

En etapa de abandono de proyecto se descompactaran los bordos, reacomodo de suelos, desmantelamientos de equipos y edificios auxiliares.

1.2 PROMOVENTE.

1.2.1 Nombre o razón social

KINO ACUACULTORES S.A. DE C.V

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

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

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

Carlos Armando Gallego García

Apoderado legal

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El presente proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** fue autorizada en su momento en materia de impacto ambiental como: **“Construcción y Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** mediante el oficio **No. D.O.O.DGOEIA.-003226, de fecha 08 de junio de 1999**, emitido por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, de la entonces Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (hoy SEMARNAT), al analizar y evaluar la manifestación de impacto ambiental modalidad General correspondiente a dicha granja (**ANEXO 4**); a la fecha dicho resolutivo y después de su última revalidación (**oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07183 de fecha 26 de agosto de 2014 (ANEXO 4)**), se venció la **vigencia en fecha de 26 agosto del 2019**, sin embargo por así convenir a los intereses económicos de la empresa KINO ACUACULTORES SA DE CV y a la capacidad de seguir en operación y regularización de 55 has de espejo de agua para un total de 135, siendo un total de infraestructura para su desarrollo de 151 has de ocupación (no se presentan nuevos impactos a los ya señalados y autorizados en su tiempo), se decide solicitar ante la delegación de SEMARNAT la evaluación y resolución de la operación, mantenimiento y abandono de la granja. Manifestando que a la fecha se ha dado cumplimiento a las condicionantes que fueron establecidas para su construcción y operación.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto, pretende desarrollar **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** las Etapas de Operación y mantenimiento de la para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en estanques rústicos y obras que los complementan, son obras que han sido construidas dentro de una superficie de **200 Has**, bajo el amparo de la autorización en materia de impacto ambiental **No. D.O.O.DGOEIA.-003226, de fecha 08 de junio de 1999**, emitido por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, de la entonces Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (hoy SEMARNAT).

La granja de engorda de camarón produce aproximadamente alrededor de 380 toneladas de camarón por ciclo, se realiza un solo ciclo por temporada (año). Sembrando 15 camarones por m² con sobrevivencias del 75 %.

Se compone de un sistema de Precría y/o Maternidades y estanques de engorda. Actualmente se tienen de 13 estanques de 5 hectáreas, 4 estanques de 3.5 hectáreas y 7 estanques de 8 hectáreas y 2 estanques pequeños que suman 1.5 hectáreas. Con un total de 24 Estanques con 135 Hectáreas. Se anexa plano de estanquería actual.

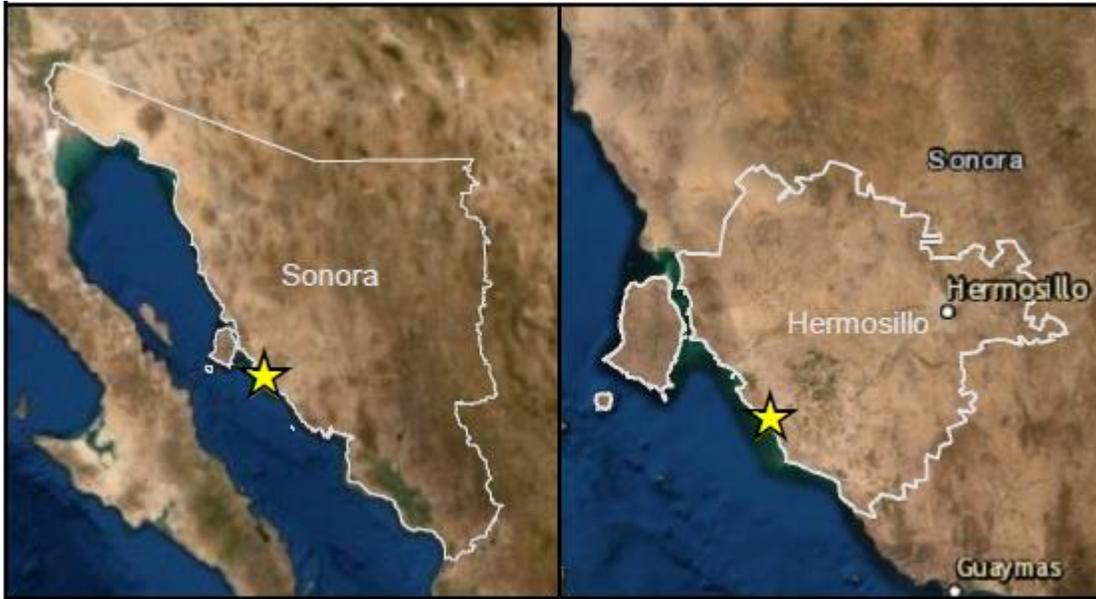
La engorda de camarón comprende una serie de actividades relacionadas que inician con la adquisición de postlarvas y culmina con la cosecha al finalizar el periodo de engorda.

| Etapa | Actividades por Realizar |
|--|--|
| Acondicionamiento Tanques de Precriadero | Bombeo de agua, calentamiento en intercambiador de calor, Construcción e instalación de mallas de recambio de agua. |
| Pre – cría | Aclimatación, cuantificación, determinación de sobrevivencia, actividades rutinarias de muestreo, alimentación y estado de salud. |
| Siembra | Transferencia de tanques de precriadero a estanques de engorda final, verificación del estado de saludable organismos. |
| Engorda | Actividades rutinarias: administración muestreo, recambios, limpieza de mallas etc. |
| Cosecha | Muestreo de mudas, disminución de nivel, instalación de equipo de cosecha, vaciado del estanque, colecta de camarón, enhielado y transporte. |

II.1.2 Ubicación física del proyecto

Al sitio se puede acceder de la siguiente forma:

El sitio del proyecto se ubica aproximadamente a 120 kilómetros de Hermosillo, Sonora, por la carretera pavimentada Hillo- Bahía de Kino entrando por la calle 36 sur final costa de Hermosillo, y 14 kilómetros de terracería.



Ubicación del proyecto acuícola en contexto estatal y municipal

La Granja de Engorda se compone la toma de agua es de un canal de llamada primeramente posteriormente un cárcamo de bombeo el cual cuenta con 3 bombas AXIALES MARCA ETEC de 36 pulgadas y 3 Motores eléctricos que abastecen a la estanquería la cual se extrae agua de mar que son conducidas por los canales distribuidores hasta llegar a los estanques los cuales tienen compuertas de entrada de agua y compuertas de salida y cuenta con un dren de salida de agua.. La bordaría de los estanques se construyó con tierra, y tienen un espejo de agua de 5 has cada uno. Los estanques reciben el agua a través de las compuertas de entrada y tienen un recambio de agua del 15% al día o más, de ser necesario. El agua sale a través de las compuertas de salida, y es conducida de regreso al mar por el canal colector.

En relación al proyecto no hay áreas naturales protegidas.

No se construirá infraestructura de apoyo, se utilizará la que ya existe en el campamento de operaciones de esta Granja.

El poblado más cerca es el Ejido San Juan y el Pinito, a 7 kilómetros al este del proyecto.

Otros proyectos productivos del sector:

Se encuentran en la zona además de este proyecto, granjas acuícolas con un área de cultivo de aproximadamente 3,000 has como se puede observar en la siguiente imagen:



El proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** no se encuentra dentro de un área natural protegida decretada Federal, estatal y Municipal.

El área del proyecto, se encuentra dentro de las siguientes poligonales:



Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zone 12N del polígono envolvente del proyecto. Ver Anexo 01. Planos de ubicación y cuadro de construcción.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | |
|------------------------|----|--------------|-----------|----|-------------|---------------|
| PROYECTO ACUÍCOLA | | | | | | |
| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | ESTE (X) | NORTE (Y) |
| | | | | 1 | 421,100.238 | 3,168,736.646 |
| 1 | 2 | S 47-44-41 E | 3,466.23 | 2 | 423,665.791 | 3,166,405.829 |
| 2 | 3 | S 47-20-13 W | 256.09 | 3 | 423,477.476 | 3,166,232.281 |
| 3 | 4 | S 53-55-40 W | 195.99 | 4 | 423,319.066 | 3,166,116.884 |
| 4 | 5 | S 24-50-18 E | 158.16 | 5 | 423,385.503 | 3,165,973.352 |
| 5 | 6 | N 79-14-48 E | 167.76 | 6 | 423,550.312 | 3,166,004.652 |
| 6 | 7 | S 31-48-26 E | 354.94 | 7 | 423,737.385 | 3,165,703.018 |
| 7 | 8 | S 48-43-34 W | 21.08 | 8 | 423,721.542 | 3,165,689.112 |
| 8 | 9 | N 56-14-6 W | 497.96 | 9 | 423,307.575 | 3,165,965.871 |
| 9 | 10 | N 17-3-13 W | 215.13 | 10 | 423,244.485 | 3,166,171.543 |
| 10 | 11 | N 49-0-17 W | 759.66 | 11 | 422,671.118 | 3,166,669.880 |
| 11 | 12 | S 64-9-46 W | 47.30 | 12 | 422,628.544 | 3,166,649.265 |
| 12 | 13 | N 47-38-27 W | 1,161.79 | 13 | 421,770.060 | 3,167,432.051 |
| 13 | 14 | S 69-25-30 W | 133.05 | 14 | 421,645.494 | 3,167,385.292 |
| 14 | 15 | N 49-18-28 W | 457.49 | 15 | 421,298.618 | 3,167,683.570 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|----|--------------|--------|----|-------------|---------------|
| 15 | 16 | N 88-18-41 W | 145.46 | 16 | 421,153.218 | 3,167,687.857 |
| 16 | 17 | N 47-54-37 W | 330.37 | 17 | 420,908.052 | 3,167,909.302 |
| 17 | 18 | N 18-49-37 E | 115.47 | 18 | 420,945.316 | 3,168,018.597 |
| 18 | 19 | N 46-22-56 W | 402.54 | 19 | 420,653.893 | 3,168,296.288 |
| 19 | 1 | N 45-23-13 E | 627.01 | 1 | 421,100.238 | 3,168,736.646 |
| SUPERFICIE= 200-02-78,487 HAS. | | | | | | |

La infraestructura de apoyo tiene la siguiente distribución:



Acercamiento infraestructura de apoyo 1:10,000

| INFRAESTRUCTURA DE APOYO | | | |
|--------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|
| LETRA | INSTALACIÓN | COORDENADAS | |
| | | X | Y |
| A | ALMACEN | 423,716 | 3,165,708 |
| B | CAMPAMNETOS, DORMITORIOS, COCINA | 423,596 | 3,165,831 |
| C | OFICINA | 423,544 | 3,165,837 |
| D | TALLER | 423,527 | 3,165,851 |
| E | BODEGA | 423,577 | 3,165,916 |
| F | ALMACEN MOVIL | 423,511 | 3,165,896 |
| G | KINO ACUACULTORES | 423,463 | 3,166,253 |
| H | MATERNIDADES | 423,495 | 3,166,467 |

El sitio para las obras del proyecto no presenta vegetación como se puede observar en el anexo fotográfico (6).

Dimensiones:

| Área | Superficie (has) |
|--------------------------|------------------|
| Estanqueria | 135 |
| Canal reservorio, drenes | 15 |
| Infraestructura de apoyo | 1 |
| Total | 151 |

Entre todas estas áreas la superficie total de ocupación es:

151 has dentro de un polígono envolvente de 200 has.

Los residuos sólidos se almacenan temporalmente en un contenedor, para ser retirados posteriormente al basurero municipal.

II.1.3 Inversión requerida

Para la operación y mantenimiento de la Granja se requiere de una inversión de:

| AREA | \$ MONTO M/N |
|-------------------------------|--------------|
| Materia prima: | |
| Larva | |
| Alimento | |
| Mano de obra | |
| Gastos indirectos | |
| Gastos de operación de granja | |
| -Gastos Granja | |
| -Mantenimiento de equipos | |
| -Mantenimiento granja | |

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto.

La especie a cultivar es *Litopenaeus vannamei*, comúnmente conocido como camarón blanco. Esta especie fue seleccionada para el cultivo debido a que presenta excelentes condiciones de adaptación al cautiverio, como se ha visto en las granjas acuícolas de la región de Hermosillo, además porque tiene una gran aceptación en el mercado, está disponible en los laboratorios de producción de postlarvas del estado de Sonora, se presenta de manera silvestre en las aguas del Golfo de California y esteros y, por que gran parte de la producción de camarón en cultivo se realiza con postlarvas de esta especie, debido a lo anterior es que no se utilizarán especies exóticas ni variedades híbridas y dado que es nativa en la zona, no representan un riesgo al medio.

Biología General de *Litopenaeus vannamei*:

Clasificación Taxonómica

| | |
|------------|--------------------|
| Phyllum | Arthropoda |
| Clase | Malacostraca |
| Subclase | Eumalacostraca |
| Orden | Decápoda |
| Suborden | Dendobrachiata |
| Familia | Penaeidae |
| Subfamilia | Penaeidae |
| Género | <i>Litopenaeus</i> |
| Especie | <i>vannamei</i> |

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

El cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, el sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y ganglios metamerizados, el corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma, estas especies tienen 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.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

A fin de asegurar un éxito en el cultivo y evitar enfermedades que pongan en riesgo la producción y la inversión económica, es que se obtendrán postlarvas de camarón de laboratorios autorizados y de reconocido prestigio en el estado.

Los individuos de esta especie de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), que serán utilizados en el cultivo serán procedentes de:

Laboratorios de Postlarvas

*Maricultura del Pacífico S.A. de C.V. Tel:
Mazatlán, Sinaloa Larvas El Dorado*

- Las postlarvas se adquieren en el laboratorio establecido y certificado y una vez aclimatados los niveles de sanidad de los estanques se realiza la siembra durante los meses de abril y mayo con densidades no mayores a 20 a 25 larvas por m².
- Camarón blanco tallas de pl-11 pl-12, estimando sobrevivencia 70 a 75 % a 90 días se realiza la precosecha, se continua con el cultivo con la población restante durante aproximadamente 80 días más hasta llegar a la cosecha final alcanzando tallas promedios según el proyecto de 25 a 28 gramos.

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas.

Las especies a cultivar no son exóticas ni híbridas o transgénicas.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

Se tendrá un ciclo de producción al año, del mes de febrero al mes de noviembre, con cosecha parcial y final en octubre-noviembre.

b) Biomosas: iniciales y esperadas.

Camarón blanco tallas de pl-11 pl-12, estimando sobrevivencia 70 a 75 % a 90 días se realiza la precosecha, se continua con el cultivo con la población restante durante aproximadamente 80 días más hasta llegar a la cosecha final alcanzando tallas promedios según el proyecto de 25 a 28 gramos.

Se utilizan alimentos balanceados de acuerdo a los requerimientos nutricionales del camarón, el alimento se proporciona tres veces en el día mediante equipo de alimentación.

Para el manejo eficiente del cultivo se adoptan las siguientes estrategias:

- Maximizar la utilización de la productividad natural tanto como sea necesario para satisfacer los requerimientos de nutrientes

- Suministrar fertilizantes para estimular la productividad natural del estanque, sólo en la cantidad necesaria.
- Utilizar alimentos procesados preparados específicamente para proveer lo que el sistema natural no logra proporcionar.
- Utilizar aireación para incrementar los niveles de oxígeno disuelto en el sistema y prevenir la estratificación salina y térmica, así como el bombeo de agua para el manejo de los recambios cada vez que sea necesario.

Con estas medidas se asegura el incremento de la biomasa del camarón, su estado de salud y la calidad del agua tanto del estanque como de la que se descarga.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento

El alimento que se empleará en el cultivo es alimento balanceado de las siguientes empresas:

Alimento para Camarón

Agribands Purina México, S.A. de C.V. Tel:

Fax:

Cd. Obregón, Sonora

Vimifos, S.A. de C.V. (Ziegler). Tel.

Cd. Obregón, Sonora

El alimento será guardado en el almacén del campamento de operaciones, así los sacos serán estibados en el almacén sobre tarimas de madera para protegerlos de la humedad del suelo y de las inclemencias del tiempo que se pudiera presentar.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento

La fertilización tiene como finalidad elevar la productividad natural del estanque a través de la aplicación de abono orgánico e inorgánico; de acuerdo a sus objetivos se distinguen dos tipos de fertilización: a) De Inducción y b) De Mantenimiento.

El sitio donde se almacenarán los fertilizantes, contará con piso de concreto para evitar contaminación del suelo, además estarán depositados sobre tarimas, para detectar cualquier problema de pérdida de fertilizantes.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

El presente proyecto no considera llevar a cabo la construcción de ningún tipo de obra, ya que como se mencionó antes las obras existen y fueron construidas hace tiempo, bajo el amparo de la autorización en materia de impacto ambiental oficio **No. D.O.O.DGOEIA.-003226, de fecha 08 de junio de 1999**, emitido por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, de la entonces Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (hoy SEMARNAT). Las obras que se construyeron son: Toma de agua, estanques de agua, tanques de cría, edificios auxiliares.

El presente proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** considera el cultivo semiintensivo de camarón blanco en estanquería rústica.

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

Se compone de un sistema de Precria y/o Maternidades y estanques de engorda.

Actualmente se tienen de 13 estanques de 5 hectáreas, 4 estanques de 3.5 hectáreas y 6 estanques de 8 hectáreas.

Con un total de 24 Estanques con 135 Hectáreas se anexa plano de estanqueria actual.

b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, canal de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

LA PRECRIA O MATERNIDADES

Se tienen 4 módulos cuadrados de 0.25 hectáreas cada uno

- Contienen recubrimientos de geomembranas

- Sistema de Abastecimiento y tratamiento de agua que incluyen filtros de arena, filtros de cartucho 1 bomba de 15 hp y 2 bombas de 10 hp.
- Instalaciones y equipamiento eléctrico
- Infraestructura e instalación de Invernadero en el área descrita. Se anexa plano.

El agua para el llenado de la estanquería se obtiene directamente del mar las aguas de recambio son vertidas directamente a mar abierto. Aproximadamente el volumen de agua a ocupar es de 202,500 m³. Los estanques tienen una profundidad que varía de 1.20 a 1.50m.

El primer recambio se realiza después de 15-20 días posteriores a la siembra. La frecuencia e intensidad del recambio se determinan basándose en los siguientes factores:

- a) Calidad del Agua.
- b) Carga.
- c) Comportamiento de las Marcas. c.1) Superficial.
c.2) De Fondo.

El porcentaje de recambio normales es de 10-15% al día, aunque en ocasiones puede llegar a 25-30%, dependiendo de la calidad del agua.

La Granja de Engorda se compone la toma de agua es de un canal de llamada primeramente posteriormente un cárcamo de bombeo el cual cuenta con 3 bombas AXIALES MARCA ETEC de 36 pulgadas y 3 Motores eléctricos que abastecen a la estanquería la cual se extrae agua de mar que son conducidas por los canales distribuidores hasta llegar a los estanques los cuales tienen compuertas de entrada de agua y compuertas de salida y cuenta con un dren de salida de agua.

La bordaría de los estanques están construidos con tierra y tienen un espejo de agua, se compone de un sistema de Precría y/o Maternidades y estanques de engorda. Actualmente se tienen de 13 estanques de 5 hectáreas, 4 estanques de 3.5 hectáreas y 6 estanques de 8 hectáreas.

Con un total de 24 Estanques con 135 Hectáreas de espejo de agua. Se anexa plano de estanquería actual

LABORES PREOPERATIVAS

- El ciclo productivo de la granja inicia con el secado de estanques durante dos meses noviembre y diciembre con el fin de que el suelo este en buenas condiciones para realizar movimientos de tierra como, barbecho encalado, rastreo, reparación de bordería y reparación de filtros de alimentación y cosecha aplicación de cal

ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS ESTANQUES

- El agua marina se conduce desde el mar mediante la escollera que se conduce por el canal de llamada. Por medio del bombeo el agua se viene sobre los canales reservorios y a través de las estructuras alimentadoras reguladas con compuertas y filtros, el agua pasa a los estanques hasta alcanzar un tirante promedio de 1.20 metros.

