

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

La incertidumbre provocada por el comportamiento negativo en los precios de la producción agropecuaria y al decremento en la rentabilidad de la misma, han obligado a los productores primarios a buscar otras alternativas de producción, siendo la acuicultura la que ofrece mejores oportunidades de negocio y cuyo objetivo principal es el cultivo comercial de camarón.

La finalidad es la de incrementar la producción del camarón, y con ello alcanzar los objetivos y metas de producción así como la generación de empleos, lo mismo que optimizar el aprovechamiento de los recursos de manera sustentable y aprovechar la oportunidad de ser apoyados por los programas gubernamentales estatales.

**"Predio El Manglón SCL DE CV**, ha realizado un esfuerzo económico para llevar a cabo este proyecto, mismo que cuenta ya con una construcción de infraestructura de cultivo así como instalaciones de apoyo, y con ello producir intensivamente camarón de agua marina la cual es extraída de un estero local.

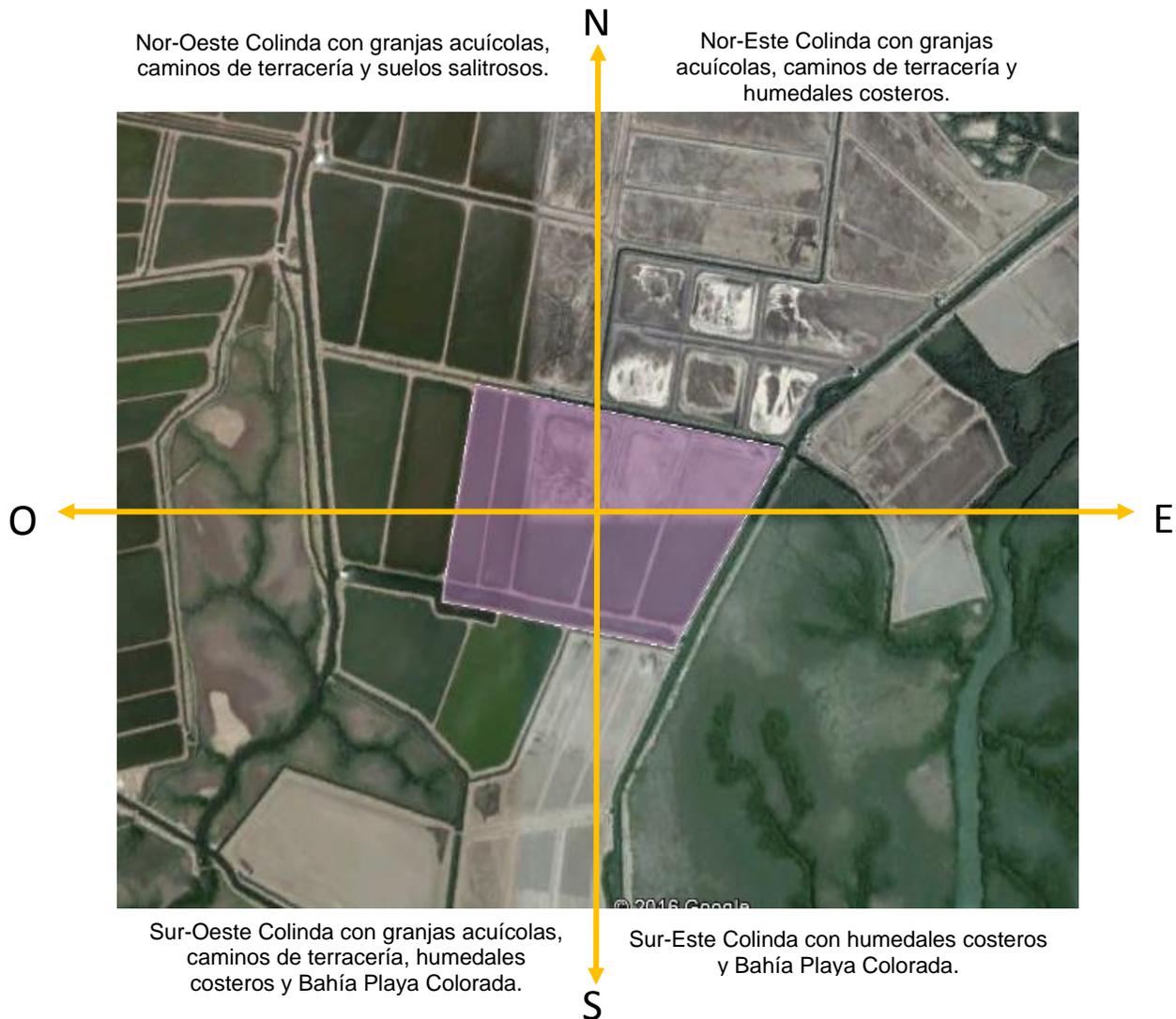
La particularidad del cultivo de esta especie es que, se lleva a cabo empleando agua marina, la cual es obtenida de un estero local.

La biotecnología de cultivo de camarón en el estado de Sinaloa, a poco menos de una década de haberse iniciado, es ampliamente dominada, por lo que los rendimientos que se obtienen por hectárea son variables por cada ciclo, manejando densidades de siembra de hasta 70 camarones por metro cuadrado de superficie, recambios mínimos de agua, sin problemas sanitarios y con conversiones alimenticias bajas.

## II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El presente proyecto, está localizado dentro del sistema lagunar Bahía Playa Colorada, en el ejido conocido como La Brecha No. 2, Guasave, Sinaloa, dentro de las coordenadas UTM mencionadas en el capítulo I. El área se encuentra localizada en la región Noroeste de la República Mexicana, al Este del Golfo de California, específicamente en la Planicie Costera correspondiente al municipio de Guasave, en el estado de Sinaloa (*Ver Anexo Plano de macro y microlocalización*).

El acceso se puede realizar por medio de la carretera que comunica a Guasave con el ejido La Brecha. El predio en cuestión cuenta con los servicios de drenaje, pavimentación, energía eléctrica y agua potable.



**Figura 2.1** Localización del Proyecto

**Tabla 2.1** Características del área de estudio.

|  |  |
|--|--|
| <b>Localidad</b>   | <b>Ejido La Brecha 2.</b>                                      |
| <b>Municipio</b>   | <b>Guasave.</b>  |
| <b>Estado</b>  | <b>Sinaloa.</b>  |
| <b>Superficie total del proyecto sometida a la evaluación del impacto ambiental.</b> | <b>440,600.744M<sup>2</sup>    44.060 HAS</b>                  |
| <b>Cuerpo de agua que se aprovecha para el cultivo</b>                               | <b>Estero El Caimán</b>  |
| <b>Zona de la Descarga</b>   | <b>Estero El Manglón.</b>                                      |
| <b>Áreas naturales protegidas</b>  | <b>No existen áreas naturales protegidas.</b>                  |
| <b>Principales núcleo de población existentes</b>                                    | <b>San José de la Brecha</b>                                   |
| <b>Otros proyectos productivos del sector en la zona</b>                             | <b>Se encuentra la presencia de otras granjas camaroneras.</b> |
| <b>Vías de comunicación existentes</b>   | <b>Caminos de terracería.</b>                                  |

## II.1.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

### A) SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO

El promovente se encuentra inscrito desde el **28 de junio de 1997 bajo la clave VII-28, al Programa Nacional de Diagnóstico de los Ecosistemas Costeros y Situación jurídica de la Unidades de Producción Camaronicola (PNDEC)**, que coordina la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por lo que la granja acuícola opera desde hace aproximadamente 20 años.

La superficie total del proyecto, es de **440,600.744M<sup>2</sup>**, de los cuales **427,571.767M<sup>2</sup>** corresponden al polígono general al amparo de un certificado parcelario y **13,028.977M<sup>2</sup>** pertenece al dren el cual es compartido con otras granjas acuícolas, por lo que se ha considerado la parte proporcional que le corresponde a la granja acuícola.

Las superficies se distribuyen en el orden siguiente:

**Tabla 2.2 Superficie del proyecto**

| Tabla de Superficies de Obras incluidas en Certificado Parcelario |   |                              |                  |                       |        |
|---|---|------------------------------|------------------|-----------------------|--------|
| OBRA  |   | Superficie en M <sup>2</sup> | Superficie en Ha | Relación Porcentual % |        |
| Obra Existente  | Estanque 1  | 55,399.899                   | 5.540            | 12.9569               | 100.00 |
|   | Estanque 2  | 85,095.146                   | 8.510            | 19.9020               |        |
|   | Estanque 3  | 102,095.010                  | 10.210           | 23.8779               |        |
|   | Estanque 4  | 43,353.281                   | 4.335            | 10.1394               |        |
|   | Estanque 5  | 43,096.392                   | 4.310            | 10.0793               |        |
|   | Cárcamo de Bombeo   | 39.448                       | 0.004            | 0.0092                |        |
|   | Reservorio  | 22,701.750                   | 2.270            | 5.3095                |        |
|   | Casa Habitación (Campamento)/Con tanque diésel empotrado en techo | 160.420                      | 0.016            | 0.0375                |        |
|   | Canal de llamada  | 160.692                      | 0.016            | 0.0376                |        |
| Caminos y bordos  | 39,044.247  | 3.904                        | 9.1316           |                       |        |
| Obra Nueva  | Almacén de Residuos peligrosos                                    | 12.000                       | 0.0012           | 0.0028                | 0.00   |
|   | Almacén de residuos sólidos                                       | 6.000                        | 0.0006           | 0.0014                |        |
|   | SEFA (Área que será restada al reservorio)                        | 1,063.243                    | 0.106            | 0.2487                |        |
|   | Laguna para tratamiento de aguas residuales.                      | 35,338.239                   | 3.534            | 8.2649                |        |
|   | Construcción de baños y biodigestor                               | 6.000                        | 0.001            | 0.0014                |        |
|   |   | <b>427,571.767</b>           | <b>42.7572</b>   | <b>100.0000</b>       | 100.00 |

| TABLA DE ÁREAS EXTERNAS AL POLÍGONO DEL PROMOVENTE |                  |                              |                  |                       |        |
|--|------------------|------------------------------|------------------|-----------------------|--------|
| OBRA   |                  | Superficie en M <sup>2</sup> | Superficie en Ha | Relación Porcentual % |        |
| EXISTENTE  | Dren de descarga | 13,028.98                    | 1.303            | 100.0000              | 100.00 |
|  |                  | <b>13,028.98</b>             | <b>1.303</b>     | <b>100.0000</b>       |        |

**SUPERFICIE TOTAL 440,600.744M<sup>2</sup> 44.060HA**

## B) SUPERFICIE A AFECTAR (EN M<sup>2</sup> Y %) CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO, POR TIPO DE COMUNIDAD VEGETAL EXISTENTE EN EL PREDIO (SELVA, MANGLAR, TULAR, BOSQUE, ETC.).

No se afectará cobertura vegetal para la regularización de obras del proyecto en operación.

### II.1.4 Selección del Sitio

La selección del sitio se hizo bajo la consideración de los siguientes criterios:

- Ⓢ El sitio del proyecto tiene un fácil acceso, a través de la carretera que comunica al ejido San José de la Brecha de Guasave, Sinaloa.
- Ⓢ El suelo previo a la ejecución del proyecto correspondía a suelos salinos, provistos de vegetación con acceso al agua marina a través de canales y drenes existentes.
- Ⓢ El sitio se ubica en un corredor acuícola del municipio de Guasave, Sinaloa.
- Ⓢ Las actividades propuestas son compatibles con las que se desarrollan actualmente en el corredor acuícola de Guasave.

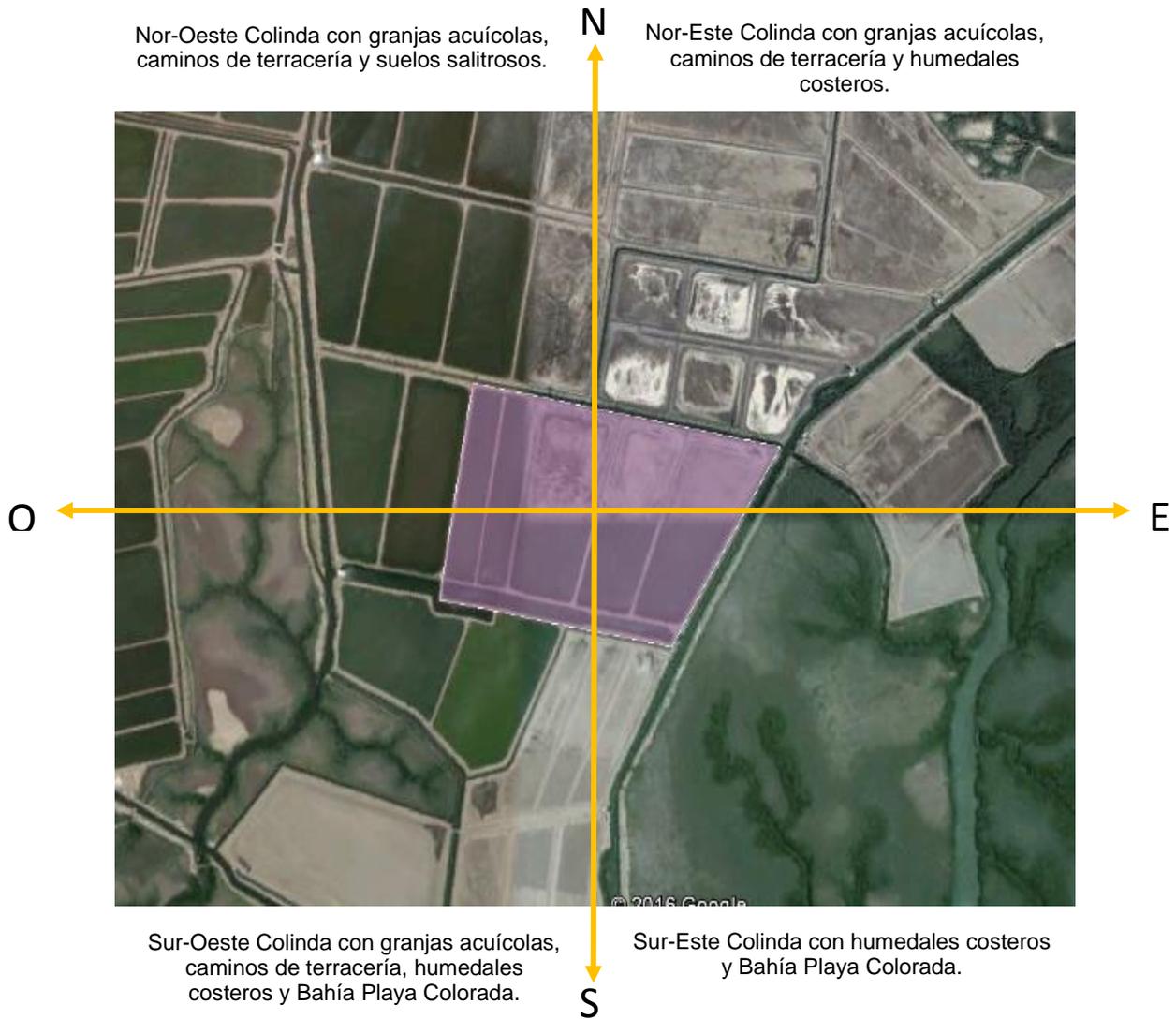
### II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

Las siguientes tablas muestran las inversiones estimadas para la granja ya construida, las inversiones en obra nueva y las inversiones estimadas para ejercer las obras y medidas relativas a las acciones de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.