SIEMBRA DESARROLLO Y ENGORDA DE POSTLARVA:

- Las postlarvas se adquieren en el laboratorio establecido y certificado y una vez aclimatados los niveles de sanidad de los estanques se realiza la siembra durante los meses de abril y mayo con densidades no mayores a 20 A 25 larvas por m².
- Camarón blanco tallas de pl-11 pl-12, estimando sobrevivencia 70 a 75 % a 90 días se realiza la precosecha, se continúa con el cultivo con la población restante durante aproximadamente 80 días más hasta llegar a la cosecha final alcanzando tallas promedio según el proyecto de 25 a 28 gramos.

RECAMBIO DE AGUA

- Una vez realizado el llenado de los estanques para la siembra, conforme avanza el ciclo de producción y biomasa del estanque va aumentando la necesidad de oxígeno en los estanques para lo cual se recambia del 15 al 25 % saliendo esta por efectos de gravedad a través de compuertas de salida estructuras de cosecha a los drenes, bajo estas condiciones se establece un flujo continuo de entrada y salida de agua durante

todo el ciclo productivo, con el propósito de que no se bajen los niveles de oxígeno del agua .

PRACTICAS DE ALIMENTACION

- Se utilizan alimentos balanceados de acuerdo a los requerimientos nutricionales del camarón, el alimento se proporciona tres veces en el día mediante equipo de alimentación.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Manejo sanitario:

Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más 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 del camarón, a fin de evitar que las enfermedades ataquen.

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

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

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

1. Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la

cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.

2. Se realizará la limpieza y desinfección antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U.V.
3. Los edificios de almacenamiento y otras instalaciones de la granja 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 mallas que fungirán como filtros (mayor de 1” y hasta 500 micras) en el cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar el cultivo, ya sea depredándolo o transmitiéndole enfermedades. Así mismo, se colocarán filtros en cada uno de los estanques con un nivel de retención de 250 hasta 1000 micras. Estas mallas que se utilizarán son de un tamaño adecuado para permitir un cambio suficiente de agua para el mantenimiento de las condiciones higiénicas.**
5. Se sembrarán postlarvas que no estén infectadas con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimentes de la camaronicultura, por lo que se exigirá al proveedor de las postlarvas el certificado de sanidad animal, a fin de tener la seguridad en la calidad de los organismos a cultivar y evitar la dispersión de los patógenos.
6. Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud del camarón.
7. Se prohibirá que aquellas personas que 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 o la calidad del producto.
8. En cada ciclo de cultivo, antes de realizar la siembra de postlarvas se desinfectarán los estanques para eliminar los probables patógenos existentes, para ello, se removerá el suelo del fondo de los estanques y se expondrá al sol; si es necesario, de acuerdo a los resultados de sanidad del cultivo anterior, se realizará la aplicación de cal y/o cloro en concentraciones no agresivas al ambiente.

9. En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias serias, se acelerará la cosecha antes de que toda la producción se pierda y baje aún más su calidad. Los organismos enfermos no se liberarán al medio natural. En el último de los casos en que no se pudiera tener una acción correctiva y para evitar correr riesgos innecesarios, se sacrificará a la población afectada y el agua de los estanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada al cuerpo receptor.
10. Se buscará evitar y /o reducir el estrés en el cultivo de camarón 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.
11. Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, estanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud del camarón en el cultivo y en el medio natural.
12. Se mantendrá la instalación de un vado sanitario a la entrada de la granja, con el fin de que cada vehículo que ingrese sea desinfectado con productos germicidas, frenando por esta vía el ingreso de patógenos. De ser necesario y si el tiempo no apremia, se establecerán cuarentenas de 24 a 48 horas.
13. Se restringirá el acceso a la granja a toda persona ajena a ella, salvo que cuente con autorización y se sujete a las medidas preventivas de acceso.
14. Se aplicará tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones. Las terapias químicas se evitarán cuando sea posible y sólo se utilizarán como herramientas de último recurso.
15. Se evitará la presencia de perros, gatos y otros animales que pudieran ser vectores o portadores de agentes patógenos, en el caso de tener perros de apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médico veterinaria constante.

d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.

El agua marina se conduce desde el mar mediante la escollera que se conduce por el canal de llamada. Por medio del bombeo el agua se viene sobre los canales reservorios y atreves de las estructuras alimentadoras reguladas con compuertas y filtros, el agua pasa a los estanques hasta alcanzar un tirante promedio de 1.20 metros.

La Granja de Engorda se compone la toma de agua es de un canal de llamada primeramente posteriormente un cárcamo de bombeo el cual cuenta con 3 bombas AXIALES MARCA ETEC de 36 pulgadas y 3 Motores eléctricos que abastecen a la estanqueria la cual se extrae agua de mar que son conducidas por los canales distribuidores hasta llegar a los estanques los cuales tienen compuertas de entrada de agua y compuertas de salida y cuenta con un dren de salida de agua.

Para el control de los depredadores acuáticos, se emplearán mallas de diferente diámetro, tanto a la entrada del canal reservorio, como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas de la zona y de la región, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Los servicios de apoyo como lo son el almacén, campamentos dormitorios, oficina, taller, bodega, almacén móvil, casa, carcamo, maternidades. Se localizan en el polígono envolvente son las siguientes:

La **infraestructura de apoyo** tiene la siguiente distribución:



Acercamiento infraestructura de apoyo 1:10,000

| INFRAESTRUCTURA DE APOYO | | | |
|--------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|
| LETRA | INSTALACIÓN | COORDENADAS | |
| | | X | Y |
| A | ALMACEN | 423,716 | 3,165,708 |
| B | CAMPAMNETOS, DORMITORIOS, COCINA | 423,596 | 3,165,831 |
| C | OFICINA | 423,544 | 3,165,837 |
| D | TALLER | 423,527 | 3,165,851 |
| E | BODEGA | 423,577 | 3,165,916 |
| F | ALMACEN MOVIL | 423,511 | 3,165,896 |
| G | KINO ACUACULTORES | 423,463 | 3,166,253 |
| H | MATERNIDADES | 423,495 | 3,166,467 |

Dimensiones:

| Área | Superficie (has) |
|--------------------------|------------------|
| Estanqueria | 135 |
| Canal reservorio, drenes | 15 |
| Infraestructura de apoyo | 1 |
| Total | 151 |

Entre todas estas áreas la superficie total de ocupación es:

151 has dentro de un polígono envolvente de 200 has.

Los residuos sólidos se almacenan temporalmente en un contenedor, para ser retirados posteriormente al basurero municipal.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto:

No se requieren de obras provisionales, ya que no hay etapa de preparación del sitio y construcción.

II.3 Programa de Trabajo

II. 3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

El programa de trabajo y actividades, se pueden apreciar en las siguientes tablas, las cuales consisten básicamente en las siguientes acciones a realizar durante los próximos 10 años:

Programa de Trabajo

| ACTIVIDAD | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEP | | | | OCT | | | | NOV | | | | DIC | | | |
|----------------------------|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| ACONDICIONAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBTENCION DE POST LARVAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRECRIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENGORDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COSECHA Y COMERCIALIZACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Operación

Proceso de Producción del Camarón de Acuicultura

La engorda de camarón comprende una serie de actividades relacionadas que inician con la adquisición de postlarvas y culmina con la cosecha al finalizar el periodo de engorda.

| | |
|--------------|---------------------------------|
| <i>Etapa</i> | <i>Actividades por Realizar</i> |
|--------------|---------------------------------|

| | |
|---|---|
| <i>Acondicionamiento Tanques de Precriadero</i> | <i>Bombeo de agua, calentamiento en intercambiador de calor, Construcción e instalación de mallas de recambio de agua.</i> |
| <i>Pre – cría</i> | <i>Aclimatación, cuantificación, determinación de sobrevivencia, actividades rutinarias de muestreo, alimentación y estado de salud.</i> |
| <i>Siembra</i> | <i>Transferencia de tanques de precriadero a estanques de engorda final, verificación del estado de salud de organismos.</i> |
| <i>Engorda</i> | <i>Actividades rutinarias: administración muestreo, recambios, limpieza de mallas etc.</i> |
| <i>Cosecha</i> | <i>Muestreo de mudas, disminución de nivel, instalación de equipo de cosecha, vaciado del estanque, colecta de camarón, enhielado y transporte.</i> |

Adquisición de Postlarvas.

Con el fin de tener la mejor calidad posible en las postlarvas y por consiguiente mayor confianza al momento de sembrar y en el desarrollo del cultivo, éstas serán adquiridas laboratorios con líneas de reproductores adaptados a la acuicultura y con certificados de sonido. En el caso del presente proyecto, esta materia prima es autoabastecida por la propia empresa.

Actividades Antes de la Siembra.

Antes de transferir las postlarvas a la granja, se realizan algunas actividades tendientes a mantener en condiciones adecuadas, los estanques donde serán sembradas:

- a) Reconocimientos de la Obra Civil.*
- b) Sellado de Compuertas.*
- c) Construcción de Bastidores.*
- d) Secado de Estanque.*
- e) Lavado de Pisos.*
- f) Encalado.*

Llenado de Estanque.

Al culminar la preparación del estanque se inicia su llenado definitivo en forma paulatina evitando así la obstrucción prematura de los bastidores. Cuando se alcanza un tirante de agua de 30-40 cm. se realiza una batimetría en varios puntos del estanque para obtener la profundidad promedio, procediendo luego a la graduación de un estadal que se coloca en la compuerta de salida. En este momento se está en condiciones de incrementar la productividad del estanque mediante prácticas de fertilización.

Fertilización.

Tiene como finalidad elevar la productividad natural del estanque a través de la aplicación de abono orgánico e inorgánico; de acuerdo a sus objetivos se distinguen dos tipos de fertilización: a) De Inducción y b) De Mantenimiento.

Transporte de Postlarvas.

Dependiendo del tiempo estimado, distancia, medio de transporte y cantidad de postlarvas, el traslado puede hacerse en transportadores o bolsas de 15 lts. Los transportadores se usan cuando el tiempo de traslado es de 12 a 14 horas y consisten en tanques de fibra de vidrio rectangulares o cilíndricos con capacidad variable de uno a dos metros cúbicos que son montados en vehículos de carga pesada equipados con aireación y oxigenación. En la tabla siguiente se muestran las densidades recomendadas para el transporte en función de la duración del mismo.

Capacidad de Transporte

| <i>Tiempo de Transporte</i> | <i>Cap/Transp.</i> | <i>PL/Litro</i> |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>14 hrs, o más</i> | <i>1.0 m³</i> | <i>800 - 1,000</i> |
| <i>2.0 a 5.0 hrs.</i> | <i>1.0 m³</i> | <i>1,000 - 1,500</i> |

Se recurre al uso de bolsas cuando los envíos son por vía aérea y en tiempos menores de 20 horas. El método consiste en colocar las postlarvas dentro de las bolsas de polietileno

dobles de 20 litros aproximadamente, llenándose con una cuarta parte de agua, y tres cuartas partes de oxígeno. Una vez cerradas herméticamente, éstas se introducen dentro de cajas con paredes de frigolit. En ambos tipos de transporte se agrega artemia recién eclosionada para alimentar las postlarvas. A continuación se muestran las condiciones de transporte más utilizadas:

Condiciones de Transporte

| <i>Parámetro</i> | <i>Transportador</i> | <i>Bolsa</i> |
|--------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| <i>Oxígeno</i> | <i>6 – 9 ppm</i> | <i>5 - 7 ppm</i> |
| <i>Temperatura</i> | <i>18 – 22 ° C</i> | <i>20 ° C</i> |
| <i>Salinidad</i> | <i>La de la granja</i> | <i>La de la granja</i> |
| <i>Ph</i> | <i>8.0 - 8.7</i> | <i>8.0 - 8.7</i> |
| <i>Densidad</i> | <i>10 – 15 kg de biomasa</i> | <i>100 - 500 org/lt</i> |
| <i>Duración del transporte</i> | <i>12 – 14 hrs.</i> | <i>menor de 20 hrs.</i> |

Aclimatación.

En este proceso se igualan gradualmente los parámetros físico-químicos del agua utilizada en el transporte con las de los tanques de precría. Esta operación se realiza en las instalaciones del precriadero donde serán recibidos los organismos provenientes del laboratorio. Ahí se mantienen media hora y posteriormente se añade agua del precriadero mediante bombeo directo o por gravedad desde un tanque reservado previamente lleno y acondicionado para este fin, regulando el suministro de agua.

Durante todo el proceso se registran las variables físico-químicos, al igual que el estado de las postlarvas.

Precría

Las Postlarvas aclimatadas son transferidas a tanques de concreto de 4m³ de capacidad, donde se les mantiene durante 3 o 4 semanas en ambiente controlado y con alimento según su desarrollo. A continuación se presentan las tasas de cambio de las variables físico-químicas recomendadas durante la aclimatación:

| <i>Parámetro</i> | <i>Razón de Cambio</i> |
|--------------------|---------------------------|
| <i>Salinidad</i> | <i>2 - 3% / hr.</i> |
| <i>Temperatura</i> | <i>1.5 ° C / hr.</i> |
| <i>Ph</i> | <i>0.3 unidades / hr.</i> |

Al concluir la aclimatación se estima el número de postlarvas vivas, para ello se toman una serie de cinco alicuotas en un vaso de precipitado de 250 ml. que se agita vigorosamente procurando la distribución homogénea de las postlarvas, se cuantifica el número de éstas por separado, se eliminan los dos extremos y se obtiene una medida de los tres vasos restantes para posteriormente extrapolar al volumen del estanque aclimatador.

Siembra.

Cuando el nivel del estanque sea 50-60 cm. se procede a la siembra de las postlarvas a densidades de 22 - 25 pl/m² en la engorda. Algunas veces, en el lugar de la siembra se construye un cerco de mangle para que sirva de protección y sustrato a los organismos.

Con el propósito de comprobar el éxito de la operación se colocan en el estanque cunas de sobrevivencia que consiste en cubetas de 20 lts. con mallas laterales que permiten el flujo de agua y en las que se introducen 100 postlarvas o el número obtenido durante la cuantificación con un vaso de 50 ml. estas cunas se fijan mediante estacas en los extremos del cerco de mangle, o bien incrustadas en un flotador.

La siembra se efectúa a través de una manguera de 30 mts. de largo y dos pulgadas de diámetro que se conecta a una válvula de drenado del estanque. Se procura que la descarga de esta manguera esté lo más alejado posible de la orilla y por debajo de la superficie del agua para evitar cambios bruscos de temperatura y maltratos de los organismos. Se considera normal una mortalidad del 10% en la primera semana.

Alimentación.

En este proceso se suministran nauplios vivos de artemia sp. decapsulando 100gr. por cada millón de postlarvas aclimatadas. Durante la primera semana se sigue administrando la misma cantidad de artemia en dosis diarias, además de alimento peletizado. La artemia y el alimento peletizado se aplica al boleo desde la orilla del estanque en dos raciones, a las 07:00 hr. y 18:00 hr.

Después de los quince días la alimentación se realiza en pangas formando líneas paralelas a lo ancho del estanque aplicándose en tres raciones: 06:00 hr, 12:00 hr y 19:00 hr. Desde que son postlarvas hasta un gramo de peso el alimento contiene 40% de proteína, y de un gramo a cosecha contiene 35% de proteínas. La cantidad diaria del alimento es un porcentaje del peso promedio del camarón expresado como biomasa total, resultado de multiplicar el peso medio por el número de organismos en el estanque. Enseguida se observa la tabla teórica de alimentación:

| <i>Peso del Camarón (gr)</i> | <i>% de Alimento/Día</i> | <i>Peso del Camarón (gr)</i> | <i>% de Alimento/Día</i> |
|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 1.0 | 16.0 | 12.0 | 3.2 |
| 1.5 | 15.9 | 12.5 | 3.1 |
| 2.0 | 11.7 | 13.0 | 3.1 |
| 2.5 | 9.7 | 13.5 | 3.1 |
| 3.0 | 8.6 | 14.0 | 3.0 |
| 3.5 | 7.7 | 14.5 | 3.0 |
| 4.0 | 7.0 | 15.0 | 2.9 |
| 4.5 | 6.5 | 15.5 | 2.8 |
| 5.0 | 6.2 | 16.0 | 2.7 |
| 5.5 | 5.0 | 16.5 | 2.7 |
| 6.0 | 4.8 | 17.0 | 2.7 |
| 6.5 | 4.6 | 17.5 | 2.7 |
| 7.0 | 4.4 | 18.0 | 2.7 |
| 7.5 | 4.2 | 18.5 | 2.6 |
| 8.0 | 4.0 | 19.0 | 2.6 |
| 8.5 | 3.9 | 19.5 | 2.6 |
| 9.0 | 3.9 | 20.0 | 2.6 |
| 9.5 | 3.7 | 20.5 | 2.6 |
| 10.0 | 3.6 | 21.0 | 2.6 |
| 10.5 | 3.5 | 21.5 | 2.6 |
| 11.0 | 3.5 | 22.0 | 2.6 |

Indicadores de Alimentación.

Con el propósito de ajustar adecuadamente la ración alimenticia diaria se utilizan indicadores de alimentación que pueden ser charolas ostrícolas o bien estructuras con marco de varilla o alambrcn circulares o rectangulares de 60 cm. de lado o diámetro. En ambos indicadores se cubre su parte interna con tela mosquitero y se colocan 100 gramos de alimento después de cada aplicaci3n.

Al término de tres a cuatro horas de haber agregado el alimento, se estima por apreciaci3n visual la proporci3n de alimento no consumido, atribuyendo un valor o índice cuyo promedio en tres días consecutivos se utiliza para ajustar la tasa de alimentaci3n diaria basándose en criterios establecidos y que se presentan a continuaci3n:

| Apreciaci3n | Valor Asignado | Prom. Obs. Últimos 3 días | Ajuste en la tasa de Alimentaci3n |
|---|-----------------------|----------------------------------|--|
| No hay alimento | 0 | Menor 0.5 | Incrementar la raci3n en un 10% |
| Poco alimento, menos del 12.5% | 1 | 0.5 a 1.0 Mayor a 1.0 | Mantener la misma raci3n. Reducir la raci3n 20% |
| Moderada cantidad de alimento, e/12.5 y 25% | 2 | Mayor 2.0 | Reducir la raci3n 30% |
| Mucho alimento | 3 | Mayor 2.0 | Reducir la raci3n 30% |

El número de charolas por hectáreas varía de 0.5 a 1.0.

Muestreo de Crecimiento.

Se realiza semanalmente para determinar el peso y la talla de los organismos, utilizándose durante las tres primeras semanas, una bolsa remolcable (“Patín”) con la luz de malla de 1/32” con armaz3n de solera aluminio, o bien charolas tradicionales.

El patín se jala con una cuerda haciendo arrastres de diez metros. La muestra obtenida en esta forma, se coloca en un tanque con aireaci3n para limpieza, posteriormente se transfiere a una bolsa mosquitera donde se elimina el exceso de humedad, procediéndose

luego a la cuantificación y medición de submuestras de 40-50 postlarva. Se realizan un total de tres arrastres en cada estanque, obteniéndose muestras mínimas de 150 organismos cada uno.

En los siguientes tres muestras se combinan estas artes con atarraya de 1/2", debido a la marcada diferencia de tallas. A partir de la séptima semana se usa únicamente atarrayas, realizando de una a tres lances por hectárea.

El peso promedio se obtiene mediante el pesado total y cuantificación de los camarones capturados en cada lance. El procedimiento consiste en agregar los organismos en un recipiente perforado que se agite para retirar el exceso de humedad, se coloca en una balanza gravimétrica o electrónica con 0.1 gr. de precisión, se retornan los camarones al estanque, se trata y se obtiene el peso promedio.

Muestreo de Poblaciones.

Se realizan quincenalmente a partir de que el tamaño de los organismos permita capturarlos sin problema con una atarraya de 1/2" de luz. El muestreo se efectúa con atarraya retráctil (atómica) de 3/4" a 1/2" que se lanza de 1.5 a 10 veces por hectárea. El método utilizado es por transectos en zig-zag, iniciándose a las 05:00 hr. y finalizando a las 09:00-10:00 hr. Una vez obtenida la muestra se coloca en una tina sin agua para desechar los organismos de otras especies (peces, jaibas, etc.), registrándose el número de camarones en cada ocasión y el punto muestreado en el estanque.

Después de obtener todas las muestras se extiende la atarraya para medir su diámetro y conocer su área. De esta forma se obtiene el número de camarones por metro cuadrado y se extrapola el área del estanque. En caso de que dos muestreos consecutivos indiquen baja sobrevivencia es recomendable bajar el nivel o secar totalmente el estanque para determinar la biomasa exacta existente.

Cosecha.

Tres días antes de la cosecha se disminuye paulatinamente el nivel de operación del agua del estanque, de tal forma que al momento de la cosecha el tirante hidráulico se mantenga entre 25 y 30 cm. además de limpiarse las compuertas junto con todo sus implementos. Cuando el nivel es de 50 cm. se coloca un trasmayo de 1/2” de luz.

Con el propósito de determinar si el camarón está listo para ser cosechado se hace un muestreo de pre-cosecha con el mismo procedimiento del de población, capturándose alrededor de 600 organismos que se someten a una biometría, observándose el estado de muda, manchas del exoesqueleto, quistes, etc. Este proceso se hace alrededor del mediodía.

La estimación del porcentaje de muda se efectúa de la misma forma que un muestreo poblacional, con la diferencia de que en éste se registran el número de organismos mudados en el total de la muestra, con el cual se calcula la proporción de camarones mudados. Cuando ésta es mayor de cinco porciento se suspende la cosecha, se aumenta el recambio o alteran los factores que aceleran el proceso de muda.

En caso de que el muestreo no indique ninguna anormalidad se procede a llevar a cabo el proceso de cosecha. Cuando se alcance el nivel de cosecha (30-40 cm), se retira el trasmayo para que los organismos salgan por la compuerta y sean retirados en bolsas cónicas llamados “chorucos” que se fijan a la compuerta de descarga, en éstas se concentra el camarón en cantidades de aproximadamente 30 Kg a 50 Kg, para ser vertidos en taras, depositadas a su vez en tanques receptores con capacidad de 2,500 kg. que contienen 400 lt. de agua con hielo.

Posteriormente el producto se transfiere con ayuda de cucharas de malla rígida, a taras para su estilación, se pesan ajustando a 45 Kg y se colocan en taras con hielo de la siguiente forma:

- ♦ *Se agrega una capa de hielo de cinco a siete centímetros de grosor en el fondo de la tara distribuyéndolo uniformemente.*
- ♦ *Aproximadamente la mitad del contenido del producto escurrido de una tara se añade sobre la capa de hielo.*
- ♦ *Se sobrepone una segunda capa de hielo.*

- ♦ *Se adiciona la parte restante del producto.*
- ♦ *La operación concluye al agregar una capa final de hielo hasta el borde de la tara y de esta forma está lista para ser transportada a la planta de procesamiento.*

La granja de engorda de camarón produce aproximadamente alrededor de 380 toneladas de camarón por ciclo dependiendo el proyecto, se realiza un solo ciclo por temporada.

Sembrando 15 camarones por m² con sobrevivencias del 75 %.

Transferencia de Pre-Criadero a Engorda.

Se baja el nivel de agua de tanques de concreto instalando una malla adecuada en el drenaje del mismo. Las postlarvas son colectadas con redes en forma de bolsa. Se estima el peso promedio y se determina el número de organismos cosechados. Las Postlarvas son transportadas en tanques de fibra de vidrio de 1000 o 2000 Lts., manteniendo con aireación y agua a las condiciones del estanque donde serán sembradas. Para evitar mortandad, solo se transporta de 300,000 a 500,000 organismos en cada viaje.

Los organismos se siembran en los estanques de engorda a 30 metros de la orilla. Durante el proceso de transferencia se toman muestras para determinar el número de organismos y extrapolar al total transferido, así como las condiciones físicas y de muda.

Actividades de mantenimiento de condiciones adecuadas.

Diariamente durante la engorda y pre-engorda, tendrán lugar las siguientes actividades, tendientes a mantener en las condiciones adecuadas a las estructuras de control y la calidad del agua: a) Cambio y Limpieza de Bastidores y b) Medición de Parámetros.

Es una rutina básica para corregir anomalías, que se presenten en la calidad del agua, misma que se procura sea lo más cercano posible a la óptima de los

organismos. En la tabla siguiente se presentan los principales parámetros físico-químicos que deben registrarse por su estricto seguimiento en granjas camaroneras.

| <i>Parámetro</i> | <i>Equipo de Medición</i> | <i>Rango Recomendado</i> | <i>Rango Observado en Sonora</i> | <i>Frecuencia de Medición</i> | <i>Horario</i> |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------|
| <i>Temperatura</i> | <i>Termómetro</i> | <i>18-32° C</i> | <i>20-35° C</i> | <i>Diaria</i> | <i>04:00</i> |
| | <i>Oxímetro</i> | | | | <i>16:00</i> |
| <i>Oxígeno</i> | <i>Oxímetro</i> | <i>3-29 ppm</i> | <i>3-7 ppm</i> | <i>Diaria</i> | <i>04:00</i> |
| | | | | | <i>16:00</i> |
| <i>Salinidad</i> | <i>Refractómetro</i> | <i>15-35 ppm</i> | <i>35-45 ppm</i> | <i>Diaria</i> | <i>12:00</i> |
| | | | | | <i>12:00</i> |
| <i>Transparencia</i> | <i>Disco de secchi</i> | <i>30-35 cms.</i> | <i>20-50 cms.</i> | <i>Diaria</i> | <i>12:00</i> |
| | | | | | <i>13:00</i> |
| <i>Ph</i> | <i>Potenciómetro</i> | <i>7.2-8.2</i> | <i>7.7-8.5</i> | <i>Cada tercer día</i> | <i>04:00</i> |
| | | | | | <i>16:00</i> |

Recambios.

El primer recambio se realiza después de 15-20 días posteriores a la siembra. La frecuencia e intensidad del recambio se determinan basándose en los siguientes factores:

- d) Calidad del Agua.*
- e) Carga.*
- f) Comportamiento de las Marcas. c.1) Superficial.*
- c.2) De Fondo.*

El porcentaje de recambio normales es de 10-15% al día, aunque en ocasiones puede llegar a 25-30%, dependiendo de la calidad del agua.

Para el control de los depredadores acuáticos, se emplearán mallas de diferente diámetro, tanto en el canal de llamada como a la entrada del canal reservorio, así como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas contiguas al sitio del proyecto, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

Personal de trabajo

En seguida se presenta el personal estimado a emplear en las diferentes etapas del proyecto.

| NO. | PUESTO |
|-----|-------------------------|
| 1 | GERENTE DE PRODUCCION |
| 1 | TECNICO |
| 1 | TECNICO CALIDAD DE AGUA |
| 2 | ALIMENTADORES |
| 2 | PARAMETRISTAS |
| 6 | OPERARIOS |
| 1 | MECANICO |
| 1 | CARCAMO |

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil de la granja y si el proyecto fuera abandonado, se removería fácilmente la construcción que es de tipo ligero y utiliza un 90% el material del propio lugar, quedando finalmente igual al terreno original de la localidad.

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 y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

Etapa de Abandono del Sitio

| ETAPAS Y ACTIVIDADES | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Descompactación de bordos | | | |
| Reacomodo del suelo a sus cotas originales | | | |
| Desmantelamiento de equipo y edificios | | | |

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.3.3 Otros insumos

El consumo de combustibles es el siguiente:

Se consumirán unos 10,000 litros por año. Con ellos se operarán las bombas de la granja y los generadores eléctricos para el criadero y edificios auxiliares.

El almacenamiento de diesel, se realizará en 1 tanque de 5,000 litros de capacidad, sostenido por una infraestructura a base de concreto y con sus muros contenedores de derrames, ubicados próximos al cárcamo de bombeo, para suministrar a las bombas.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

En el presente Capítulo, se llevará a cabo un análisis de las diversas normas y disposiciones que aplican en las actividades que se realizarán en el proyecto motivo del presente estudio.

Se trata de una obra de infraestructura que se vincula con:

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

Por lo que en primera instancia se requiere de la autorización correspondiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental, a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, conforme a las disposiciones del Artículo 28 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5° fracción L) inciso I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAEIA).

El proyecto se **vincula** con los ordenamientos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano, Estatal y Nacional de los tres niveles de gobierno, ya que se pretende regularizar en materia ambiental una actividad productiva de gran influencia en el sector social donde se ubica, de tal manera que se busca la sustentabilidad de esta actividad productiva armonizando los factores económico, social y ambiental, como lo propone las políticas públicas del Gobierno Mexicano.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Existe vigente el Decreto de ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012) de jurisdicción federal. Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria), las áreas de aptitud sectorial). Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

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. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

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.

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.

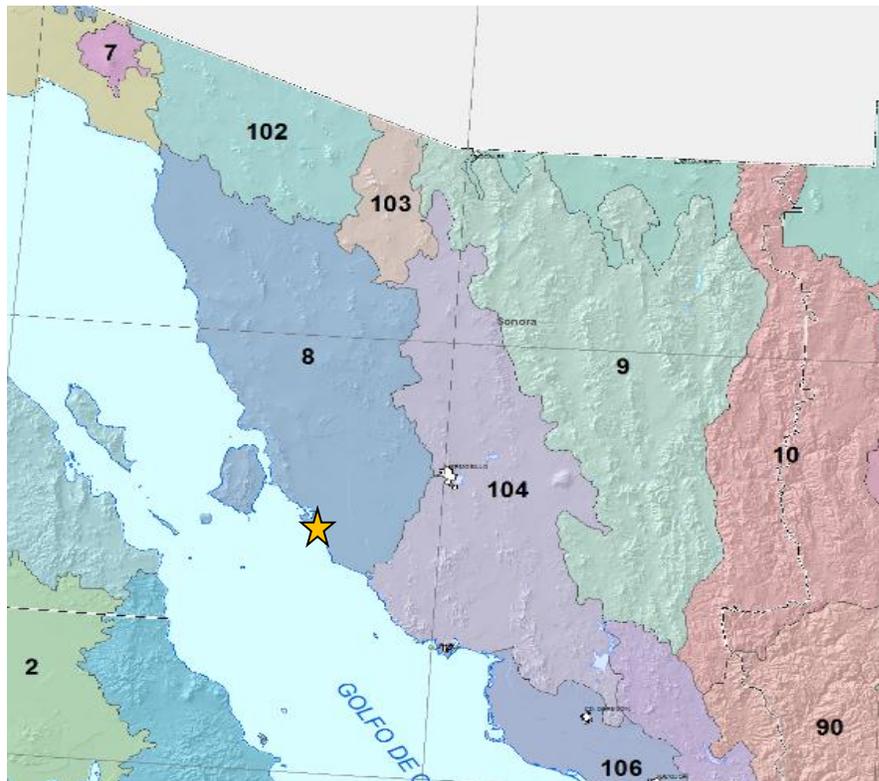
Estrategia:

1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana
3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

De esta manera, la ficha técnica correspondiente al predio del Proyecto “**Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino**”, es de acuerdo a lo siguiente:

Unidad Ambiental Biofísica:

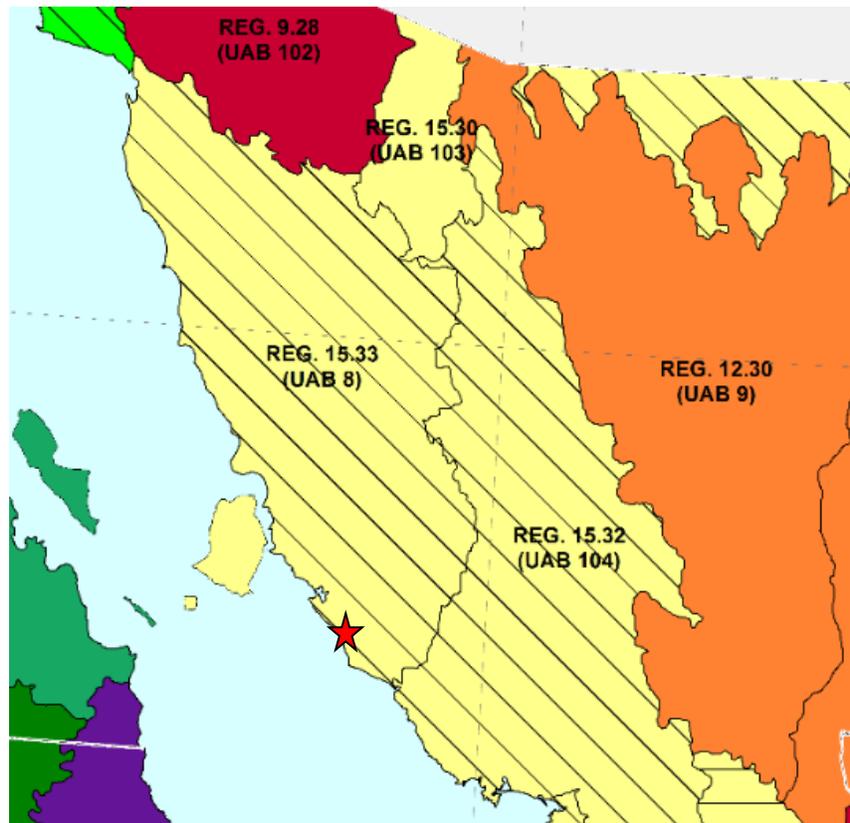
- **UAB No. 8. Sierras y Llanuras Occidentales**



★ Ubicación del proyecto “Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”

- **REGION ECOLOGICA: 15.33**

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:



★ Ubicación del proyecto “Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”

En seguida se presentan los datos de la ficha técnica de la Región Ecológica 15:33, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 8 en la cual se ubica el sitio del proyecto, en el municipio de Hermosillo, localidad de Bahía de Kino Sonora:

| CLAVE REGION | UAB | NOMBRE DE LA UAB | RECTORES DEL DESARROLLO | COADYUVANTES DEL DESARROLLO | ASOCIADOS DEL DESARROLLO | OTROS SECTORES DE INTERES | POLITICA AMBIENTAL | NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA | ESTRATEGIAS |
|--------------|-----|--|--|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|---|
| 15.33 | 8 | SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES OCCIDENTALES | PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA TURISMO | MINERIA | INDUSTRIA | GANADERIA | APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION | BAJA | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, 44 |

A continuación las estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica No.8:

Estrategias. UAB 8

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

| | |
|---|---|
| A) Preservación | <p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> |
| B) Aprovechamiento sustentable | <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p> |
| C) Protección de los recursos naturales | <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p> |
| D) Restauración | <p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p> |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | <p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p> |

| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | |
|--|--|
| C) Agua y Saneamiento | <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p> |
| E) Desarrollo Social | <p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> |
| 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 | 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 estado actual y escenario de la unidad No. 8 es **Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja, con poca urbanización. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

El escenario para el 2033 para **UAB 8** es crítico, política ambiental: aprovechamiento sustentable y restauración, prioridad de atención: baja.

POET

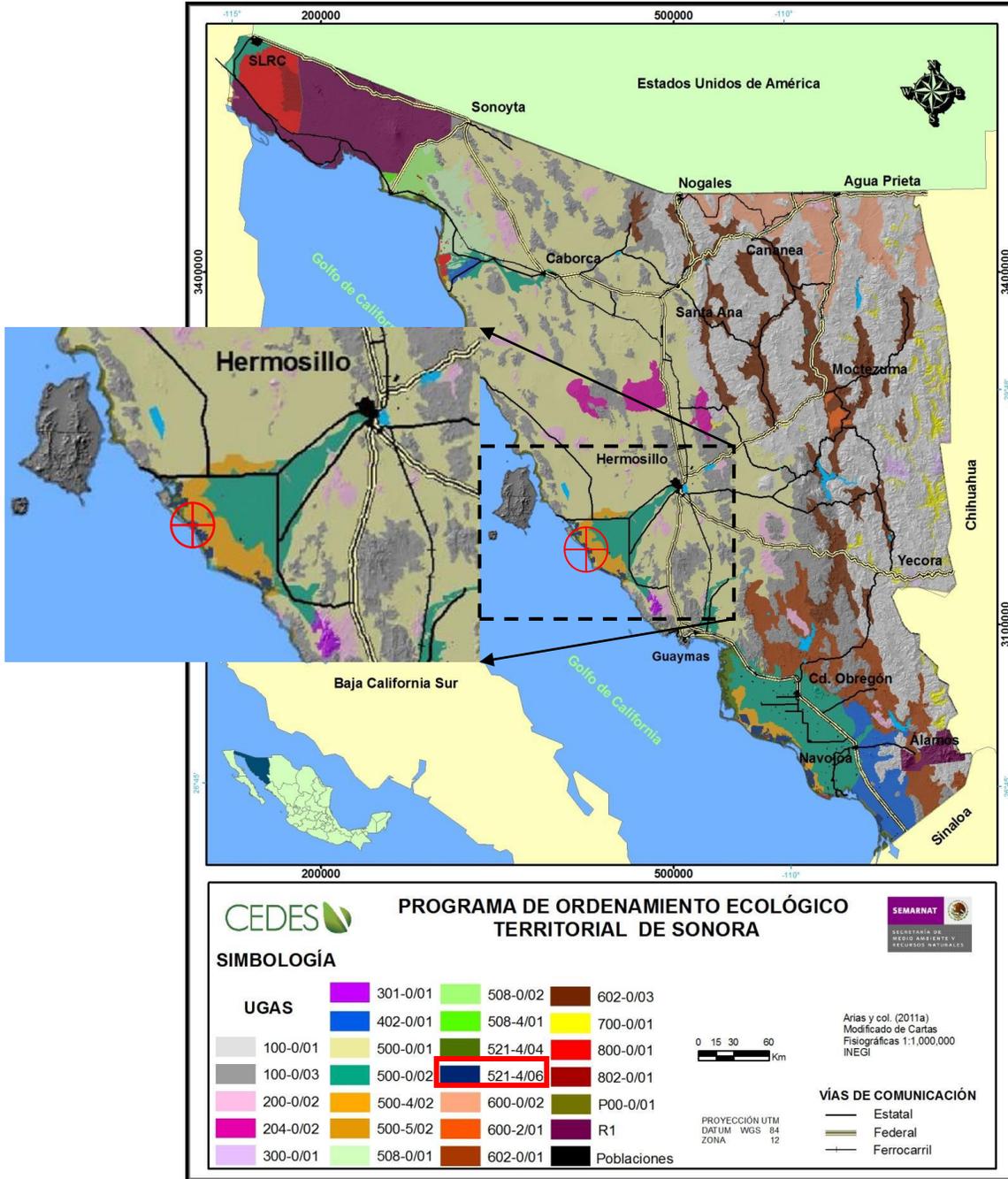
El POET es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas” (SEMARNAT 2006) cuyo propósito es “la protección ambiental, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”. Su meta u objetivo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

Unidades de Gestión Ambiental.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

La zonificación obtenida del enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas, generó 25 unidades de gestión ambiental (Mapa). Las UGAs más grandes son la **500-0/01 Llanura aluvial**, con una superficie de 4'872,067 ha; la **100-0/01 Sierra alta** con una superficie de 4'510,214.4 ha y la **100-0/03, Sierra baja**, con una superficie de 2'117,009 ha.