**Tabla 2.3 Inversiones**

|  |
|--|
| <b>Inversión Total Estimada para la Granja Predio El Manglón 2</b>   |
| <b>\$2,355,248.53</b>  |
| <b>Inversión Estimada en Obras relativas a las medidas de Mitigación, Prevención y/o compensación ambiental.</b> |
| <b>\$876,531.87</b>  |

## II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPO DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.



*Figura 2.2 Colindancias del Proyecto.*

**Tabla 2.4** Usos de suelo y del cuerpo de agua, identificados dentro del área del proyecto y sus colindancias.

| DIRECCIÓN   | TENENCIA DE LA TIERRA | ZONA               | USO DE SUELO   |
|-------------|-----------------------|--------------------|--|
| Nor - Este  | Ejidal/Bien Nacional  | Suelos salitrosos  | ** Granjas acuícolas<br>** Caminos de terracería<br>** Humedales costeros                            |
| Sur - Este  | Ejidal/Bien Nacional  | Humedales costeros | ** Humedales costeros<br>** Bahía Playa Colorada   |
| Sur - Oeste | Ejidal/Bien Nacional  | Granjas Acuícolas  | ** Granjas acuícolas<br>** Caminos de terracería<br>** Humedales costeros<br>** Bahía Playa Colorada |
| Nor - Oeste | Ejidal/Bien Nacional  | Granjas acuícolas  | ** Granjas acuícolas<br>** Caminos de terracería<br>** Suelos salitrosos                             |

### II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS

La zona donde se ubica el sitio del proyecto, se caracteriza por ser un corredor Acuícola, con zona de suelos con abundante vegetación hidrófila, con colindancias de carretera rústica (terracería), no se cuenta con servicios de drenaje, pavimentación, energía eléctrica, teléfono ni agua potable.

El poblado más cercano es el conocido como "San José de la Brecha" el cual consiste en un asentamiento rural, pero cuenta con todos los servicios como, energía eléctrica, servicio de agua potable, drenaje, servicio de telefonía, alcantarillado y recolección de basura.

La acuícola no demandará servicios adicionales a los existentes.

#### Otros Servicios en Operación:

- A) Se cuenta con un sistema de cárcamo para el bombeo del agua de mar, el cual funciona a base de diésel, con requerimiento variables de acuerdo a la cantidad de estanques que operan por ciclo.

## II. 2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR

#### ***Distribución***

El sistema utilizado para la producción de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, es el sistema de cultivo semi-intensivo, en estanquería de tipo rústica, con agua infiltrada directamente del mar de la Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma y haciendo uso de tecnología de punta para cría y engorda del camarón; teniendo establecido como soporte un buen programa de manejo que provee condiciones saludables constantes tanto en el aspecto de producción como en el ambiental, logrando con ello que el suelo de los estanques y el agua de descarga, mantengan sus características físico-químicas compatibles con el medio natural.

La especie cultivada es el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde el Golfo de California, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, habita en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Litopenaeus vannamei* se encuentra en hábitat marinos tropicales.

Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la post-larva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa pre adulta ocurre en estuarios, lagunas costeras y manglares. Posee un róstrum moderadamente largo con 7-10 dientes dorsales y 2-4 dientes ventrales. En los machos maduros se observa petasma simétrico y semi-abierto.

Las hembras maduras tienen el télico abierto. Las fases larvales se componen de cinco sub-estadios llamados nauplio, tres proto-zoeas, y tres etapas de mysis hasta transformarse en postlarva temprana, la que semeja a la forma de un camarón adulto.

Su coloración es normalmente blanca translúcida, pero puede cambiar dependiendo del sustrato, la alimentación y la turbidez del agua. Presenta una talla máxima 23 cm., con longitud del cefalotórax máxima de 9 cm. Comúnmente las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor tamaño que los machos.

El camarón blanco es considerado una especie de hábitos alimenticios omnívoros lo que constituye una característica favorable para su cultivo, dado que requiere relativamente bajos porcentajes de proteína en el alimento balanceado, en comparación con otras especies consideradas de hábitos alimenticios carnívoros.

La selección de líneas con mayores rendimientos, ha mejorado considerablemente el desarrollo de la biotecnia de cultivo, así como la creación de líneas resistentes a enfermedades y libres de patógenos específicos son factores que han ayudado para que esta especie de nuestros mares sea cultivada en muchas partes del mundo, incluyendo los países asiáticos de donde es exótica.

Dentro de sus áreas originales de distribución, las especies de camarón son recolectadas al noroeste de la República es una área con gran potencial pesquero que se ha formado debido a que las condiciones del medio favorecen de manera muy importante la productividad primaria. En la región confluyen la corriente fría de California con la caliente de Costa Rica, la diferencia de temperaturas genera una dinámica muy compleja que favorece la dispersión de los nutrientes sobre una gran área.

Debido a que Sinaloa dispone de 656 km de litoral, 272 mil ha de aguas interiores, más de 70 mil ha de aguas continentales, 13 mil km<sup>2</sup> de mar territorial, y la plataforma continental con acceso al Golfo de California sobrepasa los 24 mil km<sup>2</sup>, la pesca en el Estado tiene importancia económica histórica, tanto por el volumen como por calidad de la producción.

### ***Hábitos alimenticios:***

En los camarones varía durante las diferentes etapas de vida. En la etapa de zoea y mysis, las larvas se alimentan de plancton de natación libre. Las post-larvas, al tener comportamiento demersal, son detritívoras; mientras que el hábito alimenticio de los juveniles inicialmente de tipo omnívora, cambia posteriormente a carnívora y ellos predan sobre macro invertebrados de movimientos lentos.

Los camarones adultos son alimentadores oportunistas, pero parece ser que prefieren alimentos de origen animal en lugar de origen vegetal.

En ambiente natural (mar, esteros, lagunas costeras), los principales constituyentes de la dieta de los camarones son: crustáceos pequeños, moluscos, peces, poliquetos y anélidos. En los estanques de cultivo, la fuente principal de alimentos naturales se encuentra en la capa aeróbica superficial del fondo del estanque, donde se forma el bentos y en él se encuentran tanto algas vivas como muertas, zooplancton, bacteria, detritus y otros organismos bénticos tales como poliquetos, anélidos, gasterópodos, moluscos, etc.

### ***Temperamento***

Muchas especies son de hábitos territoriales, particularmente durante la temporada de reproducción. Su territorio se observa claramente definido y defendido de los depredadores e intrusos que atacan a sus crías y puede ser fijo o desplazarse a medida que las crías nadan en busca de alimento.

### ***Características de cultivo***

Para ser cultivadas, se destacan las siguientes variables:

#### ***Temperatura***

Prefieren temperaturas elevadas. Por ello su distribución se restringe a áreas cuyas isothermas de invierno sean superiores a los 20°C. El rango natural oscila entre 20° y 30°C, pudiendo soportar temperaturas menores.

Se menciona que la temperatura promedio no baja jamás a menos de 24°C lo que permite un crecimiento continuo del camarón en todo el año. Sin embargo entre Julio y Noviembre las temperaturas pueden en algunas ocasiones llegar a 34°C y más. La temperatura superior letal para los camarones Penaeidos es de 34°C, es así que en la medida de lo posible sería mejor no hacer cría a esta temperatura.

La temperatura afecta la solubilidad del oxígeno en el agua y su consumo por los organismos aumentando o disminuyendo su actividad biológica.

Las crías efectuadas en agua caliente son más delicadas de controlar y ocurre frecuentemente una disminución importante de oxígeno que puede llevar a una mortalidad masiva.

Para evitar lo anterior falta realizar un recambio de agua mayor o sembrar a densidades más bajas.

De la misma manera que para la salinidad los animales no pueden soportar un cambio brusco de temperatura y es muy importante aclimatar los animales antes de sembrarlos en un medio nuevo con temperaturas diferentes.

#### ***Salinidad***

La salinidad es elevada (superior a 35‰) desde el mes de Enero hasta el mes de Junio y se mantiene baja entre 33 ‰ y 13‰ el resto del año. Las causas de la salinidad alta en la mitad del año son debido a una alta evaporación.

La salinidad alta tiene consecuencias nefastas sobre el ecosistema del estanque. Sabemos en efecto que para las salinidades altas (o bajas) los organismos marinos

deben utilizar una gran parte de su energía para equilibrar su medio interior con el exterior esto se hace en contra del crecimiento y la supervivencia.

- Ⓢ Una salinidad alta puede afectar negativamente:
- Ⓢ La producción natural de los estanques.
- Ⓢ El crecimiento de los camarones.
- Ⓢ La supervivencia de los animales principalmente en el momento de la aclimatación y la siembra.
- Ⓢ La concentración de oxígeno del agua.

Tenemos muchos datos sobre la aclimatación de las postlarvas de camarón a salinidades inferiores de 35‰. Sin embargo tenemos pocos datos sobre las posibilidades de adaptación de las postlarvas a salinidades altas. Estos datos son muy importantes de conocer para definir un método de aclimatación de las postlarvas del centro de desove a las condiciones de salinidad.

No hay duda que las siembras realizadas durante el período de Enero a Junio sin una aclimatación de los animales han conducido a las grandes mortalidades observadas en las últimas crías.

Es muy probable que la aclimatación a salinidades muy bajas o muy altas necesitara más de 24 horas. También si lo anterior se confirma experimentalmente haría falta pensar en la construcción de un centro de aclimatación en la misma Camaronera. Actualmente aclimatamos las larvas según las normas definidas en la ficha técnica adjunta, lo cual constituye un progreso considerable teniendo en cuenta que anteriormente se aclimatava en 15 minutos.

La salinidad tiene también un efecto indirecto sobre los camarones bajando la solubilidad del oxígeno en el agua y su disponibilidad para los animales. En estas condiciones vemos que para asegurar una cría durante el período de salinidades altas haría falta efectuar recambios mayores de agua. Si esto no es posible haría falta disminuir significativamente las densidades de cría.

### ***Oxígeno Disuelto***

La pérdida de oxígeno ocurre principalmente por la respiración de todos los organismos acróbicos del estanque y la producción se hace por las algas en el momento de la fotosíntesis. El otro origen del oxígeno es por el agua fresca administrada durante el intercambio de agua.

También podemos comparar el sistema de recambio de agua como un verdadero pulmón del sistema semi-intensivo.

En consecuencia es esencial el buen manejo de este sistema a fin de repartir mejor el agua disponible a los diferentes estanques en producción. El buen control del sistema pasa por un buen conocimiento de la evolución de la variable del agua y del oxígeno en particular.

El oxígeno debe medirse dos veces por día, una vez por la mañana antes de la salida del sol y una por la tarde antes de la puesta del sol.

Los problemas de oxígeno aparecen de manera más frecuente al final de la cría debido al aumento de la biomasa. Lo que significa que la necesidad de agua es más importante al final de la cría que al inicio de esto. Y es preferible por esto distribuir las siembras, con el objetivo de que todos los estanques no se encuentren en el mismo momento con una biomasa crítica.

El control del oxígeno del agua de cría sería tanto más importante si deseamos aumentar la productividad del estanque.

### ***PH (Potencial Hidrógeno)***

Indica la concentración de iones hidrógeno  $H^+$ , es decir, si el agua es ácida o básica. El rango óptimo de pH se encuentra entre 7 y 9; pero valores de pH 5 han demostrado no ser nocivos para los camarones. No obstante esto, una elevación o disminución pronunciada de los valores de pH pueden producir efectos letales para el equilibrio ecológico del estanque. La medición de este parámetro deberá ser diaria.

### ***Alcalinidad y Dureza***

La alcalinidad y la dureza del agua son a menudo conceptos confundidos el uno con el otro. Esta confusión nace debido a que ambas medidas se expresan como mg/lit de Carbonato de calcio. Sin embargo, la alcalinidad indica la cantidad de bases presentes en el agua (como carbonatos, bicarbonatos, fosfatos, hidróxidos, etc.), mientras que la dureza representa la concentración total de sales divalentes (Calcio, magnesio, hierro etc.), pero no identifica cuál de estos elementos es la fuente de dureza. El calcio y el magnesio son las fuentes más comunes de dureza en el agua, aunque el calcio es más importante para el camarón por ser el elemento que participa en el proceso de la muda. El nivel de dureza deseado en el cultivo de camarón está entre 80 y 200 mg/lit  $CaCO_3$ .