A continuación la ubicación del proyecto en mapa de ordenamiento ecológico territorial de Sonora:



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

Sitio del proyecto “Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”

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

521-4/06 LLANURA COSTERA SALINA CON CIÉNEGAS ARTIFICIAL

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



Criterios encontrados para la **UGA:2** en el ordenamiento:

- Se prohíbe la contaminación por residuos líquidos y sólidos.
- Aplicación de Buenas Prácticas de Restauración por salinidad.
- Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos.
- Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético.
- Mejoramiento de la sanidad de las granjas a localizarlas sobre la cota 1 msnm.
- Mejoramiento de la infraestructura de toma de agua de mar de granjas acuícolas.
- Mejoramiento de la infraestructura de drenaje de las aguas residuales de las granjas acuícolas.

La empresa promovente del presente proyecto está comprometida a realizar los criterios que vayan de la mano con el tipo de proyecto en desarrollo.

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

Compatibilidad del Proyecto con los instrumentos de Planeación.

La operación y desarrollo del proyecto “**Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino**”, es además compatible con las políticas y directrices establecidas en los planes y programas de desarrollo, federales y locales.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen el instrumento fundamental en la conservación de la biodiversidad de los bienes y servicios ecológicos. Representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas que no reconocen fronteras político-administrativas.

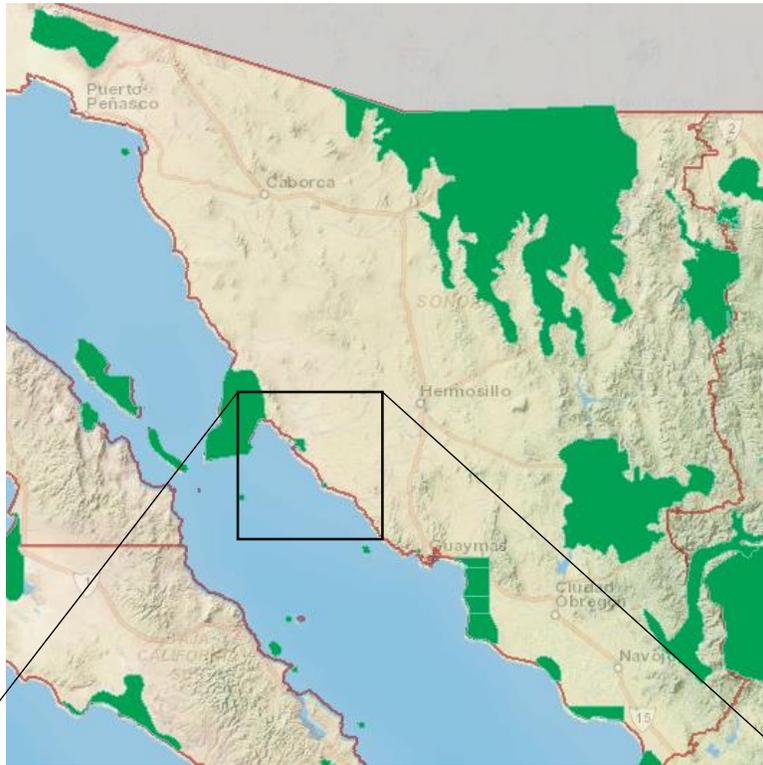
En consideración al presente apartado, se realizó la revisión cartográfica y bibliográfica de aquellas ANP's de carácter Federal y Estatal; Región Terrestre Prioritaria (RTP), Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICA), Región Hidrológica Prioritaria (RHP), Sitios Terrestres Prioritarios (STP). A continuación, se presentan los mapas y localización del proyecto Acuícola.

Áreas Naturales Protegidas



★ *Ubicación del proyecto. No índice en alguna ANP*

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



Ubicación del proyecto respecto a AICA 256 y 257, proyecto no índice en ninguna AICA.

Regiones Hidrológicas Prioritarias



★ *Ubicación del proyecto respecto a las RHP. Proyecto no índice en ninguna Región, la más cercana al proyecto es RHP Isla Tiburon- Río Bacoachi*

Regiones Prioritarias Marinas



★ *Ubicación del proyecto respecto a las RPM. Proyecto no índice en ninguna Región, la más cercana al proyecto es RPM Canal del Infiernillo*

Regiones Terrestres Prioritarias



★ *Ubicación del proyecto respecto a las RTP. Proyecto no índice en ninguna Región, la más cercana al proyecto es RTP-17 **Sierra Seri**.*

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación,

instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Economía para el bienestar

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macro indicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

El Plan Nacional de Desarrollo se divide en los siguientes ejes rectores:

I. Política y Gobierno

II. Política Social

III. Economía

Proyectos regionales

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 fomentara la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general

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.

El proyecto se vincula con este plan de desarrollo ya que impulsara la reactivación de la economía interna principalmente para los pobladores del municipio de Hermosillo, Localidad de Bahía de Kino, lo que provocara también bienestar a la sociedad.

Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

III. EJES ESTRATEGICOS

SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA

II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.

Vinculación con el proyecto:

RETO 1. CONSOLIDAR EL SISTEMA DE PLANEACION ESTATAL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DEL DESARROLLO URBANO.

Estrategia 1.1. Impulsar la elaboración y/o actualización de los instrumentos de planeación del ordenamiento territorial a partir de la interacción y retroalimentación entre las instituciones en sus ámbitos de acción y la sociedad.

LÍNEAS DE ACCIÓN

Consolidar un adecuado marco jurídico para instrumentar una política ordenada y congruente con la vocación de las localidades urbanas y rurales, respetando al medio ambiente.

LÍNEAS DE ACCIÓN

1.3.4. Promover proyectos estratégicos sustentables, sostenibles con participación de capital público y privado

RETO 2 FAVORECER EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE DE LOCALIDADES URBANAS Y RURALES CON INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD, CON RESPECTO AL EQUILIBRIO AMBIENTAL.

ESTRATEGIA 2.1. IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD ECONOMICA DE ACUERDO CON LA VOCACION DE CADA REGION, RESPETANDO EL MEDIO AMBIENTE.

LÍNEAS DE ACCIÓN

2.1.4 Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado.

Cumplimiento del proyecto:

El presente proyecto “**Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino**”, se vincula con el **Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021** y su política de sustentabilidad ya que, **el proyecto se desarrollará en un área que se reconoce como acuícola por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora**, por lo que es **compatible a dicho uso de suelo**; además el presente proyecto, se estará ejecutando bajo el concepto de uso sustentable, es decir, sin afectar a especies de flora y fauna silvestre, ya que el sitio del proyecto carece de vegetación nativa y de hábitat para la fauna y en sus colindancias y zona de influencia inmediata, se lleva a cabo la actividad acuícola, por lo que la ejecución del proyecto no afectará poblaciones de flora y fauna y no creará obstrucciones al desplazamiento de ésta, de este modo, se mantendrá la sustentabilidad de la zona al trabajar en un área perturbada y, de acuerdo a las Estrategias Ecológicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, en relación a tener una buena planeación de la actividad para que esta sea sustentable y conserve los ecosistemas, se ha seleccionado para el proyecto esta área rodeada de infraestructura acuícola, con lo que se minimiza el impacto ambiental, al no tener que realizar cambio de uso de suelo forestal y afectar a la flora y fauna silvestre, coadyuvando de esta forma a la conservación del ecosistema y de las áreas inmediatas, por lo que es factible la ejecución del proyecto, sin comprometer al ecosistema.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio determina que el sitio del proyecto se encuentra en un área que es de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: Baja; mientras que el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, establece que **la zona donde se ubica el proyecto es de política ambiental de Aprovechamiento sustentable de la acuacultura de camarón** por lo tanto, el proyecto, no interfiere en áreas que tengan alta biodiversidad o relevancia ecológica y que sean necesario conservar. Por lo anterior, es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto y acorde a la vocación acuícola de la zona, mismo que contribuirá al desarrollo económico del Municipio y del Estado en el sector acuícola.

Plan Municipal de Desarrollo del H. Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora, 2019-2021

Misión:

Conformar una administración municipal organizada y equipada de manera austera, eficaz y honesta de los servicios públicos que la sociedad demanda, promoviendo la participación ciudadana, la transparencia y la igualdad.

Visión:

Ser un municipio con bienestar social y prosperidad compartida, donde los hermosillenses convivan y desarrollen sus capacidades, sintiéndose seguros y atendidos por el gobierno municipal.

Objetivo estratégico:

Un municipio sostenible, donde haya un uso racional de los recursos y un entorno de crecimiento que respete a las futuras generaciones.

Eje 4: Infraestructura para la sostenibilidad

El acceso a bienes públicos y servicios básicos de calidad en el municipio se enfrenta al reto de crecer y generar oportunidades de empleo en un entorno favorable a los negocios;

sin embargo, ese crecimiento deberá estar condicionado al cuidado y uso racional de los recursos y la reducción de la exclusión.

El proyecto se vincula con este plan de desarrollo municipal debido a que la empresa promotora genera empleos y tiene un uso racional de los recursos naturales en un área que tiene vocación para ello según el POET.

III.1 Información sectorial

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

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

En la región costera de Sonora, las combinaciones de altas temperaturas, hasta 48-49°C bajo sombra, con un período de reposo de los estanques de cultivo durante la época invernal, que dura de 3 a 4 meses a temperatura ambiente de entre 2 - 15 °C, es la medida perfecta para mantener un cultivo sustentable con baja presencia de enfermedades.

A estas condiciones hay que agregar que todos los cultivos de la región, han construido escolleras, para tomar agua de mar directa, es decir, sin hacer uso de esteros, lo que supone iniciar el cultivo con una calidad de agua inmejorable.

Posteriormente, se hace un par de pre-cosechas más, hasta que queda una densidad determinada para que se alcance la talla más grande en el menor tiempo posible.

La cosecha final se realiza en los meses de agosto, octubre e inicios de noviembre. Todo el camarón debe estar cosechado para mediados de noviembre para que a finales de noviembre, diciembre, enero sea el acondicionamiento para el nuevo ciclo. Además que las bajas temperaturas pueden ocasionar considerables pérdidas por alguna baja de temperatura prematura.

En esta zona donde se ubica el proyecto, el uso del suelo no permite otros usos como la ganadería y la agricultura, dada la cercanía a la costa, pero sí presenta aptitud para la acuicultura, diversificándose con ello los ingresos económicos para diferentes sectores empresariales y sociales.

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

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 algunas granjas 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 el establecimiento de otras granjas acuícolas u otras actividades.

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan problema alguno ya que respecto al clima este siempre es muy caluroso (temperaturas mayores a los 38°C) no afectando la producción 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 y región, no han representado problema alguno para las granjas acuícolas ya establecidas; y en cuanto a edafología y geología la constitución del suelo es de carácter limo arenoso con lentes superficiales a base de limos

arcillosos o arcillas limosas para evitar la infiltración del agua, lo que favorece la retención de agua en la estanquería.

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 cultivo pudiera alterarse drásticamente causando eutrofización y muerte de organismos en el sitio de descarga, sin embargo, con una regulación ambiental este problema bien puede prevenirse y controlarse; por otro lado, están la erosión del suelo y el levantamiento de polvo debido a la resequedad del suelo en áreas que puedan ser desmontadas y sin uso alguno.

Alteración de los cursos naturales de agua y creación de zonas de inundación por compactaciones deficientes de la bordería.

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

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

El presente proyecto “**Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino**”, se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas) y planes sectoriales de gobierno en los diferentes niveles.

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)

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.

- **Vinculación**

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.

- **Cumplimiento del proyecto**

Se elabora y presenta a la SEMARNAT Manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización en esta materia.

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 Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

- **Vinculación**

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.

- **Cumplimiento del proyecto**

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.

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.

- **Vinculación**

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 la estanquería, será descarga a este mismo cuerpo de agua en otro punto distinto al de toma.

- **Cumplimiento del proyecto**

El presente proyecto, llevará acabo monitoreo de la calidad del agua tanto del sitio de toma como del de la descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial

mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Se realizará recambios de agua del 10 al 15 %, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy 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.

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.

- **Vinculación**

El presente proyecto estará generando residuos peligrosos, principalmente con la operación de los motores de bombas, por lo que se estará generando aceite lubricante gastado, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, filtros, baterías y envases de aceites, que son considerados como residuos peligrosos.

- **Cumplimiento del proyecto**

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

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.

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

- **Vinculación**

Al presente proyecto la aplica la Fracción I, ya que el proyecto contempla la Operación y Mantenimiento de una **Granja Acuicola** y en cuyas actividades, se estará generando residuos peligrosos, tales como aceites lubricantes gastados derivados de la operación de las bombas en el cárcamo de bombeo y por otra parte, estará descargando agua residual al Golfo de California.

- **Cumplimiento del proyecto**

A través de la presente manifestación de impacto ambiental, se solicita autorización para realizar obras y actividades Acuícolas en Granja, 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 para ello, en el almacén temporal y serán retirados de la Granja por empresas autorizadas por SEMARNAT para el retiro y disposición de los residuos peligrosos. En cuanto a las descargas de agua, se realizará monitoreo

considerando los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.

Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

- **Vinculación**

En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 11 Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.

- **Cumplimiento del proyecto**

A través de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se da cumpliendo con lo ordenado en este artículo 10 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.

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.

- **Vinculación**

De acuerdo al Art. 12, el contenido de la Manifestación de impacto ambiental del proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de**

camarón en Bahía de Kino”, se debe desarrollar considerando los capítulos que establece este artículo 12 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.

- **Cumplimiento del proyecto**

Considerando el contenido de cada uno de los capítulos que establece el Art. 12, se presenta en el manifiesto de impacto ambiental, el desarrollo de dichos capítulos.

Ley de Aguas Nacionales

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.

- **Vinculación**

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 reintegrando el agua en condiciones adecuadas, a fin de permitir su uso en otras actividades y mantener el equilibrio del ecosistema.

- **Cumplimiento del proyecto**

El presente proyecto, llevará acabo monitoreo de la calidad del agua tanto de toma como de la de descarga, a fin de cumplir con los parámetros de calidad del agua, que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, de este modo se asegurará que se reintegra un agua de buena calidad, la cual puede ser utilizada en otras actividades; entre las medidas que se ejecutarán para proteger la calidad

del agua estará, realizar recambios de agua del 10 al 15 %, no ocurriendo así un abatimiento en el cuerpo de agua. En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se 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.

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.

- **Vinculación y cumplimiento**

Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generan con esta actividad; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores para el almacenaje temporal de estos residuos, retirándolos posteriormente al relleno sanitario o donde disponga el 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.

- **Vinculación y cumplimiento**

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, filtros de escapes de maquinaria, acumuladores, etc., de la maquinaria y equipos a utilizar

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.

- **Vinculación y cumplimiento**

Durante el mantenimiento de la infraestructura acuícola, se estarán generando residuos de manejo especial, siendo estos residuos de concreto, madera, alambre, los cuales serán enviados a recicladoras o donde indique la autoridad municipal o estatal, a fin de darles su disposición adecuada, evitando dejarlos al aire libre y que se dispersen en el medio.

Ley General de Vida Silvestre

En la presente 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.

- **Vinculación y cumplimiento**

El presente proyecto no afectará vida silvestre, ya que el proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”**, no requiere de efectuar desmontes y alterar hábitat de la fauna, al existir la infraestructura acuícola a operar, por lo tanto, no se afectará a la vida silvestre.

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

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

- **Vinculación**

La Granja efectuará descargas de aguas residuales al mar, producto del cultivo de camarón, por ello se vincula con esta Norma

- **Cumplimiento del proyecto**

Se realizará diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua.

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

- **Vinculación**

Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de los motores de las bombas y maquinaria pesada genera emisiones a la atmósfera, y estas deberán sujetarse a una verificación.

- **Cumplimiento del proyecto**

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.

- **Vinculación**

Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de motores de bombas en la operación de la Granja, 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.

- **Cumplimiento del proyecto**

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 la fauna silvestre que se llegue a presentar, aunque por la ubicación y desarrollos acuícolas alrededor se cree nula la presencia de fauna silvestre.

NOM-022-PESC-1994, Que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

- **Vinculación**

Esta Norma se vincula con el proyecto, a fin prevenir y controlar los agentes causales de enfermedades, así como prevenir su dispersión a través del elemento agua y tener un ambiente sano, con el propósito de obtener una producción con buen estado sanitario, lo cual favorezca su comercialización.

- **Cumplimiento del proyecto**

Se aplicarán los criterios que establece este proyecto de norma, tales como: Cuarentenas a los organismos a cultivar (de ser necesarios) asegurar una calidad del agua adecuada para el cultivo practicando análisis a los parámetros fisicoquímicos del agua de toma, impedir el acceso general al público, asegurar un control fiable del caudal y el nivel del agua a través de las entradas y salidas de los estanques, higiene de los estanques (secado y enalado); que con las instalaciones para la manipulación de desechos se evite la contaminación de los organismos cultivados, así como de los insumos, el agua y el equipo.

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-05-PESC-2002, Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional.

- **Vinculación**

Esta norma se vincula con el proyecto a fin de prevenir la dispersión de enfermedades a través del agua hacia otros estanques y a través del agua de descarga, hacia el cuerpo de agua receptor, situación que puede propiciar el riesgo de que otras unidades de producción que se abastezcan del mismo cuerpo de agua, introduzcan a sus instalaciones al patógeno causal de la enfermedad, con la consecuente amenaza del brote o epizootia que representa esta situación.

- **Cumplimiento del proyecto**

Se instalarán mallas a la entrada de la toma de agua para evitar la entrada de organismos marinos ajenos al cultivo, también se utilizarán para el cultivo de camarón larvas certificadas en el aspecto sanitario.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- **Vinculación**

Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria y motores de bombas; también se estarán generando estopas y trapos impregnados con grasas y aceites y, envases del aceite lubricante.

- **Cumplimiento del proyecto**

Estos serán guardados en contenedores herméticos en almacén temporal de residuos peligrosos y serán retirados del sitio por un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT, para que les dé su disposición final.

El promovente ha dado y continuará dando cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

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

El uso actual del suelo en la zona y sitio del proyecto, de acuerdo a la cartografía de Uso del suelo y vegetación del INEGI (mapa siguiente), señala que el uso es acuícola y en los alrededores es de vegetación halófila, en tanto que el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, determina que el sitio del proyecto tiene Aptitud para el aprovechamiento sustentable de la acuicultura de camarón, por lo que, el área inmediata al sitio del proyecto, está ocupada por Granjas Acuícolas como se puede observar en los mapas de ubicación del proyecto.