### ***Turbidez***

Da idea del material en suspensión que se encuentra en el agua del estanque, este material interfiere en el paso de la luz. En los estanques se debe evitar que haya partículas de detrito o arcilla en suspensión. La turbidez se mide con el disco de Secchi y es la medida de la profundidad a la cual este disco desaparece al sumergirlo en el agua.

Si la visibilidad es menor de 30 cm, hay problemas potenciales, si es mayor la luz puede penetrar mejor y habrá una mayor productividad y crecimiento de los organismos de los cuales podrán alimentarse los camarones. Esta medición: se puede efectuar cada 3 días.

### ***Coloración del agua***

Depende de varios factores, concentración y tipo de algas, materia en suspensión, etc. Los colores que puede presentar el agua son:

- a. Verde pálido: indica adecuada concentración de algas
- b. Gris: denota pocas algas en el estanque, se recomienda mayor fertilización, complementada con recambio de agua
- c. Verde musgo: algas que comienzan a morir, se requiere un urgente recambio de agua.
- d. Verde brillante: indica grandes concentraciones de algas, debe efectuarse recambio de agua para disminuir el riesgo que baje la concentración del oxígeno disuelto durante la noche.
- e. Marrón: indica gran cantidad de algas muertas, se debe efectuar recambio de agua y fertilización, probablemente haya una falta de nutrientes y exceso de metabolitos.

## II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El promovente se encuentra inscrito desde el **28 de junio de 1997 bajo la clave VII-28, al Programa Nacional de Diagnostico de los Ecosistemas Costeros y Situación jurídica de la Unidades de Producción Camaronicola (PNDEC)**, que coordina la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por lo que la granja acuícola opera desde hace aproximadamente 20 años. El objeto del presente estudio de impacto ambiental es la regularización de obras y actividades para la granja acuícola en operación, bajo la aplicación de un programa de mantenimiento óptimo para su correcto funcionamiento.

**Tabla 2.5 Programa de Trabajo**

| Etapa   | Obra / Actividad   |   | AÑOS  |        |
|---|--|---|-------|--------|
|   |  |   | 0 a 5 | 6 a 25 |
| Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil | Obra Existente   | Estanque 1  |       |        |
|   |  | Estanque 2  |       |        |
|   |  | Estanque 3  |       |        |
|   |  | Estanque 4  |       |        |
|   |  | Estanque 5  |       |        |
|   |  | Cárcamo de bombeo   |       |        |
|   |  | Reservorio  |       |        |
|   |  | Campamento  |       |        |
|   |  | Dren de descarga (Fuera de la poligonal)                                  |       |        |
|   |  | Canal de llamada  |       |        |
|   |  | Bordos y caminos  |       |        |
|   | Obra nueva   | Almacén de residuos peligrosos  |       |        |
|   |  | Almacén de residuos sólidos   |       |        |
|   |  | SEFA  |       |        |
|   |  | Laguna para tratamientos de aguas residuales                              |       |        |
|   |  | Baños y biodigestor   |       |        |
|   |  | Sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención para tanque diésel |       |        |
| Operación y Mantenimiento                             | Manejo sanitario del cultivo acuícola                                |   |       |        |
|   | Operación del área para tratamiento de aguas residuales              |   |       |        |
|   | Manejo y disposición de residuos generados                           |   |       |        |
|   | Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo reproductivo |   |       |        |
|   | Operación del cárcamo de bombeo                                      |   |       |        |
| Abandono y Restitución del Sitio                      | No se Considera Viable   |   |       |        |

\*\* Las obras existentes ya construidas fueron sometidas al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental ante la PROFEPA.

### II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

En este apartado se toman en cuenta algunos considerandos que son derivados del **RESOLUTIVO** emitido por PROFEPA al solicitante, esto para dar respuesta y cumplimiento a dicho Resolutivo presentando lo siguiente;

***A.- En el capítulo de descripción del proyecto a efecto de establecer al ámbito situacional del ecosistema, se deberá contemplar: a).- Las obras y actividades ya realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que son motivo del presente procedimiento administrativo, de conformidad con los hechos y omisiones asentados en el acta de inspección, b).- El escenario original del ecosistema previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental., c).- El escenario actual (medio abiótico, biótico y fotografías)...,***

Por tal motivo este apartado será dividido en dos partes, la **PRIMERA** de ellas describirá las obras existentes, así como el escenario actual y la **SEGUNDA** parte describirá las obras nuevas, sujetas al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental así como la operación de ambas partes.

#### **PRIMERA PARTE**

***Descripción de Obras Objeto de las obras existentes ya construidas que fueron sometidas al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.***

En relación al **considerando VII, de la Resolución N° PFFPA31.3/2C27.5/00005-17-066**, el cual textualmente indica:

#### **Considerando VII...**

*..., A efecto de subsanar las infracciones cometidas, y con el propósito de evitar daño o riesgo de daño ambiental, se le ordena a la empresa Productos Pesqueros del Évora SC de RL de CV (bellavista), llevar a cabo las siguientes medidas correctivas, en los plazos que en las mismas se señalan:*

#### **Fracción 2...**

*..., En caso de pretender llevar a cabo la realización de obras nuevas y actividades no iniciadas, deberá someter las mismas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental*

#### **Inciso A...**

*..., En el capítulo de descripción del proyecto a efecto de establecer al ámbito situacional del ecosistema se deberá contemplar:*

***Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066. Considerando VII..., Fracción 2..., Inciso A..., Numeral a)..., Las Obras y actividades ya realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que son motivo del presente procedimiento administrativo de conformidad con los hechos y omisiones asentados en el acta de inspección.***

**a) Obras y actividades ya realizadas.**

**Estanques:** El proyecto cuenta con 5 estanques de diferentes medidas con bordes perimetrales y divisorios con taludes de 3:1 y coronas de 5 metros, así mismo cuenta con 10 compuertas sencillas construidas a base de concreto armado para la descarga de agua con una medida de 12 metros de largo por 1.50 metros de ancho con una altura de 90 centímetros.

Las características generales de los mismos son las siguientes:

- Ⓢ El sistema de estanques está construido en una zona donde la posibilidad de inundación es remota.
- Ⓢ El acceso a los estanques no presenta impedimentos por las condiciones climáticas.
- Ⓢ Los estanques cuentan con una compuerta de entrada y otra de salida de agua.
- Ⓢ El fondo de los estanques se presenta liso, libre de malezas, con una inclinación de 0,3 a 1% desde la boca de entrada hacia la de salida y de los bordes laterales al centro, para favorecer con ello el vaciado.
- Ⓢ Las paredes están construidas con una inclinación entre 1:1,3 y 1:3, para evitar desmoronamientos por erosión de la base de los muros, la altura de los mismos es por lo menos 50 cm mayor que la altura máxima de la columna de agua prevista. El fondo de los estanques tiene pequeños canales que convergen hacia la exclusiva de salida con el fin de facilitar la cosecha de camarones.
- Ⓢ Las compuertas de salida son más profundas que el fondo del estanque. En general las compuertas llevan marcos con medidas de 10 a 20 cm; en estas ranuras se colocan tablonces, con marcos de acero o madera con distinto tipo de malla y así evitar la salida de los camarones y no permitir la entrada de organismos indeseables.

A continuación se pueden apreciar las superficies de cada estanque, así como la relación porcentual en relación con la superficie total del proyecto.

**Tabla 2.6** Tabla de superficies de cada estanque.

|            | Superficie en m <sup>2</sup> | Superficie en Has |
|------------|------------------------------|-------------------|
| Estanque 1 | 55,399.899                   | 5.540             |
| Estanque 2 | 85,095.146                   | 8.510             |
| Estanque 3 | 102,095.010                  | 10.210            |
| Estanque 4 | 43,353.281                   | 4.335             |
| Estanque 5 | 43,096.392                   | 4.310             |

\*\* Se tomará una parte del estanque número 1 para utilizarse como laguna de oxidación de aguas residuales, con una superficie de **35,338.239 m<sup>2</sup>**.

En la siguiente tabla se puede observar los volúmenes de agua marina que maneja cada estanque, así como los volúmenes de recambio de cada uno de ellos.

**Tabla 2.7** Tabla de volúmenes de agua marina por cada estanque.

| Estanque   | Espejo de agua en Metros Cuadrados | Profundidad Metros | Volumen de Agua aproximado que se maneja por estanque en M <sup>3</sup> | Recambio diario del 5% |
|------------|------------------------------------|--------------------|---|------------------------|
| Estanque 1 | 55,399.90                          | 0.9                | 49,859.91   | 2,493.00               |
| Estanque 2 | 85,095.15                          | 0.9                | 76,585.63   | 3,829.28               |
| Estanque 3 | 102,095.01                         | 0.9                | 91,885.51   | 4,594.28               |
| Estanque 4 | 43,353.28                          | 0.9                | 39,017.95   | 1,950.90               |
| Estanque 5 | 43,096.39                          | 0.9                | 38,786.75   | 1,939.34               |
|            |                                    |                    | <b>296,135.76</b>   | <b>14,806.79</b>       |

\*\* Se tomará una parte del estanque número 1 para utilizarse como laguna de oxidación de aguas residuales, el área ya fue restada.

**Reservorio:** La granja cuenta con un reservorio con una superficie de **22,701.750m<sup>2</sup>**, el cual cuenta con 5 compuertas sencillas construidas de concreto con una medida de 12 metros de largo por 1.50 de ancho con una altura de 90 cm., que abastecen a cada uno de los estanques.

- Ⓢ El reservorio fue construido con bordos de tierra compactada a base de préstamo lateral, para la conducción del agua marina desde la estación de bombeo hasta los estanques.
- Ⓢ El fondo del Reservorio es liso, libre de malezas, con una inclinación de 0,3 a 1%, para favorecer con el llenado de los estanques.
- Ⓢ Las paredes están construidas con una inclinación entre 1:1,3 y 1:3, para evitar desmoronamientos por erosión de la base de los muros, la altura de los mismos es por lo menos 50 cm mayor que la altura máxima de la columna de agua prevista.
- Ⓢ La profundidad promedio va desde los 2.50 a los 3.50Mts.

A continuación se puede apreciar la superficie del reservorio, así como la relación porcentual en relación con la superficie total del proyecto.

|            | Superficie en m <sup>2</sup> | Superficie en Has |
|------------|------------------------------|-------------------|
| Reservorio | 22,701.750                   | 2.270             |

**Cárcamo de bombeo.-** La granja acuícola cuenta con dos estructuras para cárcamo de bombeo construido a base de concreto armado con una superficie de **39.448 M<sup>2</sup>** donde se encuentran empotrados dos motores de combustión interna, marca *cumins* de 350 H.P. contando con una bomba de 36" pulgadas el cual descarga hacia un túnel de concreto armado con una medida de 12 metros de largo por 1.30 de ancho, así mismo cuenta con un tejaban sostenido con seis columnas de metal y un techo de lámina galvanizada.

A continuación se puede apreciar la superficie del cárcamo de bombeo, así como la relación porcentual en relación con la superficie total del proyecto.

|                   | Superficie en m <sup>2</sup> | Superficie en Has |
|-------------------|------------------------------|-------------------|
| Cárcamo de bombeo | 39.448                       | 0.003             |

### Canal de Llamada:

Dentro del corredor acuícola donde se ubica la granja objeto del presente estudio de impacto ambiental, se cuenta con un canal de llamada de una longitud promedio a los **7605ML**, y un ancho promedio de **24ML**, el cual se abastece del estero *El Caimán, Bahía Playa Colorada* y es compartido con varias granjas acuícolas, la distancia promedio desde el inicio del canal del llamadas hasta la granja es de **1,219ML.**, el canal de llamada presenta una plantilla aproximada a los 10 metros y un talud 2.5:1. La superficie del canal de llamada incluida dentro del polígono de la granja acuícola. **160.692M<sup>2</sup>.**



**Figura 2.3** Condición del canal de llamada

**Toma de agua para la Granja Predio El Manglón Polígono 2:**

El proyecto se abastece de agua marina del estero El Caimán, Bahía Playa Colorada, el canal de llamada tiene su acceso en la coordenada siguiente:

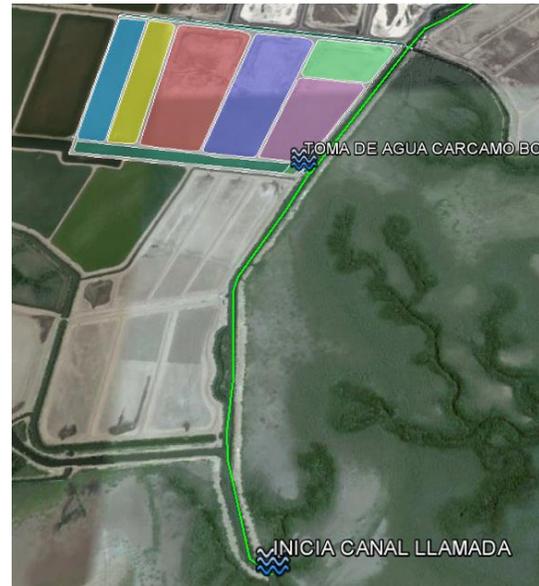
**X = 763136.00**

**Y = 2800125.00**

Mientras que la toma de agua al interior del polígono se realiza en la coordenada siguiente:

**X = 763165.84 m E**

**Y = 22801303.72 m N**



**Figura 2.4** Coordenadas canal llamada

A continuación se puede apreciar la superficie del canal de llamada, así como la relación porcentual en relación con la superficie total del proyecto.

|                  | Superficie en m <sup>2</sup> | Superficie en Has |
|------------------|------------------------------|-------------------|
| Canal de llamada | 160.692                      | 0.016             |

**Dren de Descarga:** El dren de descarga cuenta con una superficie de **13,028.977 M<sup>2</sup>**, el dren fue construido a base de préstamos laterales, producto de la excavación de los estanques y del propio dren de descarga. El dren de descarga funciona también para otras granjas acuícolas.