Uso del suelo y vegetación

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

Inventario ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto: **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”**, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

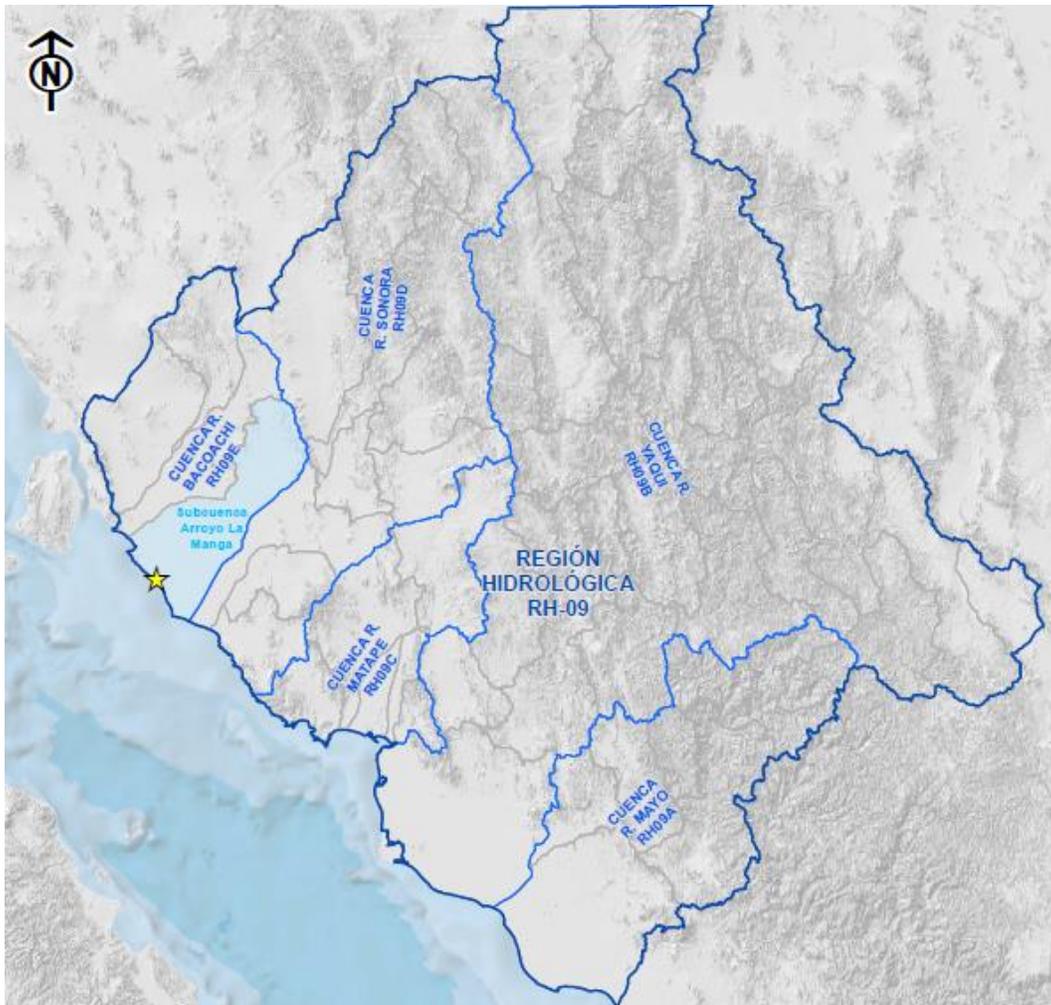
Delimitación del área de estudio

La delimitación es importante ya que tiene como finalidad esencial definir el área en la cual se deben realizar los análisis y observaciones (área de estudio), para ello se tomaron en cuenta los límites de ubicación de los sitios en donde se desarrollarán las obras y actividades (área del proyecto).

El objetivo del apartado que nos ocupa es; identificar las características de los componentes ambientales presentes en el sitio del Proyecto pretendido. Con el logro del objetivo, se inferirán las presiones hacia el medio, que son consecuencia de las propias actividades. La información obtenida sirve para delimitar la *“línea base ambiental”* sobre la cual podrán medirse los efectos adversos o benéficos por la interacción del proyecto minero con el sistema ambiental.

Caracterización y análisis del sistema ambiental

El área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 09, Sonora Sur, y en la Cuenca Hidrológica con clave E, **Río Bacoachi**. Esta cuenca hidrológica, dentro del Estado de Sonora comprende 4 subcuencas de las cuales solo una de ellas incluye completamente al área donde se tiene programado el desarrollo del presente proyecto y es la subcuenca “Arroyo la Manga” como se observa en los siguientes mapas:



★ Ubicación del proyecto Acuícola.

Cuenca (E) Río Bacoachi

Es la más pequeña de la región (6.82%), de la superficie estatal; sin embargo, en su área se encuentran las dos terceras partes del Distrito de Riego No. 51 "Costa de Hermosillo". El

río Bacoachi se origina a 1210 m de altitud, en el cerro Redondo. De aquí se dirige al sur pasando por las localidades de Bacoachito, Bacoachi y La Reforma.

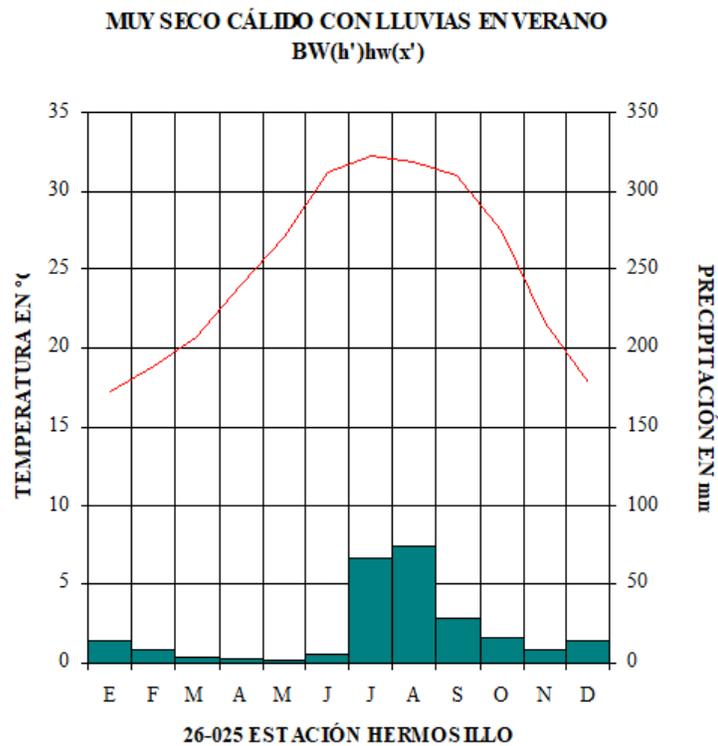
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

La climatología del área del proyecto donde se ubica el área del proyecto está definida por un clima del tipo **Muy Seco Cálido con Lluvias en Verano, definido por la clave BW(h')hw(x')**.

En la siguiente grafica se muestra un Climograma para este tipo de clima basado en la estación climática más cercana al área del proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”**.



26-025 ESTACIÓN HERMOSILLO

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ANUAL |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| T en °C | 17.3 | 18.9 | 20.7 | 24.0 | 27.1 | 31.2 | 32.3 | 31.9 | 31.0 | 27.4 | 21.6 | 17.8 | 25.1 |
| P en | 13.2 | 8.1 | 3.9 | 2.2 | 1.5 | 5.9 | 66.9 | 74.2 | 29.0 | 16.3 | 7.9 | 13.6 | 242.7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| mm | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Climograma y datos climatológicos básicos para el área del proyecto

Las temperaturas medias anuales varían en un rango de 22.0°C, como sucede en la estación meteorológica San José (26-055) situada unos 40 km al oriente de Bahía Kino, a 26.0°C, valor reportado en la estación meteorológica El Orégano (26-045), ubicada al noreste de Hermosillo; mientras que en esta ciudad, con base en la estación 26-025, es de 25.1°C. La temperatura media mensual más alta en general corresponde a julio, en las estaciones citadas los valores reportados son 31.4°, 34.9° y 32.3°C, pero el valor menor pertenece a la estación La Chupasclilla (26-017) con 31.0°C. La temperatura media mensual más baja se produce en enero con 13.5°, 17.2°, 17.3° y 13.1°C, respectivamente. Las precipitaciones totales anuales son de 186.4, 336.3, 242.7 y 147.4 mm en las estaciones mencionadas, en ellas el mes más lluvioso es julio o agosto, con promedios de precipitación de 53.1, 102.0, 74.2 y 46.8 mm. Cabe señalar que en estos lugares la lluvia invernal, es decir, la ocurrida en los meses de enero, febrero y marzo, corresponde a más de 10.2% de la precipitación total anual.

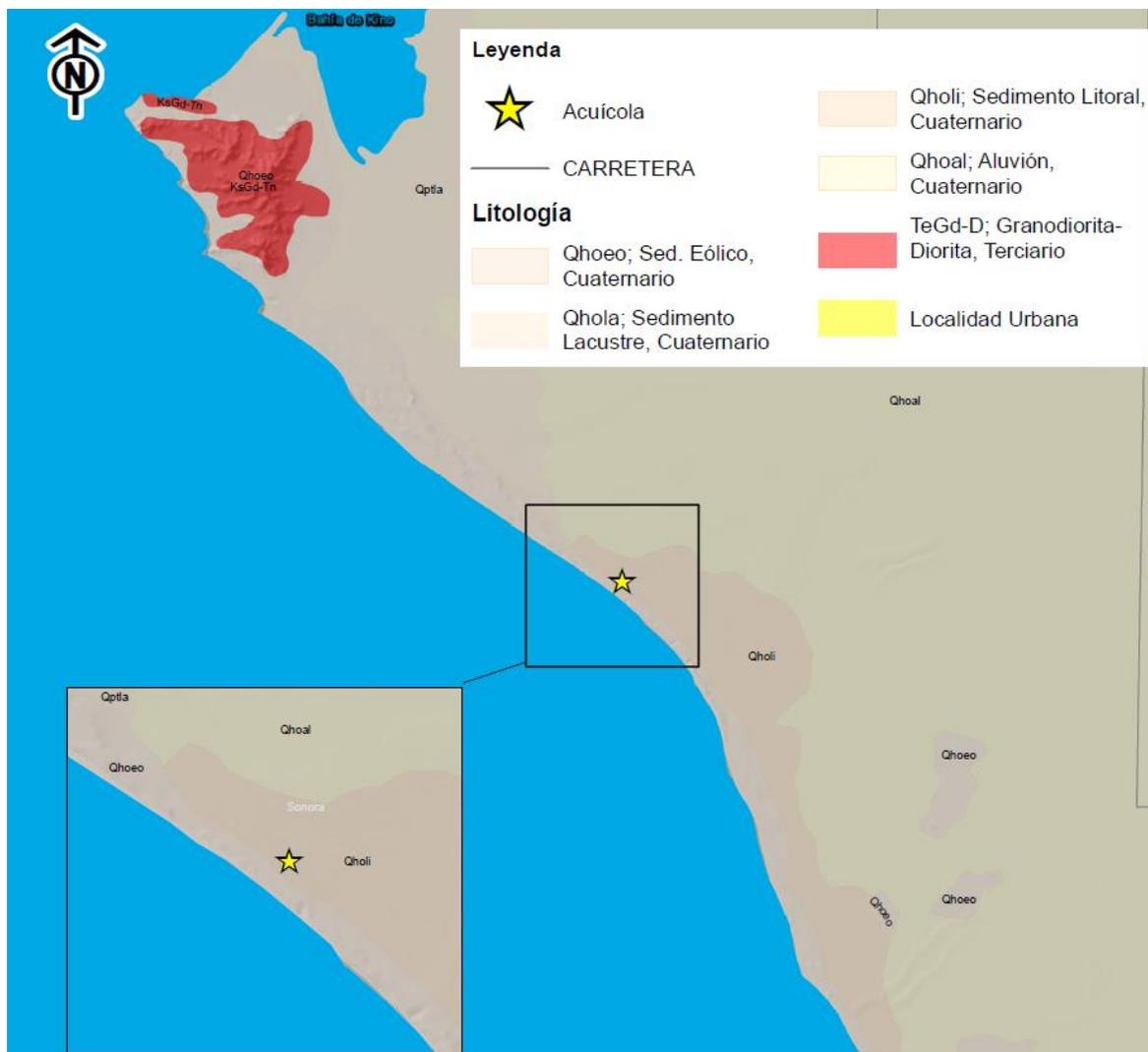
A continuación el mapa donde se localiza el proyecto y su tipo de clima:



Ubicación del área del proyecto está definida por un clima del tipo Muy Seco Cálido con Lluvias en Verano, definido por la clave BW(h')hw (x'). Ver anexos 05. Planos temáticos

b) Geología y geomorfología

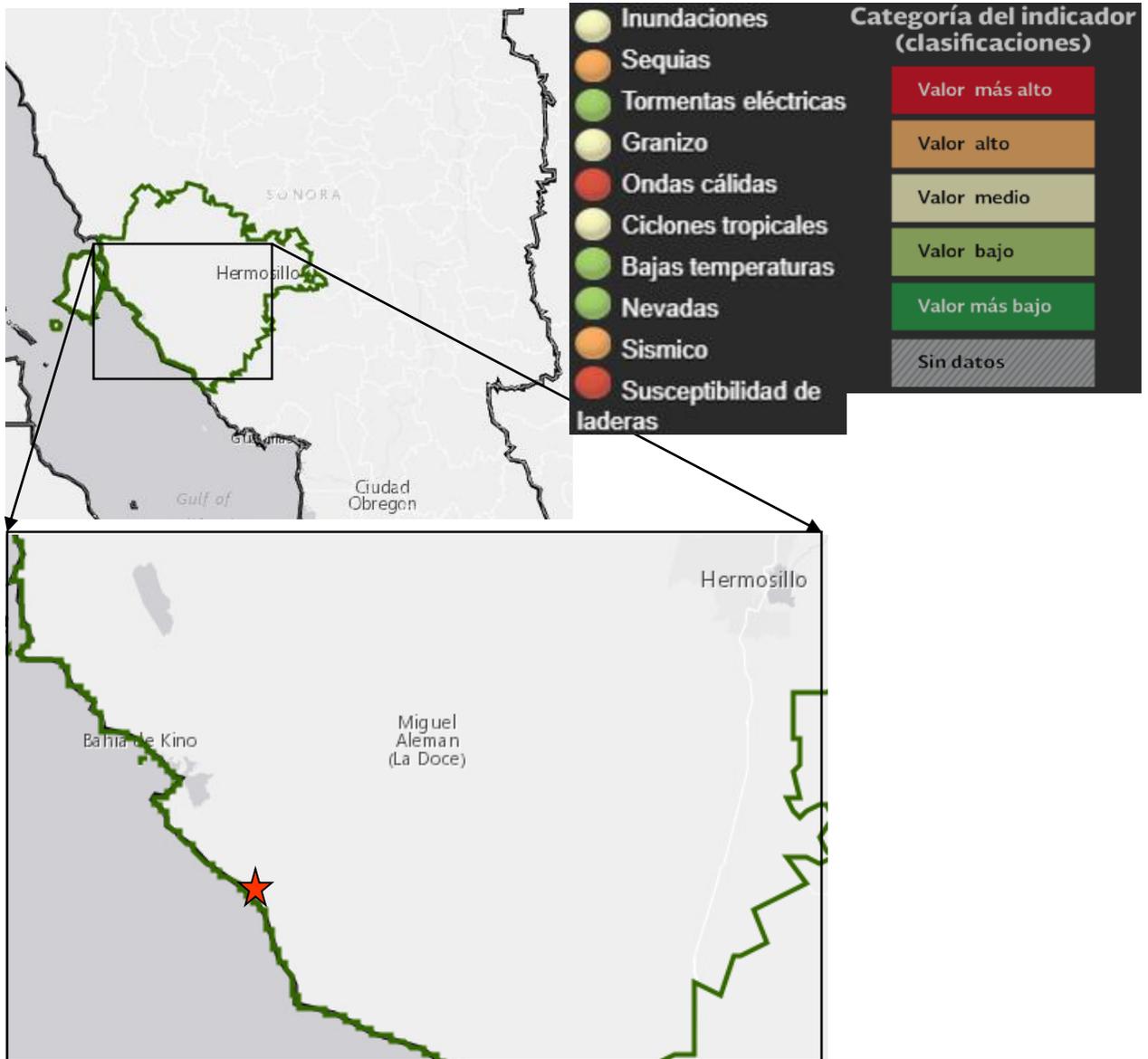
El ambiente geológico del sitio donde se encuentra el proyecto está representado en su mayoría por sedimento litoral, Cuaternario.



Geología del sitio del proyecto. Ver Anexo 05 Planos temáticos

Suceptibilidad

De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en los Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Atlas Nacional de Riesgos, para el caso de todo el municipio de Hermosillo, no se presenta ningún tipo de evento meteorológico que pudieran afectar severamente en el deterioro del suelo, como se puede apreciar en la siguiente Figura:



★ *Ubicación del sitio del proyecto acuicola*

Indicadores de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Hermosillo, Son.; referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

<http://www.atlasmunicipalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html>

Así, para el caso del sitio donde se ubicada en su totalidad en el Municipio de Hermosillo, Sonora se concluye lo siguiente:

- Existe riesgo de inundaciones en la zona (Valor Medio)
- Existe una tendencia de sequía en la región debido al clima del municipio (Valor Alto)
- Es poco probable la presencia de tormentas eléctricas (Valor Bajo)

- Existe la presencia de granizo de manera ocasional (Valor Medio)
- Debido a la naturaleza de la zona existe la presencia de ondas cálidas (Valor más alto)
- Existe muy poca probabilidad de la presencia de ciclones tropicales en el municipio (Valor Medio)
- Durante las temporadas de invierno hay poca presencia de bajas temperaturas (Valor Bajo)
- No existe riesgo de nevadas en la zona (Valor Bajo)
- Existe un riesgo para el caso de la sismicidad (Valor Alto)

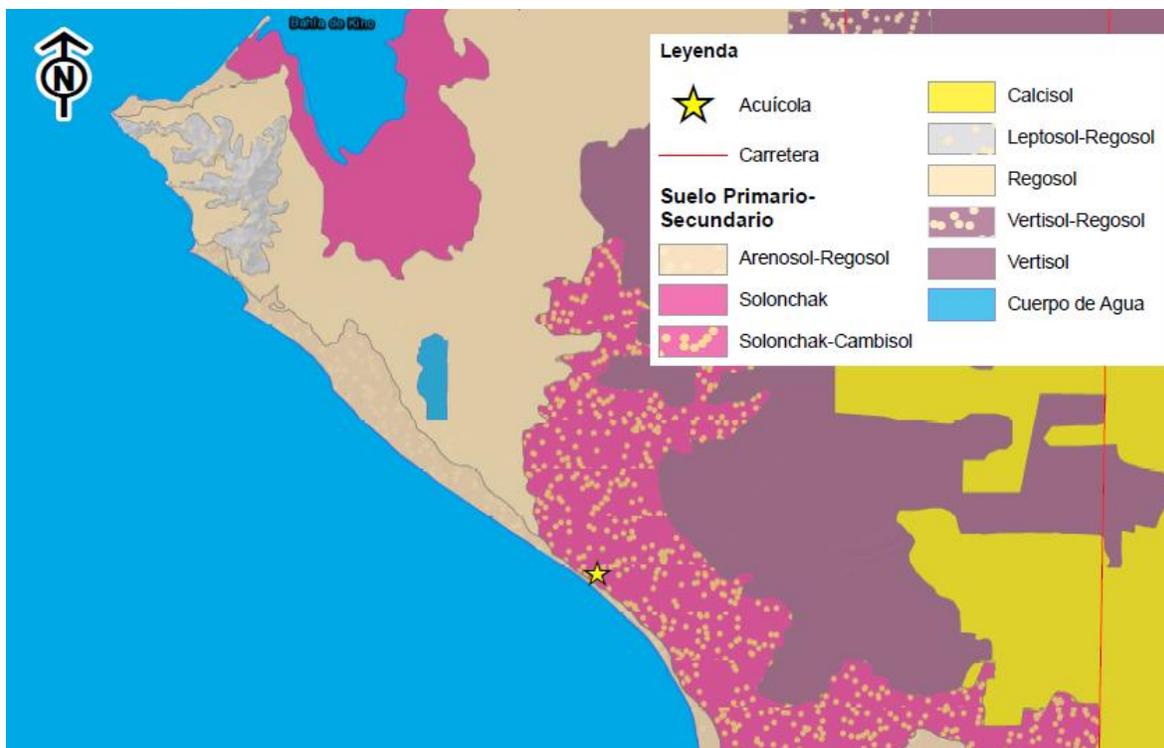
El Sistema Sismológico Nacional en su cartografía de regionalización sísmica de la República Mexicana, ubica **el área de estudio para el proyecto Acuícola dentro de la Zona B**, la cual es una zona intermedia donde se registran sismos de baja frecuencia.



Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

c) Suelos

El tipo de suelo que cubre la superficie total del proyecto está representado por Solonchak-Camlcisol, como se puede observar en la siguiente imagen.



Edafología del proyecto Acuícola. Ver Anexo 05 Planos temáticos

Descripción de los tipos de suelo que inciden en el sitio del proyecto

Solonchak

Estos suelos de elevada salinidad se localizan principalmente en la zona costera del estado, y ocupan una superficie de 6 845.0 km² (3.79%) en el estado. Son suelos jóvenes de origen litoral y aluvial, que han desarrollado un horizonte A ócrico, el cual sobreyace a un B cámbico. Presentan color pardo o gris con tinte rojizo, su textura va de migajones arenosos a arcillosos. Gran parte del complejo de intercambio se encuentra saturado con sodio, motivo por el que son extremadamente alcalinos, con pH hasta de 10.3. Su salinidad varía de 10 a 300 mmhos/cm, es decir son de moderada a fuertemente salinos, los iones más comunes son cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos, sodio y fósforo. Sobre ellos se desarrolla vegetación halófila, como en la zona costera de las bahías de Adair, San Jorge y Kino.

Cambisol

Son en su mayor parte suelos menores de 50 cm y ocupan un área de 12 191.0 km², que representa 6.75% de la superficie estatal. Tienen un grado mayor de desarrollo que las unidades anteriores y cuentan también con un horizonte A ócrico, en el cual el contenido de materia orgánica no ha sido suficiente para darle un color oscuro, de ahí que sigue siendo pardo claro, pardo amarillento o gris rosado; se localizan en las zonas más húmedas de la Sierra Madre Occidental. Se caracterizan por la presencia del horizonte B cámbico, en el cual, con respecto al material de origen, existe una mayor acumulación de materiales intemperizables, algunas acumulaciones muy leves de arcilla, fierro, magnesio, etc., y la formación de terrones. Sus texturas dominantes son francas y de migajones arcillosos, por lo que su capacidad de adsorción de cationes (CICT) es moderada. Varían de ligeramente alcalinos a moderadamente ácidos (pH de 7.6 a 5.7). La saturación de bases de intercambio va de moderada a alta (de 50 a 100%), el calcio disponible se encuentra en cantidades moderadas, lo mismo que el magnesio y el potasio, aunque estos dos a veces están en muy altas cantidades.

En el sitio del proyecto se presenta el tipo Solonchak, el cual es ideal para la estanquería, como se demuestra con las estanquerías de las granjas existentes, que han operado años atrás, con buenos rendimientos de camarón.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 09, Sonora Sur, y en la Cuenca Hidrológica con clave E, Río Bacuachí. Esta cuenca hidrológica, dentro del Estado de Sonora comprende 4 subcuencas de las cuales solo una de ellas incluye completamente al área donde se tiene programado el desarrollo del presente proyecto y es la subcuenca Arroyo la Manga, así como coeficientes de escurrimiento que van de los 5 a los 10%; como se observa en los siguientes mapas:



Ubicación del área del proyecto Acuícola (RH-9 SONORA SUR)

Unidades de escurrimiento

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media principalmente. Como resultado del análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el % del agua precipitada que drena o se acumula superficialmente.

De acuerdo a la variación, estos coeficientes se agrupan en 5 rangos, que representan las condiciones del escurrimiento. Los rangos considerados son: 0 al 5%, del 10 al 20%, de 20 al 30% y mayor de 30%; en lo que respecta al área de estudio se tiene escurrimiento de 5 al 10 % como se muestra en el siguiente mapa:



Área del proyecto y distribución espacial donde presenta coeficientes de escurrimiento de 5 a 10 %.

Hidrología Subterránea

Unidades de Permeabilidad

Estas unidades, constituidas por uno o varios tipos de material, han sido definidas tomando en consideración las características físicas (porosidad, fracturamiento, disolución y estructura o grado de cementación) y geohidrológicas (permeabilidad, transmisibilidad, etc.) de las rocas y materiales granulares, con el fin de determinar el funcionamiento de las mismas como acuíferos; clasificándolas en: Unidades de Material Consolidado con Posibilidades Altas, Medias y Bajas; y Unidades de Material No Consolidado con Posibilidades Altas, Medias y Bajas.

El área de la cuenca está conformada por la unidad geohidrológica de **material no consolidado con posibilidades altas** de permeabilidad, en el siguiente plano observamos la permeabilidad en sitio de proyecto Acuícola:



Sitio del proyecto y su ubicación en relación a la permeabilidad: Material No Consolidado con Posibilidades Altas.

Unidad de Material No Consolidado con Posibilidades Altas

Pertencen a esta unidad los depósitos constituidos por grava y arena, con buena selección y porosidad intercomunicada. Esta unidad es muy extensa en el occidente del estado, comprende, por citar algunos lugares, la mesa arenosa de San Luis Río Colorado, el Desierto de Altar y las llanuras aluviales situadas al oeste de Hermosillo.

Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

En Sonora la distribución de los tipos de vegetación está estrechamente vinculada a las condiciones climáticas.

El uso actual del suelo y vegetación en la zona y sitio del proyecto, de acuerdo a la cartografía de Uso del suelo y vegetación del INEGI (mapa siguiente), señala que el uso es acuícola y en los alrededores es de vegetación halófila, en tanto que el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora, determina que el sitio del proyecto tiene Aptitud para el aprovechamiento sustentable de la acuicultura de camarón, por lo que, el área inmediata al sitio del proyecto, está ocupada por Granjas Acuícolas como se puede observar en los mapas de ubicación del proyecto.



Uso de Suelo y Vegetación en sitio de proyecto Acuícola. Ver Anexos 05: Planos temáticos; Vegetación y uso de suelo.

Descripción de la vegetación en alrededores del sitio del proyecto

La flora de la región en general es representada por una comunidad de plantas halófitas (se describirá este tipo de vegetación a continuación). En el caso muy específico del área aledaña al terreno en cuestión, el cubrimiento vegetativo es muy bajo, estimándose en menos del 10% de la superficie. Los chamizos, *Atriplex canescens* se encuentran en zonas un poco más altas marginalmente a las dunas.

Vegetación hidrófila

Se desarrolla desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud, en zonas con acumulación de sales, está constituida de arbustos y hierbas, algunas suculentas, que pueden ser halófilas facultativas u obligadas. Se distribuye en pequeñas franjas y manchones sobre la costa, ocupando generalmente llanuras de diferentes tipos en las subprovincias Desierto de Altar y Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Los climas en los que se desarrolla son muy secos semicálidos y cálidos, con temperaturas medias anuales de 20 a 24 grados centígrados y precipitación total anual menor a 200 mm. Las unidades de suelo que la sustentan son principalmente solonchak y regosol con fase sódica.

Vegetación en sitio de proyecto

Como se ha venido comentando este es un proyecto que tiene años de operación por lo que tiene un efecto negativo nulo en este aspecto. El proyecto no pretende llevar a cabo algún tipo de remoción de flora. Por lo anterior, no se realizaron muestreos de vegetación en el área donde se localiza la Granja, además la zona de influencia también se encuentra desprovista de vegetación.

En conclusión:

El sitio del proyecto, al carecer de vegetación, no afecta superficies con cobertura vegetal estimada por INEGI, además, **el proyecto se ejecutará en área perturbada**, por lo que no se altera significativamente a los tipos de vegetación que ocurren en la región.

b) Fauna

La fauna de la región es muy variada con diversas especies de mariscos de importancia económica tales como moluscos (pata de mula, ostión, almeja, caracol y callo de hacha) crustáceos (camarón) y especies de peces (lisas, lenguados, mojarra, botete, pajaritos, meros, sierra, chano, tiburón, manta, chihuil y sardina). Especies de aves marinas, de las que destacan: pelicanos, cinco especies de gaviotas, en la marisma y tierras aledañas es común ver la paloma común y de ala blanca, la codorniz de Gambel, la codorniz de Douglas y el correcaminos. También se presentan aves de rapiña como el águila pescadora, aguilillas y gavilanes.

Debido a que el proyecto no presenta etapa de construcción no se afectara de ninguna manera a la fauna. En la actualidad son muy poco vistas las especies terrestres, quizás debido a que la zona está perturbada, por el desarrollo de actividades humanas como es el de este caso, la acuicultura, ocurriendo el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat en la zona de influencia.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad: el sitio del proyecto “**Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino**” desprovista de vegetación y existe la infraestructura acuícola a operar, no habiendo elementos que interfieran con la visibilidad y, con relación a la altura de los bordos, no se crearán barreras que limiten la visibilidad del área, tal como ocurre con la estanquería de la zona de influencia.

b) Calidad paisajística: el paisaje de la zona donde se encuentra la **Granja Acuícola**, no tiene un uso potencial sustentado en su calidad, como podría ser el que derive de la actividad turística, por ello, si bien se altera de manera negativa la calidad paisajística

del predio, al introducir al escenario un espejo de agua para el cultivo de camarón, no se considera que esa condición afecte la zona de influencia, la cual se observa con estanquería similar a la existente, además este escenario paisajístico se suma al que ya existe en la zona y que ha venido operando.

c) Fragilidad: dado que no se trata de una zona de alto valor paisajístico debido a la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además la zona es muy frecuentada dada la actividad acuícola que se lleva a cabo en la zona.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área de infraestructura acuícola, la cual absorbe el área del presente proyecto, dada la proximidad a las granjas existentes, y además el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, considera esta zona con uso acuícola y de aprovechamiento.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social que están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

Número de habitantes y distribución

De acuerdo a Encuesta Intercensal 2015, el Municipio de **Hermosillo**, tiene una población aproximadamente de 884,273 habitantes con 433,646 hombres y 450,627 mujeres.

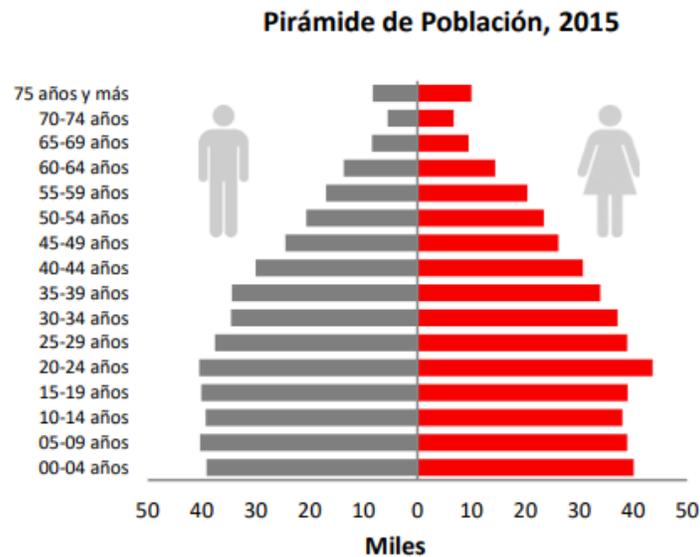
En relación a los parámetros demográficos y tasa de crecimiento de población del Municipio de Hermosillo, según la información del Gobierno de Sonora, el Municipio experimentó la siguiente tasa de crecimiento mostrada en la siguiente tabla:

1. Demografía

• Crecimiento y distribución de la población.

| ESTRUCTURA DE EDAD | | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| Niños (0-14) | Adolescentes (15-19) | Jóvenes (20-29) | Adultos (30-64) | Adultos Mayores (65 y más) |
| 26.6% | 8.9% | 18.1% | 40.8% | 5.5% |

• Estructura por sexo y edad.



• Natalidad y mortalidad.

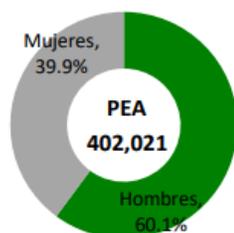
La tasa global de fecundidad (TGF), el Consejo Nacional de Población, CONAPO; proyecciones de la población de México, 2005-2050, estima que **Sonora** se ubique en el lugar once a nivel nacional por su tasa global de fecundidad (2.1). Asimismo, se estima que diez entidades federativas registren una TGF superior a la nacional, destaca Guerrero con una tasa de 2.3 hijos por mujer; en contraste, el Distrito Federal muestra la menor con 1.7 hijos por mujer.

Indicadores demográficos Hermosillo, Sonora

| Tasa de Crecimiento Medio Anual | Esperanza de Vida (años) | Edad Mediana (años) | Tasa Global de Fecundidad (hijos por mujer) |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------|---|
| 2.7% | 75.5 | 27.9 | 2.0 |

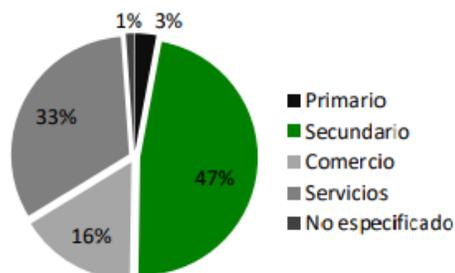
Población económicamente activa

La población económicamente activa (P.E.A) es de 402,021 habitantes:



A continuación la ocupación por sector económico de Hermosillo:

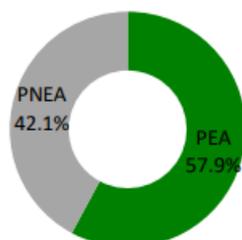
Su distribución, según actividad productiva, está conformada de la siguiente manera: el 3% se ocupan en actividades del sector primario que comprende la actividad Agropecuaria, que está integrada por la agricultura, ganadería, forestal, pesca y caza; el 47% en el sector secundario al cual pertenecen la Industria, que incluye la manufactura, minería, construcción y electricidad; el 16 % en el terciario que está constituido por las actividades relacionadas con los Servicios como, el comercio,



turismo, servicios financieros, lo anterior se representa a continuación:

Población No económicamente Activa.

De más de 12 años

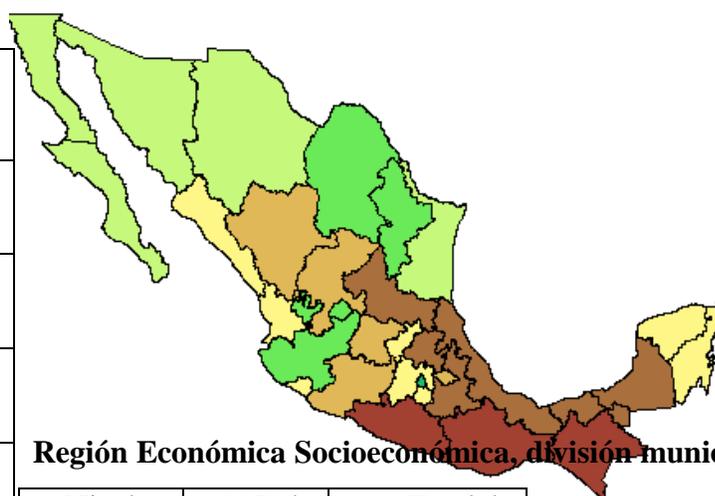


Región económica

El Proyecto Acuícola se ubica, en contexto regional socioeconómico de México, en la Región Socioeconómica del Noroeste según INEGI, como se señala en los siguientes mapas y tablas.

Regiones Socioeconómicas de México, división estatal.

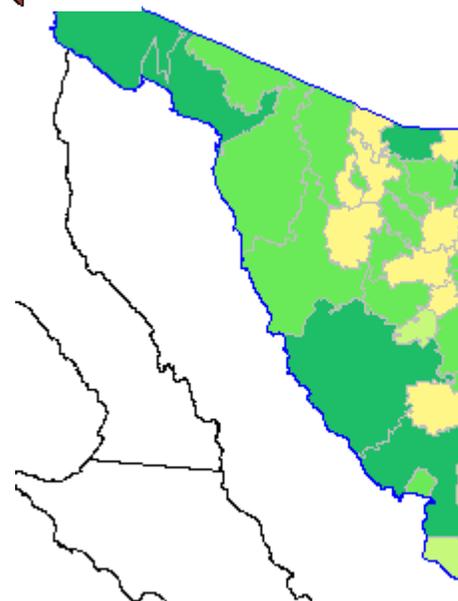
| Nivel | % Pob. | Total de Entidades |
|-------|--------------|--------------------|
| 7 | 8.83 | 1 |
| 6 | 13.74 | 4 |
| 5 | 11.22 | 5 |
| 4 | 23.17 | 8 |
| 3 | 12.73 | 5 |
| 2 | 19.6 | 6 |



Región Económica Socioeconómica, división municipal.

| Nivel | % Pob. | Total de Municipios |
|-------|--------------|---------------------|
| 7 | 66.89 | 9 |
| 6 | 21.29 | 25 |
| 5 | 7.81 | 5 |
| 4 | 2.21 | 29 |
| 3 | 1.8 | 4 |
| 2 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| | | 72 |

Fuente: INEGI (2006).



En la escala de estratificación estatal y municipal del INEGI (2006) se divide las regiones en 7 niveles según un orden descendente; la Región del proyecto ocupa nivel 7.

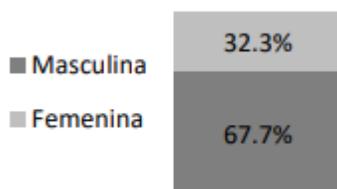
Aspectos sociales

Tendencia de vivienda



El 74% poseen vivienda propia.

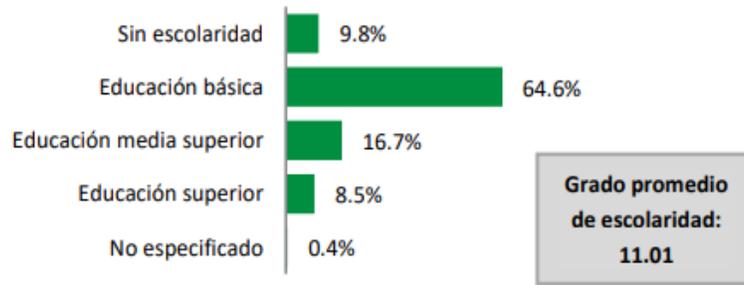
Jefatura del hogar



Educación

En el Municipio de Hermosillo, según Encuesta intercensal 2015, INEGI, registra en cuánto población, de acuerdo a su condición de Alfabetismo, las siguientes cifras:

Nivel de Educación de la Población mayor de 15 años



Aspectos económicos

Principales actividades productivas

El uso de suelo en el municipio de Hermosillo; agricultura 12.29 % y zona urbana 1.07%. Vegetación: Matorral (76.62%), Selva (1.76%) y No aplicable (8.26%).

En el sector agrícola el uso potencial de la tierra apta para la agricultura mecanizada continua es del 71.77%, no apta para la agricultura es de 25.10%.

En el sector pecuario para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (58.43%), para el desarrollo de praderas cultivadas actualmente en uso agrícola (13.34%) para el desarrollo de praderas cultivadas con vegetación diferente al pastizal (12.29%), No apta para el aprovechamiento pecuario (0.40%).

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubica el proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** se orientan hacia un uso del suelo acuícola.

Por otro lado, son mínimos los levantamientos de polvo en el área de influencia y sitio de la Granja, dado que el suelo guarda humedad por la influencia de las mareas a través del subsuelo.

Por otro lado, en el sitio de descarga, no se aprecian afectaciones ambientales, asimismo, en la toma del canal de llamada existente.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos, ya que sólo en el campamento de operaciones que se tiene en el sitio, se tendrán los servicios para el bienestar del personal bajo un gasto operativo fuerte y, para que se establezca una familia en la zona inmediata, esto representa un alto costo dadas las condiciones climáticas (extremas de calor) y la falta de servicios públicos. Por otro lado, las granjas no operan al 100% todo el año, siendo los meses de baja actividad muy escaso el personal, por lo tanto, no hay factores que permitan y faciliten un incremento demográfico. Por ello, los trabajadores son contratados de los poblados cercanos ya establecidos donde se puede tener acceso a servicios públicos de un modo rural.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

| FACTORES AMBIENTALES | COMPONENTES AMBIENTALES | ESTADO AMBIENTAL | GRADO DE AFECTACION |
|------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------|
| CLIMA | Microclima | Sin cambio | NULO |
| | Características atmosféricas | Afectación de visibilidad emisiones de polvo | NULO |
| GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA | Estructura | Afectación de continuidad litológica | NULO |
| | Relieve | cambios topográficos | BAJO |
| | | paisaje | MEDIO |

| | | | |
|-------------------|--------------------------|--|-------|
| SUELOS | Propiedades | Perdida de sustrato | BAJO |
| | Infiltración | Perdida de capacidad de infiltración-erosión | MEDIA |
| HIDROLOGIA | Agua subterránea | Afectación de mantos | NULO |
| | Corrientes superficiales | Sin afectación | NULO |
| VEGETACION | Diversidad | Sin afectación | NULO |
| | Cobertura | Perdida de densidades poblacionales | NULO |
| FAUNA | Hábitat | afectación de nichos | NULO |
| | Población | Reducción por desplazamiento | BAJO |
| POBLACION | Calidad de vida | Reducción de actividad pecuaria | NULO |
| | Alternativas económicas | 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 3 afectaciones con grado de afectación media, 3 afectaciones bajas y 9 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 y área de influencia del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las Granjas de la zona, colindantes al proyecto fueron autorizadas con anterioridad y que han contribuido en cierta forma a la perturbación del ecosistema donde se ubica el presente proyecto.