A afecto de dar salida a las aguas producto del recambio de la estanquería, el dren de descarga cuenta con una estructura tipo sifón que cruza a través del canal de llamada hasta el estero el Mangle o el Manglón que junta sus aguas con el estero la Choya, mismo que se ubica hacia el norte del polígono, para comunicarse finalmente con el estero playa Colorada de la Bahía Playa colorada.

El Sifón es una estructura hidráulica que se utiliza en canales para conducir el agua a través de obstáculos, tales como el canal de llamada, de una depresión del terreno u otro canal.

El sifón "Normal", como es el caso del presente proyecto, conduce el agua pasando sobre el obstáculo y su efecto de debe a la pendiente natural del sitio y funciona por gravedad, el sifón se encuentra a cielo abierto, según puedo observarse en las imágenes siguientes.



**Figura 2.5** Condición del dren de descarga



**Figura 2.6** Condición del dren de descarga y sifón



Figura 2.7 Condición del dren de descarga y sifón

**Descarga de agua para la Granja Predio El Manglón Polígono 2:**

El proyecto descarga el agua tratada en el estero El Manglón, el dren de descarga desemboca en la coordenada siguiente:



-  Estero El Mangle (Manglón), Bahía Playa Colorada
-  Coordenada descarga
-  Drenes de descarga

**X = 763476.66 m E**  
**Y = 2801768.71 m N**

Figura 2.8 Coordenadas dren de descarga

**Casa habitación (Campamento) con Tanque Diésel empotrado en techo:** La granja cuenta con una construcción tipo casa habitación elaborada a base de block de concreto, tanto el piso como techo son una loza firme de concreto reforzado con malla electro-soldada, el campamento ocupa una superficie de **160.420 M<sup>2</sup>**.

**El tanque diésel** tiene una capacidad de 10,000 litros, y sirve para abastecer a dos tanques de 200 litros cada uno que se ubican en el cárcamo de bombeo. El tanque diésel se encuentra sobre loza maciza de techo de campamento, empotrado sobre bases de concreto.



**Figura 2.9** Casa habitación (Campamento).



**Figura 2.10** Tanque Diésel

**Baño.** El Campamento cuenta con un baño sin terminar, el baño fue construido a base de muros de block de concreto 40x20x15Cms., pegados con mortero-arena, proporción 1:3.

La cimentación está integrada por dalas de desplante con un peralte de 30cm, armadas con armex 15-30/4, incrustadas en el terreno natural sobre excavaciones de 18cm, coladas monolíticamente con la losa de cimentación, construidas a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y TMA de  $\frac{3}{4}$ ". El piso es una losa de 12cm de espesor, construido a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y armada con varilla de  $\frac{3}{8}$ " a cada 30 Cms., en ambos sentidos, malla electrosoldada 6-6/8-8.

Castillos integrales de refuerzo con varillas de  $\frac{3}{8}$ ", a cada 60cm, una cadena intermedia a la quinta hilada de block y una cadena de cerramiento a la onceava hilada de block, rellenos con concreto premezclado con un  $F'C=200\text{Kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", con, rellenas de concreto de  $F'C=200\text{ kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", reforzadas con una varilla longitudinal de  $\frac{3}{8}$ ".

La techumbre es una cubierta con el sistema de losa maciza.



**Figura 2.11** Baño

**Bodega de alimento balanceado:** El Campamento cuenta con una Bodega, la bodega fue construida a base de muros de block de concreto 40x20x15Cms., pegados con mortero-arena, proporción 1:3.

La cimentación está integrada por dalas de desplante con un peralte de 30cm, armadas con armex 15-30/4, incrustadas en el terreno natural sobre excavaciones de 18cm, coladas monolíticamente con la losa de cimentación, construidas a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y TMA de  $\frac{3}{4}$ ". El piso es una losa de 12cm de espesor, construido a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y armada con varilla de  $\frac{3}{8}$ " a cada 30 Cms., en ambos sentidos, malla electrosoldada 6-6/8-8.

Castillos integrales de refuerzo con varillas de  $\frac{3}{8}$ ", a cada 60cm, una cadena intermedia a la quinta hilada de block y una cadena de cerramiento a la onceava hilada de block, rellenos con concreto premezclado con un  $F'C=200\text{Kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", con, rellenas de concreto de  $F'C=200\text{ kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", reforzadas con una varilla longitudinal de  $\frac{3}{8}$ ".

La techumbre es una cubierta con el sistema de losa aligerada (Casetón).



**Figura 2.12** Bodega de alimento balanceado

**Dormitorios:** El Campamento cuenta con un área de dormitorios, los cuales fueron construida a base de muros de block de concreto 40x20x15Cms., pegados con mortero-arena, proporción 1:3.

La cimentación está integrada por dalas de desplante con un peralte de 30cm, armadas con armex 15-30/4, incrustadas en el terreno natural sobre excavaciones de 18cm, coladas monolíticamente con la losa de cimentación, construidas a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y TMA de  $\frac{3}{4}$ ".

El piso es una losa de 12cm de espesor, construido a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y armada con varilla de  $\frac{3}{8}$ " a cada 30 Cms., en ambos sentidos, malla electrosoldada 6-6/8-8.

Castillos integrales de refuerzo con varillas de  $\frac{3}{8}$ ", a cada 60cm, una cadena intermedia a la quinta hilada de block y una cadena de cerramiento a la onceava hilada de block, rellenos con concreto premezclado con un  $F'C=200\text{Kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", con, rellenas de concreto de  $F'C=200\text{ kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", reforzadas con una varilla longitudinal de  $\frac{3}{8}$ ".

La techumbre es una cubierta con el sistema de losa maciza.



**Figura 2.13** Dormitorios

**Bodega de herramienta:** El Campamento cuenta con un área destinada a bodega de herramienta, dicha área fue construida a base de muros de block de concreto 40x20x15Cms., pegados con mortero-arena, proporción 1:3.

La cimentación está integrada por dalas de desplante con un peralte de 30cm, armadas con armex 15-30/4, incrustadas en el terreno natural sobre excavaciones de 18cm, coladas monolíticamente con la losa de cimentación, construidas a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y TMA de  $\frac{3}{4}$ ".

El piso es una losa de 12cm de espesor, construido a base de concreto premezclado con un  $F'C=200\text{kg/cm}^2$  y armada con varilla de  $\frac{3}{8}$ " a cada 30 Cms., en ambos sentidos, malla electrosoldada 6-6/8-8.

Castillos integrales de refuerzo con varillas de  $\frac{3}{8}$ ", a cada 60cm, una cadena intermedia a la quinta hilada de block y una cadena de cerramiento a la onceava hilada de block, rellenos con concreto premezclado con un  $F'C=200\text{Kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", con, rellenas de concreto de  $F'C=200\text{ kg/cm}^2$ , TMA  $\frac{3}{4}$ ", reforzadas con una varilla longitudinal de  $\frac{3}{8}$ ".

La techumbre es una cubierta con el sistema de losa maciza.



**Figura 2.14** Bodega de herramienta

**Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066. Considerando VII..., Fracción 2..., Inciso A..., Numeral b)...**

**El escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental, (aportar en caso de contar con ello, memorias y registros fotográficos previos), describiendo el medio abiótico y biótico.**

**b) Escenario Original del Ecosistema.**

El sitio original del proyecto previo a las obras y actividades realizadas y objeto del presente estudio está considerado como suelos sódico-salinos, cuyas condiciones de salinidad no permiten la fijación y desarrollo de flora silvestre, solo tenía presencia de matorrales y vegetación árida.

También era observable suelos desprovistos de vegetación, donde las especies dominantes en los suelos salinos son el chamizo, el vidrillo y pino salado. El suelo se encontraba ocupado por matorrales así como vegetación de clima árido, además se trata de suelo meramente salitroso.



*Escenario original previo a la ejecución del proyecto*



*Escenario original previo a la ejecución del proyecto*



*Escenario original previo a la ejecución del proyecto*

**Resolución N° PFPA31.3/2C27.5/00005-17-068. Considerando VII..., Fracción 2..., Inciso A..., Numeral c)..., El escenario actual, (Medio abiótico, biótico y fotografías), identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras.**

**c) Escenario actual, (medio abiótico, biótico y fotografías)...**

El sitio actual del proyecto, objeto del presente estudio está considerado como un corredor acuícola, dentro del municipio de Guasave, dentro del medio abiótico y biótico, podemos precisar que el relieve más importante en el sitio son los Matorrales de tipo "sarcocrasicaule".

De acuerdo al INEGI: Esta vegetación se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles.

Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado

También pueden observarse zonas sin presencia de lomeríos y áreas planas, con altos contenidos de sales, donde las especies dominantes en los suelos salinos son el chamizo, el vidrillo y pino salado, mientras que en la porción más norteña se aprecia un sistema perfectamente definido de agricultura de riego anual.

### Fotografías.



*Escenario Actual de la granja, al fondo se puede apreciar el Reservorio, en la parte central el cárcamo de bombeo.*



*Escenario Actual de la granja, al centro se puede apreciar el Reservorio, en las partes laterales se aprecian los estanques.*



*Escenario Actual de la granja, se aprecia en primera plana el canal de llamada con vegetación hidrófila.*



*Escenario Actual de la granja, se aprecia el cárcamo de bombeo y parte del canal de llamada provisto de vegetación hidrófila.*



*Escenario Actual de la granja, se aprecian los bordos y caminos, a los lados los estanques de producción.*



*Estado actual Dren de descarga*



*Estado actual Sifón y Reservorio*



*Estado actual bodega*



*Estado actual campamento*



*Estado actual estanques*



*Estado actual carcamo de bombeo*

**Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066. Considerando VII..., Fracción 2..., Inciso A..., Numeral c)...**,  
**El escenario actual, (Medio abiótico, biótico y fotografías), identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras.**

**c) ..., identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras.**

Respecto a la identificación y valoración de los impactos ambientales generados por las referidas obras, indicadas en la **Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066**, éstos han sido considerados dentro del capítulo Quinto.

## SEGUNDA PARTE

### Descripción de Obras Nuevas Etapa de Preparación del Sitio y Construcción de la Obra Civil.

**Sistema Excluidor de Fauna (SEFA).** Se tiene contemplado destinar una superficie de **1,063.243 M<sup>2</sup>** para el sistema excluidor de fauna acuática SEFA.

Se entiende por sistema excluidor de fauna acuática (SEFA) al conjunto comprendido de obra civil, los filtros y las tuberías que permite filtrar el agua bombeada a las granjas y regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su incorporado, al sistema natural del cual fueron extraídos.



**Figura 2.15** Diagrama Operativo del SEFA

El sistema está comprendido por un área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubos de exclusión registros de recuperación, estructura de descarga y cuerpo receptor.

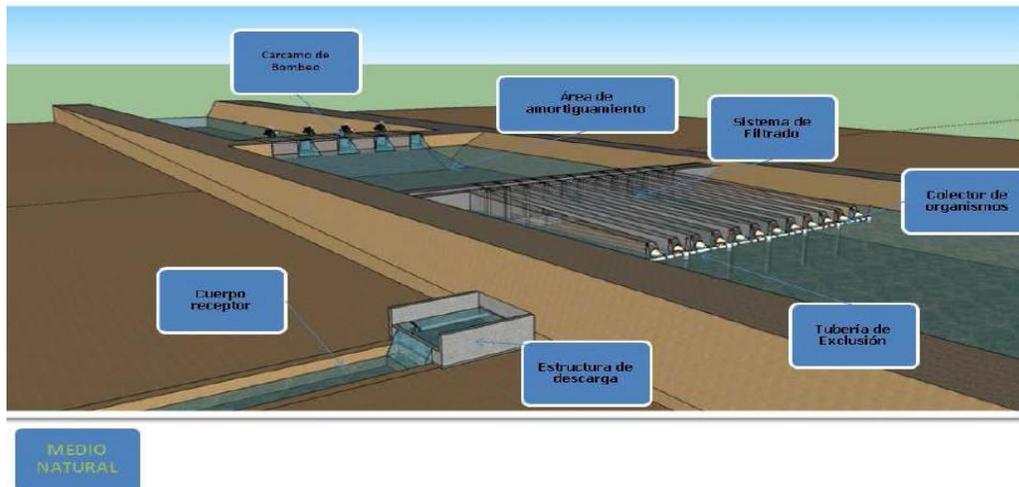


Figura 2.16 Diagrama Operativo del SEFA

### Área de Amortiguamiento:

Se encuentra situada justo por detrás de las descargas de agua del cárcamo de bombeo, su dimensión es proporcional al equipo de bombeo. Esta área es importante para disminuir la turbulencia del agua y el daño físico que causa a los organismos.