Análisis de Puntos

- **Afectación del paisaje**

El área y sitio del proyecto no presenta afectación seria en el paisaje, observando una distribución dispersa de remanentes de la vegetación halófito, la cual no será afectada por el proyecto, asimismo en el área de influencia entre la infraestructura acuícola; también, se observa una zona de relieve plano, salitroso y carente de vegetación. Esta área de afectación se encuentra delimitada por vegetación halófito, la cual se extiende en la región hacia el norte del conglomerado de granjas acuícolas. La afectación al paisaje es puntual, pero se compensa con la retribución económica a diferentes sectores de la sociedad.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía de la zona son pocos, ya que en general se trata de un área plana, donde los cambios topográficos ocasionados por la infraestructura acuícola existente son ligeros, sobresaliendo en algunos sectores los bordos de las obras acuícolas, sin embargo, se considera que tienen un grado de afectación baja.

- **Vegetación**

El desarrollo de actividades económicas en la zona (acuicultura) han provocado eliminación de una parte de la vegetación halófito. Aún cuando la eliminación de vegetación es muy puntual, es decir, en las áreas específicas de cambio de uso de suelo (sitios de granjas de camarón), se presentan en forma inmediata a éstas amplias áreas con vegetación pero con muy baja densidad por lo que también predominan las áreas sin cubierta vegetal. **En el sitio del proyecto Acuícola la vegetación es nula.** De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI) la zona se caracteriza por presentar una amplia área de uso Agrícola- pecuario- forestal.

- **Fauna silvestre**

En la actualidad son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, posiblemente debido a la perturbación ocasionada por las actividades de acuicultura y por el tránsito de

vehículos de las granjas por los caminos de acceso y brechas, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat y menos perturbaciones hacia el Norte y Noreste, se considera el grado de afectación como nulo.

- **Hidrología**

En la región se presentan escurrimientos del 2do al 4to orden, los cuales se mantienen sin afectación, estos no tienen su destino final en el mar, sino que se pierde el escurrimiento de la precipitación pluvial al suelo antes de llegar a la zona costera, en la zona inmediata al sitio de las Granjas, y no ocurre afectación al agua subterránea, o bien algunos escurrimientos llegan a los canales colectores de la zona,

- **Suelos**

En el sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento es mínima dada la humedad que presenta el suelo por la influencia de las mareas a través del subsuelo, lo que minimiza la acción erosiva del viento. En general, el grado de afectación en este aspecto se considera media.

Por otro lado, sólo en el área de infraestructura acuícola, ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo de las Granjas, lo cual no haría rentable este tipo de acuicultura, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio; con la presente Proyecto Acuícola, dado que existe desde el año 1999, no se tendrá incremento en esta afectación.

- **Población**

La 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 su 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.

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación nula-baja 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. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.I.1 Indicadores de impacto

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

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

No hay etapa de preparación del sitio y Construcción.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna acuática al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga y su relación con el cuerpo receptor (golfo de California) y normas oficiales, la eutrofización del agua, emisión de ruido y de gases a la atmósfera por la operación de equipo de bombeo y maquinaria; el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, así como la acidificación del piso de estanques; la generación de empleos e ingresos económicos por la venta del camarón.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Magnitud.

Temporalidad.

Dirección

Significancia

Poco significativo

Significativo

Adverso

Benéfico

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

Para la identificación y evaluación del impacto ambiental que se genera por la Operación y mantenimiento del Proyecto Acuícola, se utilizó el método de matriz de interacción causa – efecto (Matriz del tipo Leopold, modificada), el cual considera la interacción de las obras y actividades de la Granja con los recursos naturales del medio.

La evaluación se efectuó considerando la significancia de los impactos en función de su extensión, duración y grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente, se asignaron criterios de significancia en función de la magnitud, obras realizadas y del ambiente (naturales y socioeconómicos), es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas ocasionan o pueden causar en el ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente.

Magnitud. Se establece en función de las áreas afectadas o el volumen de obra, considerando para ello las acciones necesarias para su ejecución, tales como: caminos de acceso, excavaciones, nivelación, acarreo de materiales, establecimiento de campamentos, contratación de mano de obra, obra civil, habitabilidad, uso y afectación de recursos naturales, sociales, económicos durante la operación y programas de mantenimiento de la operación de la obra. Así mismo, se toma en cuenta la extensión del impacto considerando para ello si se restringe a un sitio puntual o se distribuye en toda el área.

Temporalidad. Se refiere tanto al tiempo que tarda en llevarse a cabo cada una de las obras y acciones del proyecto, durante sus diversas etapas de desarrollo, así como el tiempo que puede tardar en establecerse o revertirse un impacto, estos son: corto (0-1 año); mediano (1-4 años) y largo plazo (4-25 años) definiéndose estos periodos en función de las etapas de desarrollo del proyecto: preparación, construcción y operación que incluye el mantenimiento.

Dirección. Se establece en función de la adversidad o beneficio que las obras realizadas representan para el ambiente, en sus diversos componentes (medio natural y

socioeconómico). Se considera en general adversos a los daños y/o alteraciones que afectan el medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se asientan las obras y actividades, ya sea de manera reversible o irreversible, mientras que los efectos benéficos de acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social de área, así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible e irreversible.

Significancia. Esta se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos poco significativos e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representar efectos adversos a efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo, de manera tal que los impactos se pueden definir como:

Poco significativo. Cuando sea de pequeña magnitud relativa, puntual, reversible y a corto plazo.

Significativo. Cuando sea de magnitud relativa considerable, extensivo irreversible o reversible a mediano o largo plazo.

Para la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como una lista, señalando con una “X” las interacciones detectadas. Posteriormente, esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de magnitud e importancia anteriormente descritos.

Ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

La simbología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales permite elaborar un análisis descriptivo por etapas, así como elaborar una evaluación global de los impactos debidos a la instalación y operación de la Granja, explicando su alcance y las consideraciones para su clasificación, la simbología es la siguiente:

- A: Impacto adverso significativo
- a: Impacto adverso poco significativo
- B: Impacto benéfico significativo
- b: Impacto benéfico poco significativo

Primeramente para la identificación de impactos ambientales, la matriz se utiliza como una lista de interacción, señalando con **X** las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados a los cuales se asignan los valores de significancia anteriormente descritos.

Justificación de la metodología empleada:

- Se adapta al tipo de obras y actividades que involucra el proyecto, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.
- Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.
- Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades.
- 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.

Impactos ambientales generados

Para el caso del proyecto se relacionaron un total de 10 actividades del proyecto dentro de la etapa de Operación ya que el proyecto no cuenta con etapa de preparación y construcción. En la sección de Factores se presentaron 10 repartidos, en medio natural con 6 (de los cuales 4 pertenecen al medio abiótico y 2 al medio biológico) y 4 a los aspectos socioeconómicos, como lo muestra el cuadro siguiente:

AREAS POTENCIALMENTE RECEPTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

| SIMBOLOGIA | FACTORES BIOTICOS | | | | FACTORES ABIOTICOS | | | | | | F. SOCIOECONOMICOS | | | |
|--|-------------------|----------------|------------|----------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------|----------------------------------|
| | Flora | Fauna | | | Agua | | | Suelo | Aire | Paisaje | Empleo | Economía Regional | Comercio | Actividad Productiva Acuacultura |
| | | Comportamiento | Abundancia | Dinámica de especies | Características fisicoquímicas | Calidad del agua | Volumen de agua | Características fisicoquímicas | Calidad de aire | Fragmentación | | | | |
| a = Impacto Adverso no significativo b = Impacto benéfico no significativo A = Impacto Adverso Significativo B = Impacto Benéfico Significativo | | | Acuática | Terrestre | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| Bombeo de agua | | | X | | | | X | | | | X | | | |
| Recambios de agua | | | X | | | | X | | | | X | | | |
| Fertilización | | | X | | X | X | | X | | | | X | X | |
| Alimentación | | | X | | X | X | | X | | | | X | X | |
| Descarga de aguas residuales del cultivo | | | | X | X | X | X | | | | | | | |
| Generación de residuos solidos | | | | | | | | X | X | X | | | | |
| Suministro y cambio de lubricantes | | | | | | | | X | | | X | X | | |
| Operación de bombas y plantas de luz | | X | | | X | | | | | X | X | | | |
| Mantenimiento a obras y equipo | | | | | | | | X | | | X | X | | |
| Cosecha | | | | | | | X | | | | X | X | X | |

AREAS POTENCIALMENTE RECEPTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

| SIMBOLOGIA | FACTORES BIOTICOS | | | | FACTORES ABIOTICOS | | | | | | F. SOCIOECONOMICOS | | | |
|--|-------------------|----------------|------------|----------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------|----------------------------------|
| | Flora | Fauna | | | Agua | | | Suelo | Aire | Paisaje | Empleo | Economía Regional | Comercio | Actividad Productiva Acuicultura |
| | | Comportamiento | Abundancia | Dinámica de especies | Características fisicoquímicas | Calidad del agua | Volumen de agua | Características fisicoquímicas | Calidad de aire | Fragmentación | | | | |
| a = Impacto Adverso no significativo b = Impacto benéfico no significativo A = Impacto Adverso Significativo B = Impacto Benéfico Significativo | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| Bombeo de agua | | | a | | | | a | | | | B | | | |
| Recambios de agua | | | a | | | | a | | | | B | | | |
| Fertilización | | | b | | a | b | | a | | | | B | B | |
| Alimentación | | | b | | a | b | | a | | | | B | B | |
| Descarga de aguas residuales del cultivo | | | b | b | a | a | b | | | | | | | |
| Generación de residuos solidos | | | | | | | | a | a | a | | | | |
| Suministro y cambio de lubricantes | | | | | | | | a | | | B | B | | |
| Operación de bombas y plantas de luz | | a | | | | a | | | a | a | B | | | |
| Mantenimiento a obras y equipo | | | | | | | | a | | | B | B | | |
| Cosecha | | | | | | | a | | | | B | B | | B |

| AREA AMBIENTAL | CLASIFICACION DEL IMPACTO | | | | TOTAL | % |
|----------------------------------|---------------------------|------|--------------|-------|-------|---------------|
| | a | A | b | B | | |
| FACTORES BIOTICOS | | | | | | |
| Flora | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Fauna | 4 | 0 | 4 | 0 | 8 | 19.51 |
| SUBTOTAL: | 4 | 0 | 4 | 0 | 8 | 19.51 |
| FACTORES ABIOTICOS | | | | | | |
| Agua | 7 | 0 | 3 | 0 | 10 | 24.39 |
| Suelo | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 12.20 |
| Aire | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4.88 |
| Paisaje | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4.88 |
| SUBTOTAL: | 16 | 0 | 3 | 0 | 19 | 46.34 |
| SOCIOECONOMICOS | | | | | | |
| Empleo | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 14.63 |
| Economía Regional | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 12.20 |
| Comercio | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4.88 |
| Actividad productiva Acuicultura | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2.44 |
| SUBTOTAL: | 0 | 0 | 0 | 14 | 14 | 34.15 |
| TOTAL: | 20 | 0 | 7 | 14 | 41 | 100.00 |
| | 48.78 | 0.00 | 17.07 | 34.15 | | |
| PORCENTAJE: | 48.78 | | 51.22 | | | 100.00 |

Lo que muestra la tabla anterior son las interacciones realizadas sobre los componentes del medio fueron 60.98%, sobre el medio abiótico fue 41.46% sobre el medio biótico 19.55% y en los aspectos socioeconómicos 34.15.

Podemos observar de la tabla anterior que el 48.78% es de impactos adversos de los cuales el 48.78% resulto para impactos adversos no significativos. El 51.22% son para los impactos benéficos, de los cuales el 17.07 son benéficos no significativos y 34.15% para impactos benéficos significativos.

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada dado que en el sitio de la Granja no hay vegetación, la cual en los alrededores es del tipo halófito, asimismo no se verá afectada la fauna silvestre, al no haber un hábitat que les proporcione protección, refugio y alimento, puede ser que ocasionalmente pudieran ocurrir especies menores que van de paso por el área de la Granja, siendo ahuyentados, evitando que sean afectadas y se

mantengan en el área de influencia; por otra parte, tampoco se afecta la calidad del paisaje.

El escenario paisajístico modificado por el proyecto es poco significativo, ya que existe la estanquería y bordería para el proyecto: **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”**, desde el año 1999 y en la zona existen otras granjas similares, por lo que la zona, ya ha sido impactada con anterioridad por la construcción de las otras Granjas acuícolas y de los canales de llamada y canal colector, por lo tanto, el impacto de esta Granja en cuanto a paisaje no incrementa el generado por las obras acuícolas existentes. El suelo de la zona es idóneo para la actividad acuícola.

La en su etapa de operación, el agua residual producto del cultivo de camarón, puede alterar la calidad del agua del sitio de descarga, ya que va alterada en su contenido de oxígeno, lleva sólidos suspendidos y materia orgánica; pudiendo ocasionar eutrofización del agua del sitio de descarga, esta situación se puede ver incrementada con la descarga de las otras granjas que descargan al mismo sitio y por la carga de agua que traiga el mismo canal colector; sin embargo, esto se puede prevenir controlando los insumos que se utilizan en los estanques, realizando recambios de agua más frecuentes y monitoreando constantemente la calidad del agua que se descarga. Por otro lado, contrario a este efecto negativo, se tiene un posible efecto positivo, que los nutrientes del agua de descarga sean aprovechados por especies estuarinas y marinas para su biomasa, lo cual posiblemente está ocurriendo, ya que no se tienen reportes de afectaciones por la acuicultura en esta región en relación a la pesca desde que las granjas han operado en el año 1999. Por lo tanto, el escenario en esos sitios se presume seguirá igual al operar la misma infraestructura acuícola que ha operado años atrás.

En la superficie del polígono envolvente de 200 has de obras del proyecto, serán evidentes los bordos de tierra que delimitarán canales, estanques y drenes, así como el espejo de agua, cuando sean llenados los estanques.

Por otro lado, en cuanto a caminos de acceso sólo se participará dando mantenimiento al que ya existe. Un mal manejo y disposición de residuos en sitios inapropiados puede afectar la calidad del paisaje, sin embargo, esto es prevenible mediante programas de manejo y concientización ecológica al personal.

En la etapa de operación, causará acidificación del suelo de estanques y una mínima contaminación a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas en el cárcamo de bombeo existente.

Caracterización de los impactos

No hay etapas de preparación del sitio y construcción, dado que la infraestructura a operar de la granja acuícola existe.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Elemento impactado: agua

Acción Abastecimiento de agua y recambios

El abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en la Granja se afectará el volumen de agua en el Golfo de California, sin embargo, el impacto se considera poco significativo ya que el volumen a utilizar para llenar la estanquería es de 202,500.00 m³ con recambios del 10 al 15% diario, lo cual es poco significativo para el volumen estos cuerpos de agua, considerando además la demanda que se requiere para la operación de las Granjas de esta zona, considerando además que la infraestructura de la granja ha operado desde hace 20 años, por lo que será la misma demanda de agua que se ha tenido esos años y que no ha ocasionado desequilibrios en los cuerpos abastecedores de agua; por otra parte, el diseño y dimensiones de los canales de llamada proporcionan el volumen de agua que requieren los estanques aún en los momentos de marea más críticos, por lo que no se requiere de ampliación de los canales de llamada, además el canal de llamada con toma en el mar, está

diseñado para abastecer hasta aproximadamente 3,000 has. Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso poco significativo.

Acción Fertilización y alimentación

En cuanto al efecto de la fertilización y adición de alimento al agua de cultivo, 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 fitoplancton y zooplancton, para la alimentación del camarón en las primeras semanas, sin embargo, el crecimiento del plancton será controlado en forma biológica al ser consumido por el camarón asegurando mínimas cantidades de fitoplancton y zooplancton en las aguas de descarga. La fertilización se aplicará sólo en los momentos en que se requiera a fin de prevenir problemas de contaminación del agua. Respecto al alimento peletizado y excretas del camarón, estos en su mayor parte son degradados y remineralizados al interior de los estanques, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos. Además, con la aireación a aplicar y los recambios de agua se previene que ocurra eutrofización del agua, no obstante como se mencionó habrá un impacto adverso, pero poco significativo.

Acción: Descarga de agua residual

El agua residual producto del cultivo de camarón en el presente proyecto acuícola será descargada al canal colector que descarga al Golfo de California; la descarga de agua de la granja tendrá como componentes residuos productos del metabolismo del camarón, residuos de alimento, algunos compuestos nitrogenados y fosforados, pero con un monitoreo de los parámetros de la calidad de agua de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 y con un control en la aplicación de los insumos, se estima que no se tendrá un efecto contaminante y perturbador del cuerpo receptor. Por lo tanto, el impacto por la descarga de agua residual del cultivo de camarón en la granja se considera será adverso poco significativo.

Acción: Cosecha

En el momento de la cosecha final, cuando se vacíen los estanques, el volumen de agua desalojado, no ocasionará la formación de lagunas ya que el canal colector tiene la capacidad de conducir el volumen de agua a desalojar, lo cual será en forma gradual, por lo tanto, el impacto se considera adverso poco significativo.

Elemento impactado: suelo

Acción: Alimentación y Fertilización

La aplicación de alimento en el área de cultivo ocasiona que algunos residuos se depositen en el fondo de los estanques afectando las características físicoquímicas del suelo tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud del camarón, el impacto en este aspecto se considera poco significativo, ya que los suelos después de cada cosecha se dejarán descansar, se removerán y serán tratados para tener un pH adecuado para el siguiente ciclo de cultivo, además se harán recambios de agua, para reducir la deposición de residuos suspendidos, en el piso de la estanquería.

Acción: Generación de residuos

Los **residuos sólidos** pueden impactar las **características físicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de los alrededores y la fragmentación del paisaje**, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje y depositándolos en el espejo de agua y vegetación de los alrededores, este impacto se considera adverso poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados transportándolos al basurero municipal más cercano y en forma periódica.

No es conveniente a la Granja un mal manejo de residuos, siendo controlables en contenedores especiales para ello, dentro del mismo predio de la Granja y, siendo retirados periódicamente al basurero municipal más próximo, ya que el camarón producido en un medio donde la flora de la zona de influencia este cubierta con residuos sólidos dando un paisaje de deterioro en los recursos naturales obstaculiza su comercialización.

Acción: Suministro y cambio de lubricantes

El suelo, así como el paisaje pudieran verse afectados por mal manejo y disposición de aceites provenientes del equipo de bombeo y generador eléctrico, 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 de la granja, el impacto puede ser mínimo calificándolo como adverso poco significativo.

Acción: Mantenimiento a obras y equipo

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 en el campamento de operaciones 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 adverso poco significativo.

Se contará con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurran en los sitios de almacenamiento de estos.

Elemento impactado: atmósfera

Acción: operación de bombas

La **operación de motores de bombas y generador eléctrico** 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 adverso poco significativo.

Acción: Generación de residuos

Por otro lado, la acumulación de residuos sólidos al aire libre puede generar malos olores deteriorando la calidad del aire y el paisaje, sin embargo, dado que éstos serán mínimos y manejados el impacto si ocurriera se considera adverso poco significativo y mitigable.