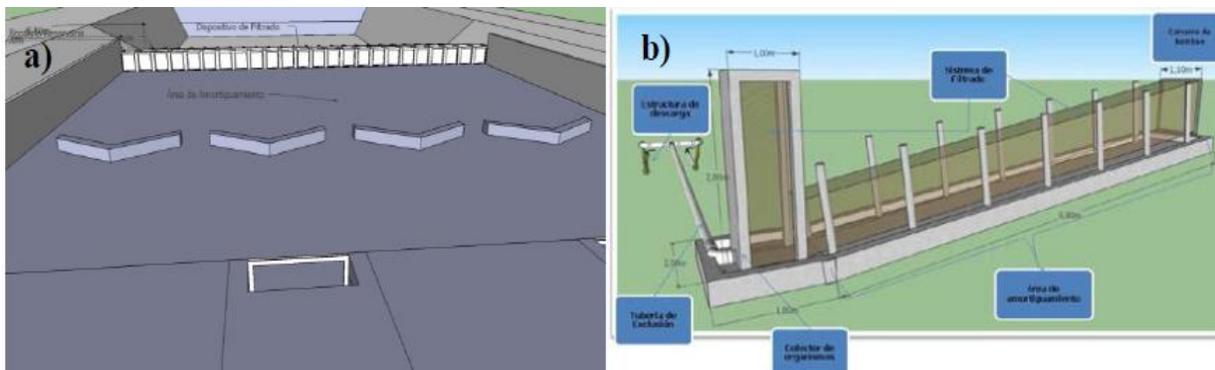
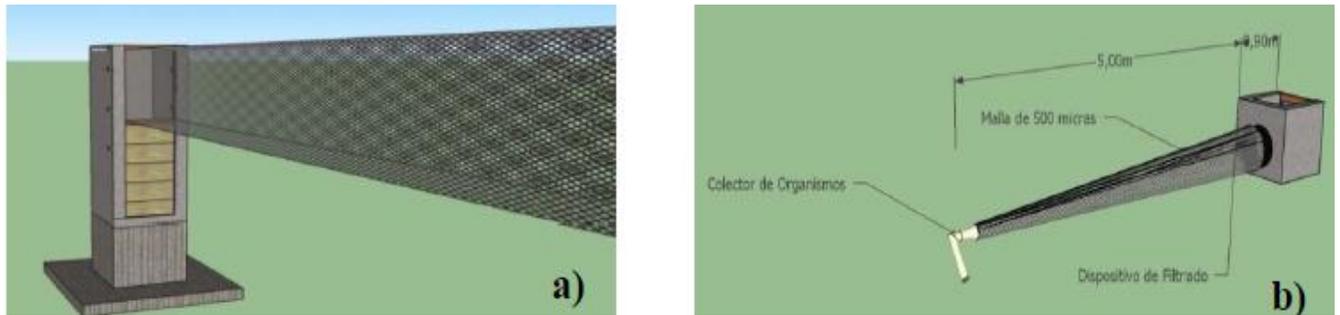


Figura 2.17 Diagrama zona de amortiguamiento del SEFA

### Dispositivo de filtrado:

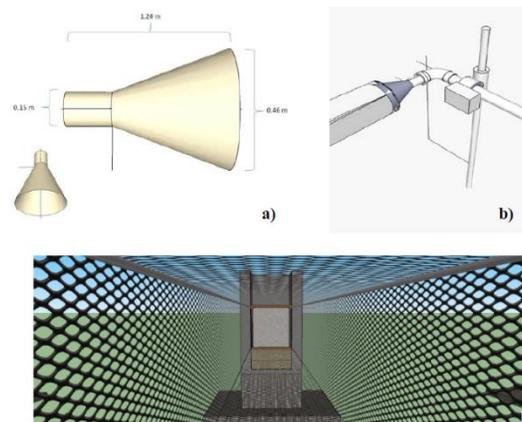
Bolso abierto por ambos lados extremos, construido de tela de nailon de luz de malla de 350 a 700 cm sujeto a bastidor de entrada y otro de salida del mismo. Estos dispositivos permiten el paso del agua al reservorio, pero evita el paso de los organismos a las instalaciones a la unidad de producción acuícola de cultivo de camarón.



**Figura 2.18** Diagrama dispositivo de filtrado y colector de organismos del SEFA

### Colector de Organismos:

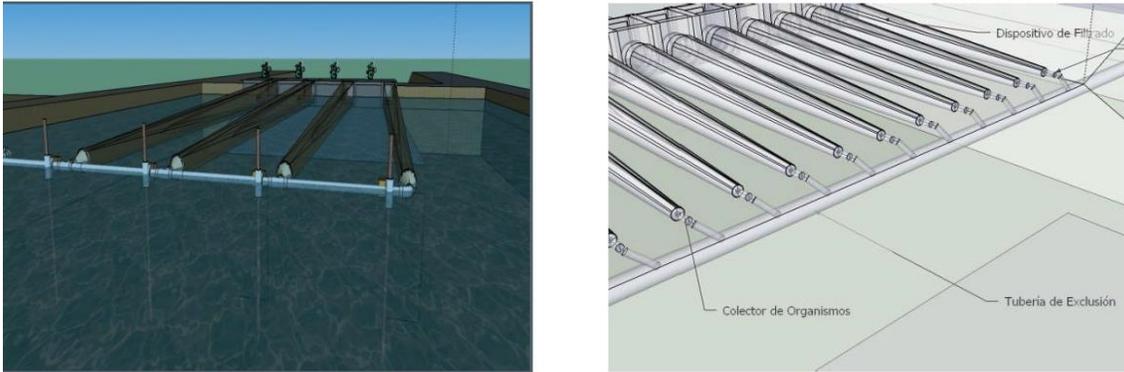
Estructura diseñada para coleccionar los organismos que salen del dispositivo de filtrado. A su vez el colector permite reunir a los organismos en condiciones favorables para su supervivencia.



**Figura 2.19** Diagrama colector de organismos SEFA

### Tubería de exclusión:

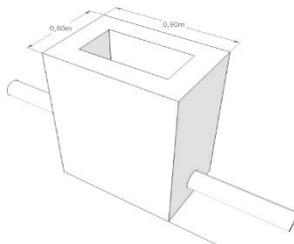
Es el conjunto de tubería conectado al colector de organismos, por el cual los organismos se regresan al medio natural.



**Figura 2.20** Diagrama tubería de exclusión del SEFA

### Registros de Recuperación:

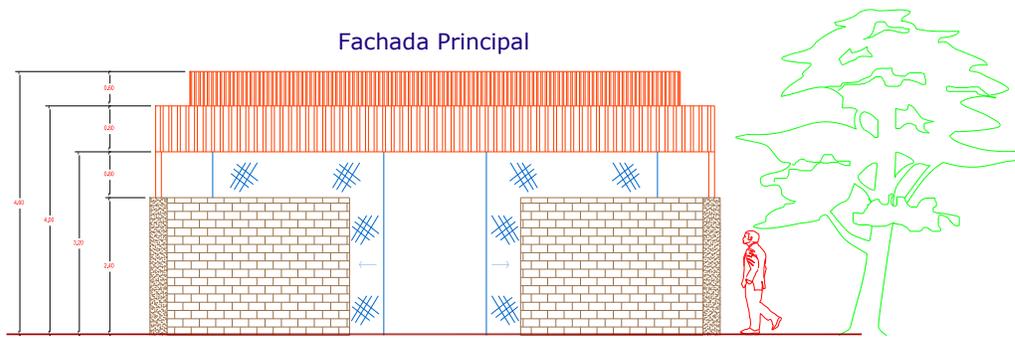
Cuando la distancia que existe entre el sistema excluidor y el cuerpo de receptor es mayor a 30 m, se recomienda colocar un registro cada 30 m para que los organismos se oxigenen y recuperen, antes de sacarlos del medio natural.



**Figura 2.21** Diagrama Registros de recuperación del SEFA

## ÁREA PARA MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

**Se tiene contemplado Construir un almacén para resguardo temporal de residuos peligrosos.** Por lo que se estima destinar una superficie de **12.00M<sup>2</sup>** para la disposición temporal de los residuos peligrosos generados. El área contará con bardas de block y una reja de malla ciclónica, dentro habrá barriles de metal con capacidad de 200lts y con tapa. Los desechos serán <aceites usados, estopas impregnadas, aserrín impregnado o arena impregnada de aceites o grasas>>. Para el retiro de residuos peligroso se contratará a una empresa debidamente dedicada a este fin.



**Figura 2.22** Almacén de residuos peligrosos.

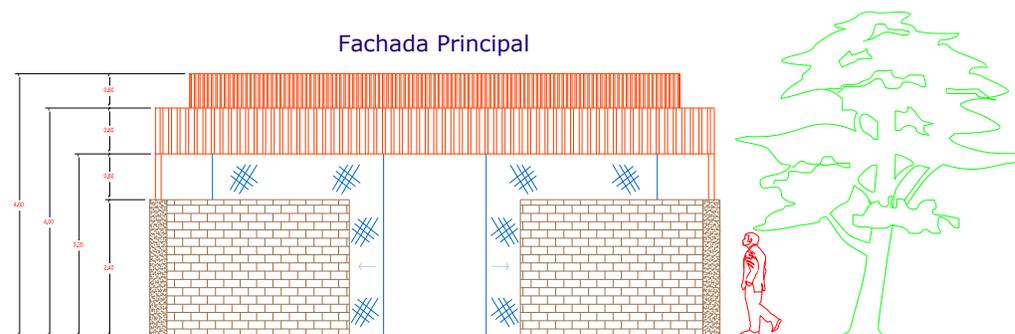
\*\* Se anexa el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, así como su respectivo Plan de contingencias para prevenir accidentes.

## ÁREA PARA MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Se tiene contemplado construir un almacén de residuos sólidos.** Por lo que se estima destinar una superficie de **6.00M<sup>2</sup>** para la disposición temporal de los residuos peligrosos generados. El área contará con bardas de block y una reja de malla ciclónica, dentro habrá barriles de metal con capacidad de 200lts y con tapa.

Los desechos de tipo orgánicos, como restos de alimentos, hojas, e inorgánicos como plásticos, papel, cartón, serán depositados en los tambores.

Para el manejo de los residuos de tipo orgánico/inorgánico, se aprovechara el sistema de recolección semanal que usa el promovente, para la su posterior disposición en los sitios asignados por el municipio.



**Figura 2.23** Almacén de residuos sólidos.

## BIODIGESTOR:

Se sugiera la instalación de un Biodigestor para la operación del baño existente. Se ha optado por el biodigestor auto-limpiable de la marca "Rotoplas", en base a los criterios de la **NOM-006-CNA-1997 "Fosas Sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba"**, según se indican:

### 6.2 Capacidades

#### 6.2.1 Capacidad de trabajo

La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada en función del número de usuarios por servir y debe cumplir como mínimo con lo establecido en la tabla 1. La capacidad puede ser cubierta por una, o por varias unidades instaladas en paralelo.

La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada siguiendo el método establecido en el apartado 8.2.

TABLA 1. CAPACIDAD DE TRABAJO DE LA FOSA SEPTICA EN FUNCION DEL NUMERO DE USUARIOS

| Capacidad nominal<br>(No. de usuarios) | Capacidad de trabajo (m3) |              |
|--|---------------------------|--------------|
|  | medio rural               | medio urbano |
| hasta 5                                | 0,60                      | 1,05         |
| 6 a 10                                 | 1,15                      | 2,10         |
| 11 a 15                                | 1,70                      | 3,10         |
| 16 a 20                                | 2,30                      | 4,15         |
| 21 a 30                                | 3,50                      | 6,25         |
| 31 a 40                                | 4,65                      | 8,30         |
| 41 a 50                                | 5,80                      | 10,40        |
| 51 a 60                                | 6,95                      | 12,45        |
| 61 a 80                                | 9,25                      | 16,60        |
| 81 a 100                               | 11,55                     | 20,75        |

Nota.- Se acepta una tolerancia del 5% respecto a los valores de capacidad establecidos



Figura 2.24 Capacidad de trabajo del biodigestor

La capacidad nominal establecida para el proyecto es de 6 hasta 10 usuarios de medios rural, como máximo.

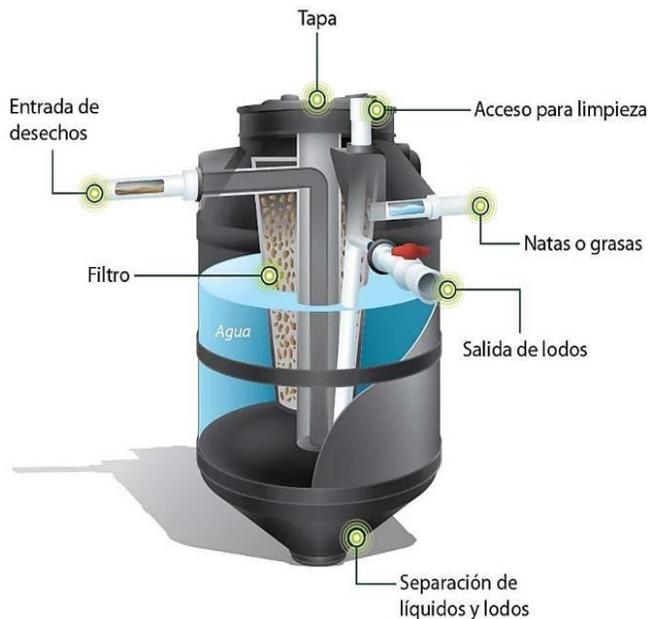
## BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Permite sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas, pues es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Funciona de forma segura y es muy económico, ya que ahorra costos de mantenimiento al ser autolimpiable.

El **Biodigestor** realiza un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, además de que cumple con la Norma **NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba"**.



El Agua entra por el "tubo de desechos" hasta el fondo, donde las bacterias comienzan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro.

La Materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas a los arcos de plástico del filtro y luego sale por el tubo de "natas o grasas".

Las grasas suben a la superficie, donde las bacterias la descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.

**Figura 2.25** Funcionamiento del biodigestor

Las aguas ya tratadas pueden ser evacuadas hacia jardines o pueden conectarse al alcantarillado.

Abriendo la válvula "salida de lodos", el lodo alojado en el fondo sale por gravedad: lo pueden extraer de preferencia cada 6 meses y puede como máximo 12 meses permanecer en reposo dentro del tanque de retención.

### **Especificaciones Técnicas del Sistema**

El Modelo que nosotros proponemos por la necesidad concreta que se tendría en este proyecto es: RP-7000, con una capacidad de 7,000 Litros, con una altura máxima de 2.65 Mts., un diámetro máximo de 2.40 Mts.

### **Especificaciones Técnicas de Instalación**

Se construirá una fosa de 3.00Mts por 6.00Mts. por 1.80Mts. de altura, la cual será a base de paredes de block de concreto de 40 Cms. por 20 Cms. por 20 Cms. Con una losa de concreto de 10 Cms. De espesor con un  $f'c= 150Kgs/Cm^2$ . Se tendrán 6 castillos de refuerzo con una sección de 15 Cms por 20 Cms. Por una altura de 1.80 Mts. Por último se tendrá una losa de concreto como techo de 10 Cms. De espesor con armado de acero como refuerzo de varillas de 3/8" a cada 12 Cms. de separación en ambos sentidos.

Posteriormente se colocará un relleno de tierra muerta sobre la fosa para recibir jardinería como área verde, con una altura de 80 Cms. máximo, para ocultar la fosa.

Se dejarán 3 registros de servicio en la superficie, teniendo como dimensiones: 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. De concreto pre-colados, con un espesor de 10 Cms. con una malla electrosoldada como acero de refuerzo.

El primer registro servirá para dar servicio a la línea de entrada de desechos, otro registro será para dar mantenimiento directamente al biodigestor y por último el registro restante será para dar servicio a la salida de agua ya tratada.

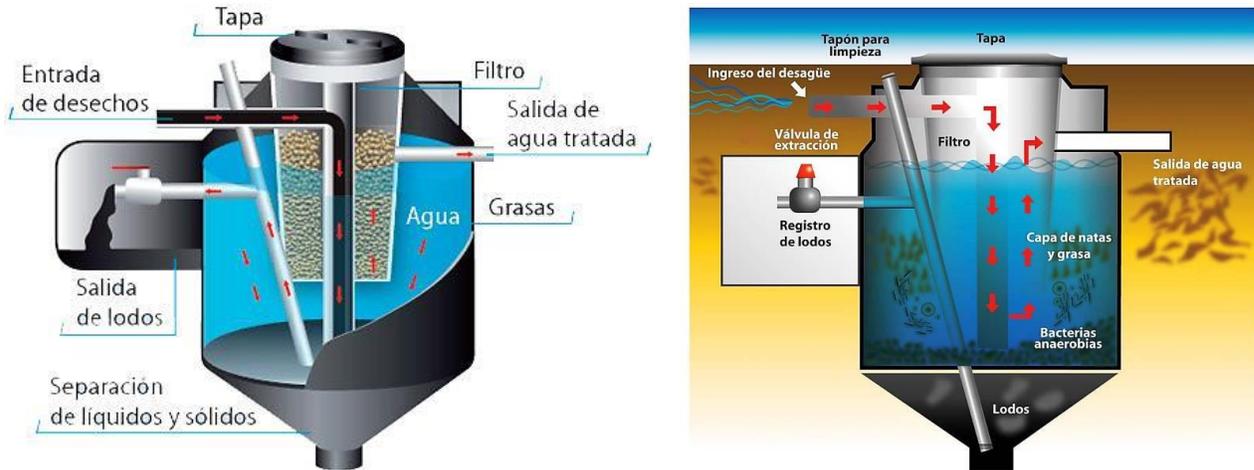


Figura 2.26 funcionamiento del biodigestor.

Coordenadas de Referencia del baño y el biodigestor:

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN BAÑO       |    |                 |           |   |               |             |
|-----------------------------------|----|-----------------|-----------|---|---------------|-------------|
| LADO                              |    | RUMBO           | DISTANCIA | V | COORDENADAS   |             |
| EST                               | PV |                 |           |   | Y             | X           |
|                                   |    |                 |           | 1 | 2,801,326.031 | 763,182.130 |
| 1                                 | 2  | N 59°35'37.0" E | 3.00      | 2 | 2,801,327.549 | 763,184.718 |
| 2                                 | 3  | N 30°24'23.0" W | 2.00      | 3 | 2,801,329.274 | 763,183.705 |
| 3                                 | 4  | S 59°35'37.0" W | 3.00      | 4 | 2,801,327.755 | 763,181.118 |
| 4                                 | 1  | S 30°24'23.0" E | 2.00      | 1 | 2,801,326.031 | 763,182.130 |
| SUPERFICIE = 6.000 M <sup>2</sup> |    |                 |           |   |               |             |

## SARDINELES

Se sugiere la rehabilitación de sardineles para contener derrames dentro del cárcamo de bombeo.



*Figura 2.27 Sardineles actuales*

## LAGUNA DE OXIDACIÓN

El proyecto contempla el acondicionamiento de una superficie, la cual fungirá como laguna de oxidación y maduración de las aguas residuales generadas durante los procesos de operación de la granja.

***El espacio propuesto para esta obra será una parte del estanque número 1 con una superficie de 35,338.239 M<sup>2</sup>.***

El estanque estará delimitado por bordos rústicos edificados con la misma tierra producto de las excavaciones, su profundidad será de aproximadamente 1.8m, su bordos serán de forma trapezoidal con taludes interiores de 3:1 y taludes exteriores de 2:1 rematados en corona de 4m, para facilitar el tránsito vehicular durante los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna; los taludes internos contarán con un revestimiento de plástico en la orilla de la laguna.

Se acondicionara una rampa de acceso hasta el fondo de la laguna primaria para permitir la remoción de los lodos. Su pendiente será de 5:1 y sus bordos laterales de 1:3.

Los dispositivos de entrada y salida de agua en las dos lagunas se llevará a cabo a través de canales de distribución a cielo abierto, construidas de forma simple evitando la utilización de válvulas y otros mecanismos que se deterioren fácilmente por efectos de la corrosión y el desuso. Las estructuras como compuertas y vertederos serán fácilmente ajustables por el operador para poder controlar los procesos de funcionamiento de las lagunas.

La laguna de maduración contará con bordos de tierra, mismos que modelarán el flujo hidráulico, y que favorecerán el tiempo de retención del agua de 2 a 3 días para una mejor remoción de patógenos.

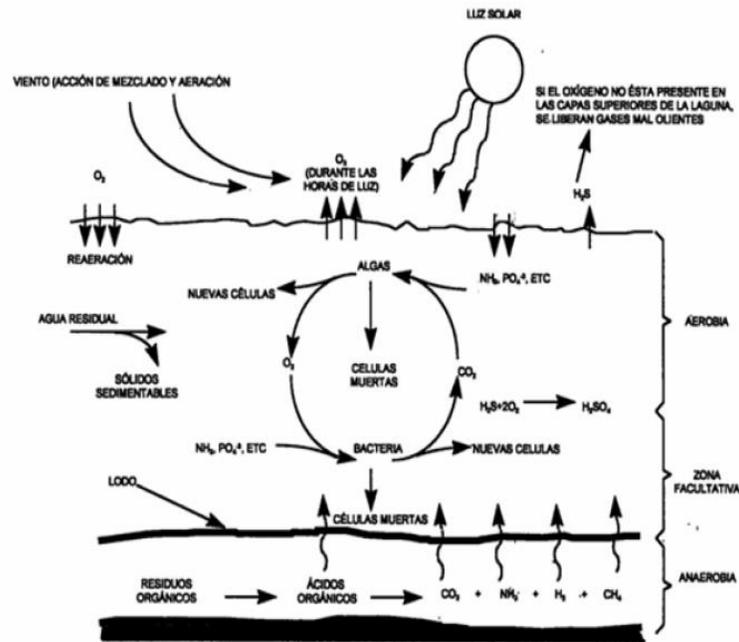
### **Operación de las lagunas de oxidación**

Dado que los microorganismos responsables del tratamiento del agua (oxidación) tardan en desarrollarse, las lagunas serán llenadas mediante el vaciado de los estanques que actualmente se encuentran en operación, una vez terminado el ciclo productivo actual. El llenado deberá realizarse lo más pronto posible una vez construida la laguna para evitar el agrietamiento de los bordos y el crecimiento de maleza.

Las aguas a tratar serán las provenientes de la estanquería durante los recambios de agua, las cuales serán conducidas a través de los drenes de descarga hasta la laguna. Antes de ingresar el agua a la laguna primaria, se realizarán los trabajos de pretratamiento del agua, los cuales consistirán en retirar los sólidos gruesos retenidos en la rejilla, así como la separación de los sólidos inorgánicos pesados tales como arenas, los cuales quedarán atrapados en la cámara desarenadora.

Los residuos sólidos gruesos y de tipo arenoso serán retirados manualmente mediante el empleo de pala, rastrillo y carretilla para su disposición temporal en el área de los residuos generados en la granja.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbióticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas (Ver Figura).



**Figura 2.28** Descomposición de materia orgánica.

La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas.

Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, ( $CO_2$ ), el sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) y el metano ( $CH_4$ ), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera.

El tiempo de retención hidráulica (t) varía de 1 a 3 días y la profundidad será de 1.8m, dependiendo de su localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordo libre de 0.5 a 0.8 m para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas

### **Ventajas del sistema Propuesto**

- Bajo consumo de energía y costo de operación.
- Bajo capital de inversión, especialmente en los costos de construcción.
- Esquemas sencillos de flujo.
- Equipo y accesorios simples y de uso común (número mínimo de tuberías, bombas y aeradores).
- Operación y mantenimiento, simple. No requieren equipos de alta tecnología y, por tanto, no es necesario personal calificado para estas labores.
- Remoción eficiente de bacterias patógenas, protozoarios y huevos de helmintos.
- Amortiguamiento de picos hidráulicos, de cargas orgánicas y de compuestos tóxicos.
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego.
- En algunos casos, remoción de nutrientes.
- Posibilidad de establecer un sistema de cultivo de algas proteicas para la producción de animales (empleando lagunas de alta tasa).
- Empleo como tanque de regulación de agua de lluvia o de almacenamiento del efluente para reúso.

**Tabla 2.8** Capacidad de manejo de agua dentro de la laguna de tratamiento de aguas residuales.

| Laguna de Oxidación  |           | Profundidad en M | Capacidad de manejo de Agua |
|--|-----------|------------------|-----------------------------|
| Tratamiento único. Se utilizará una parte del estanque 1 como laguna de oxidación. | 35,338.24 | 1.8              | 63,608.83                   |
| <b>Capacidad de Manejo de Agua</b>   |           |                  | <b>63,608.83</b>            |

### **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se puntualiza que las siguientes actividades han sido y seguirán siendo realizadas durante la etapa de Operación y Mantenimiento:

- 1) Aclimatación y Siembra de Postlarva
- 2) Prácticas de manejo durante la cosecha
- 3) Procedimientos Sanitarios
- 4) Practicas del manejo de alimento balanceado
- 5) Fertilización.
- 6) Control y manejo de enfermedades
- 7) Supervisión y control técnico del cultivo:
  - Ⓢ Parámetros físico-química
  - Ⓢ Sanidad acuícola
  - Ⓢ Muestreo de la población
  - Ⓢ Fertilización
  - Ⓢ Recambio de agua

- 8) Cosecha.
- 9) Descarga de agua.
- 10) Preparación del siguiente cultivo.

### **ACLIMATACIÓN Y SIEMBRA DE POSTLARVA: -**

Las postlarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo cuidadoso de las postlarvas iniciando desde su empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación, hasta el momento de su siembra en los estanques son sumamente críticos para su sobrevivencia.

Durante el proceso de aclimatación todos los esfuerzos del personal técnico se han enfocado en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras éstas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques.

Una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo. Las variables más importantes que suelen monitorearse durante el proceso de aclimatación de postlarvas de camarón son salinidad y temperatura.

El hecho de evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación. Las siguientes recomendaciones son favorables para obtener mejores resultados durante el proceso de aclimatación de las postlarvas.

**Instalaciones de aclimatación:-** Las instalaciones de aclimatación suelen proveer sombra, aire, agua filtrada y permite que se mantengan condiciones higiénicas. Densidades de 500 postlarvas por litro son adecuadas durante la aclimatación. Cabe mencionar que cuando se mantienen las postlarvas por más de 24 horas, esta densidad debe reducirse. De igual modo, postlarvas de edades PL-8 a PL-12 son aclimatadas a densidades menores, aun cuando no se mantengan por un tiempo mayor a 24 horas.

**Preparación de tanques de aclimatación:-** Toda la instalación de aclimatación es lavada y desinfectada varios días antes del arribo de la postlarva. Los tanques, superficies y tuberías son lavados y desinfectados con cloro. Luego son enjuagados con abundante agua y dejados secar asegurándose con ello eliminar todo residuo de cloro.

El tanque reservorio es llenado con el agua del estanque a ser sembrado. Se filtra el agua a usarse en la aclimatación a través de un filtro de 500 micrómetros (0.5mm).

Se colocan cerca de 200 litros de agua del tanque reservorio en el tanque de aclimatación y se usa hielo en bolsas plásticas para enfriarla a 26-27 °C. El agua de los tanques de aclimatación se ajusta a la salinidad y temperatura promedio del agua usada para transportar las postlarvas.

**Apertura de las bolsas de transporte del laboratorio:-** Al momento del arribo de las postlarvas, se mide y anota la temperatura y concentración de oxígeno. Oliendo el agua de transporte y observando la actividad y porcentaje de mortalidad. Cuando se observa mortalidad en las bolsas, se anota el porcentaje aproximado. Cuando el oxígeno está bajo el nivel de saturación (<15mg/L), se inyecta inmediatamente oxígeno al agua de transporte hasta el punto que se ésta se satura o alcanza una lectura mínima de 12 mg\L.

**Transferencia de postlarvas a los tanques de aclimatación:-** Inmediatamente después que las postlarvas han sido transferidas a los tanques de aclimatación, se bombea suavemente oxígeno a la columna de agua para reducir con ello los niveles de amonio. Se riega aproximadamente 50 g de pelets de carbón activado en cada tanque, y se ajusta esta cantidad dependiendo del tamaño del tanque.

Se usa un recipiente de vidrio de 500-1000 ml para evaluar a simple vista el estado de las postlarvas. Así mismo se hace la observación y se anota en una hoja de registro la llenura del intestino, así como las señales de muda, señales de canibalismo, presencia de camarones muertos y opacidad de la cola.