Elemento impactado: fauna acuática

Acción : Bombeo de agua

Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá del canal de llamada para enviarla a la estanquería, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, se utilizará un sistema de filtrado en varios niveles de la infraestructura acuícola para frenar su entrada y de paso evitar que ingresen a la estanquería, depreden y/o transmitan enfermedades al camarón. Por lo tanto, el impacto se considera adverso poco significativo.

Acción: Descarga de agua

Los iones y materia orgánica que se descarguen al canal colector, también representan un aporte de nutrientes, para la fauna acuática 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 acuáticos, sin embargo, las corrientes marinas en constante movimiento impiden que ocurra esto, además, durante el cultivo se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descarga a fin de aplicar medidas correctivas y prevenir situaciones adversas.

Acción: Operación de bombas

La **operación de bombas y generador eléctrico** provocaran la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna silvestre sobre todo de aves que sobre vuelan la zona y ocasionalmente se detienen en los bordos de estanques y canales de la zona, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto. El impacto ambiental se considera adverso poco significativo.

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. El grado de incidencia del impacto se considera baja ya que son pocas las unidades de motores que estarán operando y se ha visto en la región que las aves persisten por largas horas en torno a las estaciones de bombeo aun en operación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

La compra de fertilizantes e insumos tienen un impacto benéfico significativo y de gran importancia en el comercio y economía regional.

Las actividades de mantenimiento a la infraestructura y equipo de la granja requiere de personal en algunos casos calificado, por lo que se generará fuente de empleo, siendo el impacto benéfico significativo.

El mantenimiento de equipo y maquinaria en talleres especializados, dará lugar a empleos, y derrama económica tanto para los que brinden el servicio como para los que venden los accesorios y partes a utilizar, provocando de esta forma un impacto benéfico significativo.

La cosecha y venta de camarón traerá numerosos beneficios económicos para los socios de la granja y trabajadores, por lo que el impacto es benéfico significativo.

En el siguiente cuadro se listan los impactos ambientales acumulativos y los impactos ambientales residuales, que se han identificado:

Impactos Ambientales Acumulativos

- Bombeo de agua en el Golfo de California, para el cultivo de camarón.
- Descarga de agua al Golo de California
- Desplazamiento de fauna, principalmente aves
- Emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria y bombas, así como la emisión de polvos.
- No se considera como impacto acumulativo la alteración del paisaje, como debe ser para este tipo de proyectos, ya que la Granja existe desde el año 1999, cuando fue autorizada su construcción y no habrá cambio por parte de la Granja en el paisaje que actualmente existe en la zona.
- Incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga del agua residual.
- Generación de empleos y derrama económica.

Impactos Ambientales Residuales

- Levantamiento de polvo de bordería, aun con la aplicación de riegos, el impacto continuará, sobre todo en la temporada en que no operan los estanques.
- Acidificación del piso de estanques por la materia orgánica, que aun con la aplicación de cal, después de cada ciclo persistirá, este impacto volverá a estar presentar.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se describen las medidas ambientales, preventivas y de mitigación, que se relacionan directamente con los impactos identificados y evaluados en el Capítulo V del presente estudio, y que tienen que ver en la etapa de **operación y mantenimiento**.

[1] *Medidas de prevención*, el conjunto de acciones que deberá de ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente; y [2] *medidas de mitigación*, el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se provoque por la implementación y ejecución de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Una vez identificados los impactos ambientales que puede provocar el Proyecto, se proponen las medidas necesarias para que sean aplicables en todas sus etapas. Es importante mencionar, que todo proyecto provoca impactos en mayor o menor grado, por lo que el propósito del presente apartado es de identificar y señalar las medidas necesarias para corregir, mitigar, controlar y compensar todos aquellos impactos ambientales que podrían ser generados por el Proyecto.

Es importante señalar que las medidas propuestas, se presentan de acuerdo a su importancia, siendo las “*Preventivas*” las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales y las que se deberán de implementar principalmente antes de la ejecución del Proyecto; mientras que las de “*Mitigación*” pueden disminuir impactos ambientales negativos ocasionados por la implementación del Proyecto; y por último, las de “*Compensación*” promueven la restauración, restitución, reparación, sustitución, y reemplazo de los impactos.

Para llevar a cabo la identificación objetiva y viable de las medidas ambientales que se ejecutarán durante el Proyecto, se toman en cuenta las actividades a desarrollar. Los impactos residuales identificados son escasos y afectan únicamente a los componentes ambientales de flora, fauna y paisaje. Por lo tanto, estos impactos aunque se les aplicarán medidas preventivas y de mitigación, son los que realmente permanecen al final de la implementación del Proyecto, ya que no serán totalmente eliminados.

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

AIRE

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo, se aplicarán riegos con agua de mar por medio de una pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para reducir la emisión de gases y humos por la maquinaria, así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

Por otra parte, se dará mantenimiento a los motores de bombas una vez al año con sus cambios de aceite cada 200 horas de funcionamiento o antes si lo requieren a fin de alargar su vida útil y que no se vea deteriorada la calidad del aire afectando simultáneamente el paisaje. Por otro lado, los motores de lanchas serán revisados previamente a su uso y se les dará mantenimiento en el momento en que se requiera.

ESPECIES

Se prohibirá el aprovechamiento de cualquier especie vegetal de la zona de influencia, donde hay vegetación halófila, asimismo, la disposición de basura de cualquier clase al aire libre en la zona. Se prohibirá introducir especies exóticas, así como de la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se llegue a encontrar dentro ó en los alrededores del área de la Granja.

Durante la etapa de operación la fauna marina en el cárcamo de bombeo será protegida ya que se instalará un sistema de filtración con malla, la cual retendrá y limitará a los organismos marinos de la fuerza succionadora de las bombas, a su vez estas mallas brindarán protección al cultivo contra transmisión de enfermedades y depredadores.

Respecto al efecto del ruido sobre todo del funcionamiento de las bombas, se buscará que este se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 a fin de evitar afectación tanto a los trabajadores como a la escasa fauna que ocurra en el sitio.

SUELO

Se buscará proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos.

Para prevenir la contaminación del suelo por defecación al aire, se cuenta con sanitarios ecológicos y sanitarios portátiles.

Para revertir la acidificación del suelo, después de cada cosecha, se aplicará cal de acuerdo a las condiciones de acidez que se presenten y se removerá el suelo, preparando así los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

En el dado caso de que no fuera posible trasladar los motores de equipo y maquinaria a un taller especializado para su mantenimiento, éste se realizará en el campamento de la granja, 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 para su posterior retiro de la granja por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

RESIDUOS

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar los residuos al sitio de disposición municipal más próximo, en forma periódica; de esta

forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores.

Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

AGUA

Durante la etapa de operación, sólo se realizarán recambios de agua en la estanquería del 15 al 25%, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo de agua abastecedor (Golfo de California), que soportan la extracción del volumen de agua que se requiere, estando estabilizado el sistema a este requerimiento de agua, desde que la granja ha operado a partir del año 1999.

Durante el día se procurará no bombear agua a la estanquería para minimizar el efecto de la evaporación del agua, por lo que esto, se pretende realizarlo de preferencia durante las horas de la noche, alargando también la vida útil del equipo. Sin embargo, de requerirse antes el bombeo de agua para renovar las características físico-químicas del agua en cultivo, este se tendrá que realizar.

Se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga producto del proceso de cultivo, midiendo los criterios de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de aguas. Según los resultados que arroje el análisis de la calidad de agua en el canal y de requerir minimizar los contaminantes del agua, se aplicarán las acciones que conduzcan a que dicho componente este dentro de la concentración permitida por la norma, a fin de descargar un agua de buena calidad. Por otro lado, con los aireadores que se coloquen en los estanques, se asegurará que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se oxide la materia orgánica.

En las descargas de aguas residuales de granjas camaroneras ocasionalmente ocurre que uno de los componentes de calidad de agua que se puede alterar es la concentración de sólidos suspendidos totales excediendo los límites máximos permitidos por la norma NOM-

001-SEMARNAT- 1996, por lo que en caso de presentarse esta situación se ejecutarán las siguientes acciones para tratar el agua y reducir dicha concentración.

- Durante el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que por una parte, los gastos económicos no sean altos y por otro se favorezca que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas como eutrofización, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna estuarina para su biomasa.
- Se utilizarán aireadores en los estanques, para asegurar que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se ayude a oxidar la materia orgánica.
- El vaciado de estanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento.

FERTILIZACION Y ALIMENTACION

La fertilización se aplicará al inicio del cultivo y cuando sólo sea necesario, la dosis se aplicará con base a la productividad primaria que presente en ese momento el agua proveniente del canal de llamada, a fin de evitar problemas de eutrofización en la zona donde se descargue el agua. Asimismo, la dosis de alimento también será controlada para evitar que partículas de alimento floten en el agua, no se aprovechen y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión.

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Respecto al manejo de los aceites de recambio de los equipos de bombeo y maquinaria éstos al momento de obtenerse serán concentrados en contenedores con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos. Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados.

Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire de la granja.

ABANDONO

Las características topográficas del suelo afectadas por la construcción de bordos, estanques, maternidades, canales y campamento, podrán restituirse a sus cotas originales al momento de abandonar el sitio, ejecutando acciones de restauración, empleando maquinaria pesada que incorpore el suelo a sus cotas originales, y preparándolo para la siembra de especies halófitas propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento de la Granja.

VI.2 Impactos residuales

Como impacto residual se considera la acidificación del piso de la estanquería con la materia orgánica, el cual será revertido después de cada cosecha, sin embargo, siempre quedará algo de acidificación y con el tiempo se irá incrementando ligeramente, por lo que la aplicación de fertilizante para activar el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, cada vez será también menor, ya que la materia orgánica existente en el suelo, propiciará el crecimiento del plancton.

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN
SU CASO, EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS**

VII.1 Pronóstico del escenario

La zona donde se encuentra el proyecto: **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** como ya se ha comentado en apartados anteriores tiene uso acuícola, solo alrededor de este proyecto se encuentran alrededor de 3000 has de estanques para la acuicultura.

Pronóstico del escenario sin proyecto

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, comprende el proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”** por lo que la Granja existe, y el escenario sin proyecto sería la No Operación de la Granja, por lo que se tendría el siguiente escenario:

Las obras de estanquería, bordos, canales y canales, se cubrirían paulatinamente de malezas creciendo sobre un suelo ensalitrado.

Al estar seca el área de la Granja mientras se cubre de malezas, ocurrirían levantamientos de polvo por acción del viento afectando momentáneamente la calidad del aire.

Las instalaciones quedarían abandonadas y sujetas al vandalismo.

No se realizaría la toma de agua de mar, ya que no habría cultivo de camarón; sin embargo, las Granjas de esta zona seguirían siendo usuarias de la misma toma de agua y canal.

Con la No operación de la Granja, no ocurriría la succión de larvas de especies marinas, por el funcionamiento de las bombas, sin embargo, tampoco se tendría aporte de nutrientes al sitio final de descarga con las aguas de descarga que vertiera la Granja.

Los escurrimientos intermitentes que caracterizan a la zona en la temporada de lluvias, se mantendrían en la zona, filtrándose al suelo y/o llegando por los canales agrícolas y al mar.

Por último, con la No operación de la Granja se tendría un paisaje de deterioro, desolador y de abandono, así como de pérdida de tierras productivas cuya vocación principalmente es acuícola y que posiblemente coincidiría con las tierras agrícolas que por temporadas son sembradas y/o que posiblemente algunas sean abandonadas por falta de recursos para sembrarlas.

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 construida la Granja y existir las obras necesarias para operar la Granja; en cuanto a la fauna acuática, ocurriría succión de individuos pequeños y larvas de especies marinas con la operación de las bombas en el cárcamo de bombeo, es de considerar que la zona donde se inserta el proyecto se trata de un área donde existen otras granjas acuícolas, por lo que también ocurre esta situación.

Con la operación del proyecto No se afectará especies protegidas de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la operación de la Granja, se le dará al suelo su vocación natural y potencial productivo siendo éste la acuicultura, tal como lo demuestran las granjas asentadas en la zona y esta misma infraestructura acuícola, que en los pasados años ha probado el éxito de esta actividad sin deterioro del medio ambiente y generando empleos y, cuya actividad queda avalada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora. Con la operación de la Granja, la humedad de la estanquería previene la ocurrencia de levantamientos de polvo.

La infraestructura acuícola existente de la Granja no obstruye el cauce de escurrimientos hídricos, ya que existen en torno al sitio de la Granja acuícolas que recogen los escurrimientos de la zona, así como de aguas arriba, para conducirlos al mar, en tanto que algunos escurrimientos se filtran al suelo.

Los requerimientos de agua para la **Granja** que se extraerán no comprometen al cuerpo de agua que es el Golfo de California, ni el abastecimiento de agua para las otras granjas, por lo que se mantiene el equilibrio en el abasto de agua que se ha venido utilizando en años y la toma de agua que es directamente del Golfo de California y el diseño del canal de llamada desde la toma de agua está diseñado para esas zonas acuícola, por lo que el sistema se mantendrá en equilibrio, al seguir operando la infraestructura existente de la Granja, que existe desde el año 1999.

Las instalaciones del campamento de operaciones se mantendrán en buenas condiciones y presentables para apoyo en las actividades de la Granja y para la estancia del personal y atención de visitantes.

La generación de residuos sólidos (del comedor), peligrosos (aceites lubricantes gastados), así como de manejo especial (empaques, sacos de alimento, etc) son manejables en el campamento de operaciones, habiendo áreas exclusivas para su almacenamiento temporal.

De este modo, el proyecto hace uso de una zona acuícola, por lo que no se afecta la integridad funcional del sistema actual con la operación de la Granja y se constituye como una opción para el desarrollo económico de la localidad y como generador de empleos.

Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación

Para prevenir los levantamientos de polvo durante el mantenimiento de las obras de la Granja, se aplicarán riegos con agua del canal reservorio por medio de una pipa a fin de prevenirlos y/o mitigarlos, de este modo no se verá afectada la calidad del aire.

Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá del canal de llamada para enviarla a la estanquería, así como la afectación de la dinámica de las especies marinas, ya que se utilizará un sistema de filtrado entorno a los equipos de bombeo para frenar su entrada y de paso evitar que ingresen a la estanquería especies marinas y depreden y/o transmitan enfermedades al camarón.

El eficiente manejo de alimento en la estanquería aplicando sólo la cantidad necesaria, los recambios de agua en la estanquería del 10% y máximo del 15%, el uso aireadores en los estanques para asegurar que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se ayude a oxidar la materia orgánica, además del monitoreo del agua residual que se descargue producto del proceso de cultivo, efectuado por un laboratorio Certificado, midiendo los parámetros de calidad de agua que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, permiten asegurar la descarga de una calidad del agua que estará por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, cumpliendo con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, y la carga orgánica aportada en el agua residual al mar no será crítica para la sobrevivencia de las especies marinas, por el contrario, contribuirán a estimular la productividad primaria del cuerpo de agua y la productividad general del mar.

La generación de residuos sólidos, peligrosos (aceites lubricantes gastados), así como de manejo especial (empaques, sacos de alimento, etc) se concentrarán en el campamento de operaciones, habiendo áreas exclusivas para su almacenamiento temporal y protección del suelo, siendo retirados posteriormente por proveedores de servicios.

Por lo tanto, con la ejecución del presente proyecto y sus medidas de mitigación, el escenario ambiental actual no sufre cambios significativos.

En cuanto a las descargas de agua, de no tenerse un monitoreo de la calidad de éstas, puede verse afectada la calidad de agua del sitio de la descarga, provocándose eutrofización y organismos estuarinos muertos, incidencia de aves y desequilibrio ecológico en la zona, por lo que se hace relevante los monitoreos de agua para prevenir los hechos citados y se mantenga una zona costera saludable por ello el promovente del proyecto **Kino Acuacultores S.A. de C.V.**, adopta el compromiso de descargar agua de una calidad que esté dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, sin embargo, la dinámica ecológica de esta zona costera, pudiera también verse afectada, por la descarga de las otras granjas de la zona o por embarcaciones

que naveguen por el área, por lo que será necesario una vigilancia periódica por parte de la autoridad competente.

Respecto a la generación de emisiones de gases y ruido emitidos a la atmósfera éstas serán mínimas debido al mantenimiento que se le dará a los equipos, ya que un mal funcionamiento de éstas con lleva a mayores gastos de operación.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

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 cultivo, el programa de monitoreo consistirá en aplicar sólo los insumos necesarios para la engorda de camarón y analizar los parámetros que indica la norma oficial NOM-001-SEMARNAT-1996 de calidad de agua.

La norma NOM-001-SEMARNAT-1996 especifica cuatro tipos de contaminantes en los cuales agrupa a los diferentes parámetros a medir:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, 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 inicie la etapa de cultivo y los recambios de agua se hagan más frecuentes.

- 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-1996, se aplicarán los métodos indicados en esta.
- Se vigilará continuamente que se cumpla con las condiciones que establece la norma oficial mexicana para no sobrepasar los límites máximos permisibles que en ella se expresen.
- Para aquellos parámetros que no puedan ser analizados con el equipo del laboratorio se requerirá para su análisis los servicios de un laboratorio ambiental.
- Los fertilizantes, alimentos y tratamientos profilácticos se utilizarán de forma adecuada y controlada, para evitar en lo posible la contaminación por eutrofización y cambio en la biodiversidad del medio acuático.
- 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 estanques y por lo tanto el agua de descarga, y en consecuencia poner en riesgo tanto a la fauna como a la flora acuática.

VII.3 Conclusiones

Una vez analizados los impactos que generará el proyecto **“Operación de Precriadero y una granja para engorda de camarón en Bahía de Kino”**, en el medio físico abiótico y biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que esta zona ha sido impactada con anterioridad por perturbación ocasionada por las actividades de acuacultura

(estanques y canales), lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat, además, la presente Granja no implica el desmonte de vegetación porque no la hay en el sitio y existe la infraestructura acuícola desde el año 1999.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además considerando que el proyecto Acuícola hará uso de la infraestructura acuícola existente y autorizada en su momento para su operación, y que empleará la misma técnica de producción de las granjas del área delimitada de estudio y medidas de mitigación, **se concluye que el proyecto es ambientalmente viable de desarrollarse en el sitio propuesto dentro del área delimitada de estudio, coexistiendo con las granjas existentes y la flora y fauna de los alrededores y dando el uso al suelo que tiene previsto el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, el cual es de: *Aprovechamiento sustentable de la acuicultura de camarón.***

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS
INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN
LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES**

Formato de Presentación.

- Se entregan los siguientes documentos
 - 1 ejemplar impreso de la MIA y resumen.
 - 4 CD de la MIA- 1 con Consulta publica

Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, se realizó consulta de:

COESPO: Consejo Estatal de Población 2015. Encuesta Intercensal 2015 INEGI.

CONABIO.- Pagina web.

Regiones Terrestres Prioritarias, Hidrológicas y Áreas 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.

Diario Oficial de la Federación.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (Diario Oficial de la Federación del 15 de Diciembre de 2006).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

Formato – Guía – Instructivo de la SEMARNAT para manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular disponible en la página de internet.

INEGI, Cartas Estatales: Fisiografía, Climas, Geología, Hidrología, Suelos, Vegetación, Posibilidades de Uso de la Tierra.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

PAEZ OSUNA, F. Impacto Ambiental de la Camaronicultura: Causas, Efectos y Alternativas de Mitigación. En PAEZ OZUNA F. (Ed.), Camaronicultura y Medio Ambiente. 2001. pp. 489-501. Instituto de ciencias del Mar y Limnología, UNAM

Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016- 2021.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Rzedowski, 1978. Vegetación de México, Edit. Limusa

ANEXOS

- 1.- Planos Ubicación
- 2.- Documentación legal del predio
- 3.- RFC INE Acta Constitutiva de la empresa promovente
- 4.- Resolutivos anteriores
- 5.- Planos temáticos
- 6.- Fotografías