El personal de laboratorio suele realizar conteos volumétricos para estimar la mortalidad que ocurre durante su transportación, lo que a su vez permite determinar el número de postlarvas vivas al inicio de la aclimatación. Este conteo se realiza antes de agregar agua del estanque a los tanques de aclimatación.

**Alimentación durante la aclimatación:-** Se provee alimentación durante la aclimatación y así ayudar a las postlarvas para que tengan más energía y con ello puedan soportar el estrés ocasionado por la aclimatación. Para esto suele hacerse uso de nauplios vivos de Artemia, yema de huevo (cocida) tamizada finamente, hojuela comercial, o artemia congelada.

**Siembra de las postlarvas:-** Los estanques de cultivo son cuidadosamente inspeccionados antes de sembrarlos. Ellos cuentan con un buen afloramiento de algas, así como el estar libres de peces, jaibas, cangrejos u otros organismos que tienden a buscar refugio y alimento dentro o a las orillas de los estanques.

Dentro de las recomendaciones ésta el liberar las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible. Idealmente la siembra se realiza durante la parte más fresca del día (6-8am) o durante las horas de la noche. Cada tanque de transporte tiene una densidad final máxima de 800 postlarvas por litro, los cuales suelen ser oxigenados continuamente.

Las postlarvas son liberadas a intervalos de 50 metros desde los tanques de transporte al estanque con la ayuda de una manguera parcialmente sumergida. También se tiene el extremo cuidado de liberar las postlarvas del lado del estanque que está a favor del viento ya que así el viento y las olas ayudan a dispersarlas después de la siembra. Para monitorear la sobrevivencia post-siembra se usan jaulas forradas con tela de filtro, siendo dos por estanque y colocándolas cerca del borde a una profundidad mínima de 50 cm.

Son sembradas 100 postlarvas en cada jaula y 48 horas después se las retira, para más tarde calcular el porcentaje de sobrevivencia de las mismas. Donde los promedios de sobrevivencia de 85% son considerados aceptables. De obtenerse promedios menores se realizan siembras adicionales hasta completar la densidad de siembra planeada.



*Figura 2.29 Inspección de los organismos.*

### **PRÁCTICAS DE MANEJO DURANTE LA COSECHA Y PROCEDIMIENTOS SANITARIOS DEL MATERIAL Y EQUIPO:-**

La calidad que los camarones presentan al momento de su llegada a la planta de proceso depende de los cuidados y precauciones que se toman en los días previos a la cosecha así como durante la realización de esta.

Ya que un mal manejo del producto durante la cosecha daña seriamente su calidad y causar graves pérdidas económicas a la empresa. Y con ello todo el esfuerzo y cuidados de meses de duro trabajo para asegurar un producto de la más alta calidad pueden echarse a perder en cuestión de horas si no se ejecutan las acciones necesarias que aseguren que la calidad del camarón no disminuya al momento de la cosecha.

A continuación se puntualizan algunas recomendaciones que suelen tenerse presente durante el proceso de preparación y ejecución de la cosecha, mismas que contribuirán a garantizar la máxima calidad del producto cosechado.

- ④ Se asegurar un buen abastecimiento de agua dulce potable y hielo elaborado con agua potable.
- ④ Se cuenta con suficiente material y equipos, y con ello se lleva a cabo la cosecha adecuadamente (redes, chinchorros, recipientes, cubetas, mangueras, etc.).
- ④ Todos los recipientes utilizados en la cosecha son fáciles de limpiar y no tienen dobleces o esquinas pronunciadas que pudieran dificultar su limpieza y desinfección o que faciliten la acumulación de basura u otros materiales de desecho.
- ④ Todo el material y los recipientes en donde se realiza el almacenaje del producto suele ser desinfectado apropiadamente.
- ④ Cerca del lugar de la cosecha no hay materiales que pudieran en algún momento contaminar, pudiendo ser tales materiales residuos de diésel, aceite, gasolina, cal, basura, etc.
- ④ La aplicación de metabisulfito de sodio se hace teniendo en cuenta las concentraciones máximas permitidas y tomando las precauciones señaladas por el fabricante o distribuidor autorizado.
- ④ La concentración recomendada no debe exceder las 100 partes por millón en la granja (100 miligramos por kilogramo de producto). Se evita totalmente la presencia de animales domésticos en la granja durante el cultivo y la cosecha de camarón.
- ④ Durante la cosecha u otro proceso que conlleve la manipulación directa de camarón, no hay la participación de trabajadores enfermos o con heridas en sus manos u otras partes del cuerpo.
- ④ El personal recurre al lavado continuo de las manos y con ello evitando una posible contaminación bacteriana durante el manejo.
- ④ Los operarios portan ropas limpias y evitan el uso de implementos que puedan ser vehículos de contaminación.

## **PRÁCTICAS DE MANEJO DEL ALIMENTO PARA CAMARÓN Y FERTILIZANTES:-**

Una mala administración de las raciones de alimento de camarón daña el ambiente y ocasiona pérdidas económicas a la empresa.

El mal manejo del alimento afecta el crecimiento y la sobrevivencia de los camarones en cultivo a la vez que incrementa los costos de producción. Además, proveer más alimento del necesario daña la calidad del suelo del fondo del estanque.

De igual modo, los nutrientes en el alimento artificial que no son aprovechados directamente por los camarones entran a la columna de agua a fertilizar el estanque convirtiendo el alimento en un fertilizante caro.

En relación al almacenamiento, manipulación, y manejo general del alimento, el personal técnico a cargo de la operación de la granja atiende las siguientes recomendaciones:

- Ⓢ El alimento para camarón es almacenado en un sitio fresco, seco y conservado lejos del alcance de roedores y otras plagas.
- Ⓢ El personal de la granja suele estar preparado a la espera del arribo del contenedor de alimento y con ello evitar la exposición de los sacos de alimento al sol o la lluvia.
- Ⓢ Se utiliza solo alimento peletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas.
- Ⓢ El bajar el contenido de proteína en el alimento para camarón suele ser de mucho beneficio.
- Ⓢ No se utiliza carne fresca de pescado para alimentar a los camarones.
- Ⓢ Los requerimientos de alimento son calculados en base a estimaciones regulares de población, biomasa y con la ayuda de tablas de alimentación.
- Ⓢ Se realiza la Dispersión del alimento uniformemente por toda la superficie del estanque y con ello evitando aplicaciones grandes y repetidas sobre áreas pequeñas.
- Ⓢ Se administra la ración de alimento diaria en más de una aplicación cuando las condiciones de la granja así lo permiten.
- Ⓢ No se lleva a cabo la alimentación cuando las concentraciones de oxígeno son menores a 2.5 mg/L.
- Ⓢ Se considera el uso de bandejas de alimentación para monitorear el comportamiento alimenticio de los camarones.

La operación y mantenimiento de la Granja, requiere los siguientes alimentos y fertilizantes: Alimentos y fertilizantes. En el caso, de superfosfato triple y el alimento peletizado.

Para nutrición de los camarones en las diferentes fases de cultivo. Son necesarios dos tipos de alimento; el primero se utiliza en la fase temprana de desarrollo, y se maneja en presentación de diferentes tamaños de partícula: 600-800 micras y migaja 1, 2, 3 y 4 que se refiere a tamaños de partícula entre 800-3000 micras y con un contenido de proteína de 45 % y representa el 10 % del total de alimento necesario.

El 90% restante, corresponde a alimento para engorda en presentación de pellet corto (4-8 mm largo. x 3mm de diámetro) con un contenido de 35% de proteína. Las cantidades de alimento suelen ser adquiridas conforme a su requerimiento mensual, y transportados en camión, en sus empaques originales y almacenados temporalmente en el almacén de insumos del campamento. La cantidad de alimento que se suministra diariamente es un porcentaje del peso promedio del camarón; considerando la cantidad de organismos en el estanque, así como su peso promedio, es como se obtiene la biomasa total y de acuerdo al porcentaje establecido se obtiene la cantidad de alimento a suministrar en el estanque.

Esta cantidad de alimento se proporciona en 4 raciones durante el día. Se utilizan 6 indicadores de alimentación por estanque ("charolas") con el objeto de medir el aprovechamiento del alimento y optimizar el suministro traduciéndose en un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) bajo y disminución de pérdidas por alimento no consumido lo que ocasiona mejores prácticas de manejo y menor impacto por los efluentes.

**Fertilización:** El alimento natural de los camarones es el detritus y el plancton (organismos vegetales y animales presentes en la columna de agua), además organismos del bentos (localizados en el fondo), insectos acuáticos, pequeños peces y crustáceos, o una combinación de estos organismos con el detritus. Para favorecer el alimento natural en los estanques de cultivo se fertiliza a fin de contribuir en la nutrición de los camarones, lo cual se traduce en una disminución de la cantidad de alimento balanceado utilizado, lo que a su vez deriva en una serie de beneficios tanto económicos como ambientales. El nombre del fertilizante es nitrato de sodio, el cual presenta las características de ser un polvo blanco con presentación en costales de 50 kg, en dos presentaciones con y sin fósforo. Es un fertilizante especialmente formulado para uso acuícola con buenos resultados en la productividad natural del estanque.

## CONTROL Y MANEJO DE ENFERMEDADES

Uno de los aspectos de mayor relevancia en el cultivo de camarón es el relacionado al cuidado de la salud de los animales en cultivo.

La ausencia de evaluaciones frecuentes de la salud de los camarones puede facilitar la diseminación de enfermedades entre estanques de la misma granja y de una granja a otra de la misma zona o región.

La pérdida casi total de una población de camarones a causa de un contagio pudiera incluso pasar desapercibida si no se realizan evaluaciones semanales meticulosas del estado de salud de los camarones.

El monitoreo de la salud de los camarones permite una temprana detección de enfermedades. A la par del monitoreo también se deben diseñar e implementar procedimientos que ayuden a controlar los contagios cuando estos se presenten. Ante el surgimiento de un brote infeccioso se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Contención. Si se detecta un brote contagioso, se deben imponer de inmediato restricciones al movimiento de personas y animales hacia dentro y fuera del área afectada mientras el contagio está en desarrollo.
2. Investigación y confirmación. Se debe determinar la causa o agente causante del contagio, a como también su naturaleza y extensión. Se debe designar a una sola persona para coordinar las investigaciones. Es sumamente necesario confirmar con certeza la naturaleza del agente causante de las mortalidades para así definir una estrategia de manejo a seguir.
3. Análisis y decisión. Una vez que se conoce la naturaleza y la extensión del problema, se deben definir un plan de acción a seguir. Este plan debe servir a los gerentes de la operación para decidir sobre la mejor alternativa o solución al problema.
4. Evaluación. Cualquier contagio infeccioso (en el caso de virus, bacterias y otros parásitos) se debe activar a la brevedad una reevaluación minuciosa de las medidas de bioseguridad en uso y del programa de control sanitario de la granja. Esto ayudará a identificar las condiciones que facilitaron el surgimiento del brote infeccioso. A continuación, se deben desarrollar y ejecutar acciones concretas para reducir o eliminar la vulnerabilidad en estas áreas.

## Diagrama Operativo del ciclo productivo

### 1. Preparación de Estanques



### 2. Revisión de Pos larvas, aclimatación y siembra



### 3. Muestreos de Población, crecimiento y fertilización



### 4. Sanidad Acuicola



### 5. Alimentación



### 6. Cosecha

**Figura 2.30** Proceso productivo

## PRODUCCIÓN ESTIMADA:

**Tabla 2.9** Tabla de producción estimada.

| Estanque   | Espejo de agua en Metros Cuadrados | Densidad de Siembra por Metro Cuadrado | Organismos Totales | Supervivencia | Organismos cosechados | Peso Promedio de los organismos en Gramos | Biomasa en Kilos | Biomasa en Tonelada Por Ciclo |
|------------|------------------------------------|--|--------------------|---------------|-----------------------|---|------------------|-------------------------------|
| Estanque 1 | 55,399.90                          | 9                                      | 498,599.09         | 70%           | 349,019.36            | 10  | 3,490.19         | 3.490194                      |
| Estanque 2 | 85,095.15                          | 9                                      | 765,856.31         | 70%           | 536,099.42            | 10  | 5,360.99         | 5.360994                      |
| Estanque 3 | 102,095.01                         | 9                                      | 918,855.09         | 70%           | 643,198.56            | 10  | 6,431.99         | 6.431986                      |
| Estanque 4 | 43,353.28                          | 9                                      | 390,179.53         | 70%           | 273,125.67            | 10  | 2,731.26         | 2.731257                      |
| Estanque 5 | 43,096.39                          | 9                                      | 387,867.53         | 70%           | 271,507.27            | 10  | 2,715.07         | 2.715073                      |
|            |                                    |  |                    |               |                       |   | <b>20,729.50</b> | <b>20.7295</b>                |

## VOLUMENES DE AGUA ESTIMADOS

Tabla 2.10 Tablas de volúmenes de agua estimados.

| Estanque   | Espejo de agua en Metros Cuadrados | Profundidad Metros | Volumen de Agua aproximado que se maneja por estanque en M <sup>3</sup> | Recambio diario del 5% |
|------------|------------------------------------|--------------------|---|------------------------|
| Estanque 1 | 55,399.90                          | 0.9                | 49,859.91   | 2,493.00               |
| Estanque 2 | 85,095.15                          | 0.9                | 76,585.63   | 3,829.28               |
| Estanque 3 | 102,095.01                         | 0.9                | 91,885.51   | 4,594.28               |
| Estanque 4 | 43,353.28                          | 0.9                | 39,017.95   | 1,950.90               |
| Estanque 5 | 43,096.39                          | 0.9                | 38,786.75   | 1,939.34               |
|            |                                    |                    | <b>296,135.76</b>   | <b>14,806.79</b>       |

## II.4 INSUMOS

### II. 4. 1 Recursos Naturales Renovables

Postlarvas de camarón *Litopenaeus vanamei*, que presentan un desarrollo en la etapa del ciclo de vida a nivel de postlarva, con una edad promedio entre los 10 y 12 días (pl10-pl12). Las postlarvas son adquiridas de fuentes de abastecimiento, tomando como base la calidad de los organismos ofertados en su momento, la distancia y tiempo de transportación desde las fuentes de suministro. Las fuentes potenciales disponibles en la Región, se analizan.

### II. 4.3 Otros insumos

La cal es un compuesto muy utilizado en las granjas acuícolas el cual tiene el propósito de acelerar la oxidación de materia orgánica precipitada en los fondos como parte de los procesos biológicos que ocurren en los estanque de cultivo, además de incrementar el pH y la capacidad buffer del agua, así como aumentar la disponibilidad de los nutrientes en el estanque y disminuir las poblaciones bacterianas potencialmente patógenas.

### II. 4 .4 Energía y combustibles.

La fuente de energía con la que se mueven los sistemas mecánicos para el desarrollo de los trabajos es con base en combustibles fósiles utilizando diésel para los equipos de bombeo, y gasolina para los vehículos automotores.

## II. 4. 5 Maquinaria y equipo.

Se llevaron a cabo solo la operación dentro del proyecto para lo cual fueron utilizados:

Tractores para el acomodo de los pisos y los taludes de los bordos de los estanques.

- Ⓢ Vehículos tipo estaca.
- Ⓢ Bombas de flujo con motor accionado con diésel.

## II. 2. 5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LODOS EN TODAS LAS ETAPAS.

### Peligrosos en la construcción de la obra civil y Operación y mantenimiento

Referente a los residuos de manejo especial, que serán utilizados durante la etapa de operación y mantenimiento, y que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo pudieran convertir en un residuo peligroso de acuerdo a sus características, son los:

- **Lubricantes (aceites) para los motores de bombas:** El cual tiene una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje. Cumpliendo con ello en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR). El promovente almacenará dichos residuos durante el tiempo que operen los cultivos, dichos residuos serán retirados de forma trimestral, contratando para esto a una empresa dedicada para tal fin. Para la etapa de operación y mantenimiento se estima generar aproximadamente 2 cubetas de 19litros de aceite usado a la semana, lo que daría una cantidad aproximada a 28 cubetas de aceite quemado, que será debidamente entregado dedicada al reciclaje cada tres meses.
- **Filtros:** Por otro lado se estima almacenar aproximadamente 14 filtros, que serán retirados una vez que termine cada ciclo productivo, por la misma empresa que colecte el aceite. Se estima como un volumen total de 1 barril de 200litros con filtros cada seis meses.

### Emisiones a la Atmósfera en la construcción de la obra civil y Operación y mantenimiento

La contaminación por emisiones a la atmósfera durante la operación de los equipos en la ejecución de las actividades contempladas en el proceso de operación de los caminos, fue mínimo y estuvo dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas. Residuos Sólidos, referente a los residuos de los materiales a utilizados, que fueron generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo pudieran convertir en un residuo peligroso de acuerdo a sus características, el lubricante que le es repuesto a los motores de bombas, tiene una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que son recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje.

Cumpliendo con ello en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

### **Residuos sólidos (no peligrosos) en la construcción de la obra civil y Operación y mantenimiento**

Los residuos de concreto y escombros, serán colectados y transportados a bordo de algún vehículo, para su uso en alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud y/o ofrecimiento verbal del material. Los trozos de acero y cableado eléctrico, serán colectados y separados por tipo, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales. La madera será reutilizada en alguna otra obra civil que se encuentra ejecutando la contratista que llevo a cabo el proyecto, fuera del área del proyecto. Los trozos de madera no utilizables, será colectadas y puesta a disposición junto con la basura en general. Se colocarán suficientes contenedores metálicos (tambores) en la zona del proyecto, en los cuales se colocarán según su clasificación los desechos generados, para su manejo temporal y disposición final por parte de una empresa debidamente autorizada.

Con relación a los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del área del proyecto durante operación del mismo, se refieren principalmente al manejo de los residuos sólidos clasificados como basura de tipo doméstico (residuo sólido municipal), se tiene considerado que se consuman los tres alimentos diarios en el comedor del campamento. Se estima un volumen promedio de 90 kilos semanales de desechos sólidos (desechos de alimentos, latas de todo tipo, cartón, papel, madera, etc.), mismos que serán almacenados en bolsas negras dentro de tres contenedores metálicos con tapadera con capacidad de 200lts. Estos residuos serán colectados de forma semanal por el promovente y puestos a disposición del relleno sanitario municipal.

### **Aguas residuales en la etapa de construcción de la obra civil**

Durante la etapa de preparación del sitio, será necesaria la instalación de una letrina, ya que No existen baños. Mientras que para la etapa de operación y mantenimiento se contará con un baño ecológico.

### ***ABANDONO Y RESTITUCIÓN DEL SITIO***

En virtud de que el proyecto estará ligado con el desarrollo Acuícola y productivo del municipio de Guasave, se pretende aprovechar al máximo la vida útil de la infraestructura productiva ya instalada, es por ello que el posible cierre o abandono de las instalaciones, quedará supeditado solo a factores drásticos. Los trabajos de abandono y restitución del sitio consistirán en la demolición de la infraestructura instalada, el retiro de los escombros mediante el acarreo a los sitios de disposición final determinados por las autoridades competentes. Se pretende que la infraestructura operativa funcione óptimamente mediante el establecimiento y aplicación de un buen programa de operación y mantenimiento, y donde los trabajos de mantenimiento de la infraestructura instalada son realizados a intervalos de 2 años aproximadamente.

Sin embargo, en caso de ser necesaria una ampliación o modificación del proyecto existente, se solicitará ante la Secretaría una opinión técnica, para que sea esta instancia quien defina lo conveniente en materia ambiental.

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

#### III.1 INFORMACIÓN DEL SECTOR PESQUERO

El sector pesquero abarca el conjunto de actividades que tienen origen en el aprovechamiento de los recursos de la flora y fauna acuáticas, se especializa en la captura y el cultivo de esos recursos, su transformación y comercialización. Es parte del quehacer económico nacional y adquiere vital importancia en la generación de alimentos de alto valor nutritivo, empleo e ingresos económicos para la población, así mismo es una fuente de insumos para la industria alimentaria y de divisas para el país.

##### **Información Sectorial**

En la actualidad, la producción acuícola nacional, ha crecido alrededor del 21% en los últimos 5 años y representa un total de poco más de 285 mil toneladas al año con valores superiores a los 7 mil millones de pesos, por unidades acuícolas que dan empleo a 30 mil personas muchas de ellas profesionales. Lo anterior representa un crecimiento muy elevado del sector primario. La actividad acuícola en el Estado, se ha incrementado en los últimos años siendo todavía esta actividad de poca magnitud en comparación con Sonora (primer lugar a nivel nacional), principalmente en lo referente al camarón. Favorecido principalmente debido a las condiciones climatológicas que imperan en la región costera, un alto nivel y soporte técnico y manejo de infraestructura.

#### III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 - 2018

El Plan de desarrollo Nacional de Desarrollo Menciona:

##### **Objetivo 4.10:**

**✚ Se deberá construir un sector agropecuario y Pesquero Productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.**

##### **Estrategia 4.10.4:**

Impulsar el Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales

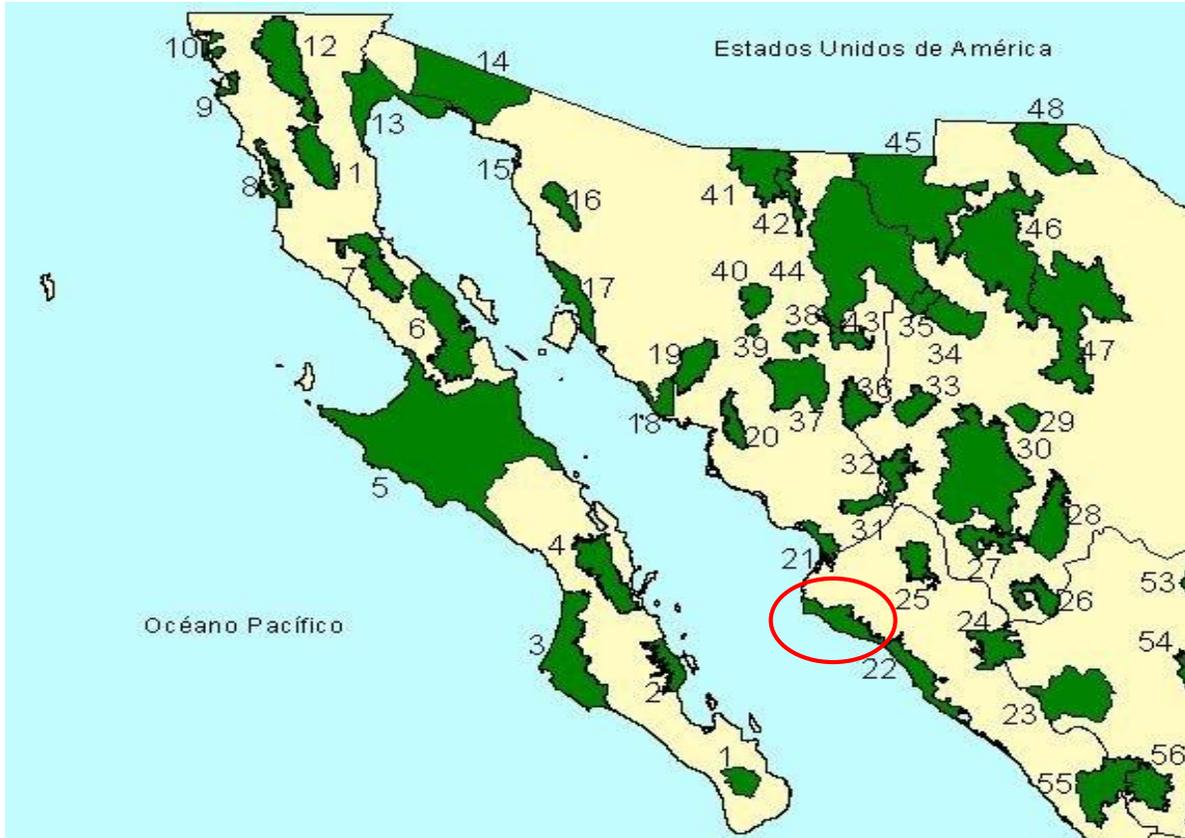
**✚ Impulsar Practicas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola**

### **Vinculación del Proyecto con el PND 2013-2018**

- ✚ El presente proyecto plantea garantizar la seguridad alimentaria, regulando las obras y actividades que actualmente se desarrollan, en un marco de sustentabilidad ambiental, técnica y jurídica.
- ✚ En relación a la estrategia 4.10.4 el promovente impulsará prácticas sustentables, ya que en la granja se implementarán obras para la protección de la vida silvestre, tales como el SEFA (Sistema Excluidor de fauna Acuática), mismos que excluye las larvas silvestres de fauna marina y las regresa al estero local del cual se obtiene el agua para alimentar los estanques. De igual forma implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales, a base lagunas de sedimentación.
- ✚ Se planea promover un programa de manejo de residuos peligrosos con el fin de mantener bajo control los residuos que se utilizan para la granja acuícola.

### III.3 IMPORTANCIA ECOLOGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### *Región Terrestre Prioritaria.*



**Figura 3.1** Mapa Región Terrestre Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluida dentro de la **Región Terrestre Prioritaria número 22 (RTP-22)**, denominada **Marismas Topolobampo – Caimanero**. La RTP-22 ocupa una superficie total de 4,203km<sup>2</sup>, y comprende los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, **Guasave** y Mocorito.

La RTP-22 es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos. (Arriaga, et al; 2000).

Las geoformas identificadas para la RTP-22 son las marismas y las lagunas costeras. Sus unidades de suelo son de tipo Solonchak háplico (Clasificación FAO-Unesco, 1989 en Arriaga, et al; 2000).

La diversidad de ecosistemas identificados en la RTP se encuentra ligada a las marismas y a las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

- + Vegetación halófila – 39%.
- + Manglar – 22%.
- + Matorral crasicaule – 11%.
- + Áreas sin vegetación aparente – 10%.
- + Agricultura, pecuario y forestal – 8%.
- + Matorral sarcocaulé – 7%.
- + Selva baja espinosa – 3%.

La problemática ambiental identificada en la RTP, está relacionada con la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, y con el desarrollo de proyectos de acuicultura.

**Tabla 3.1** Problemática identificada en la RTP

| Actividad  | Valor para la conservación |
|--|----------------------------|
| <b>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:</b> Aspecto poco relevante para la región.   | 1<br>(Poco importante)     |
| <b>Pérdida de superficie original:</b> Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.  | 2 (Medio)                  |
| <b>Nivel de fragmentación de la región:</b> La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.                                    | 2 (Medio)                  |
| <b>Cambios en la densidad poblacional:</b> Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola. | 3 (Alto)                   |
| <b>Presión sobre especies clave:</b> Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.   | 3 (Alto)                   |
| <b>Concentración de especies en riesgo:</b> Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelicano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.                     | 3 (Alto)                   |
| <b>Prácticas de manejo inadecuado:</b> Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.   | 2 (Medio)                  |
| <b>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:</b> Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.    | 1 (Bajo)                   |
| <b>Importancia de los servicios ambientales:</b> Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.   | 3 (Alto)                   |
| <b>Presencia de grupos organizados:</b> DUMAC  | 1 (Bajo)                   |

### **Vinculación del proyecto con la RTP - 22:**

El sitio donde se encuentra operando el presente proyecto queda incluido dentro de la **Región Terrestre Prioritaria # 22**, denominada **Marismas Topolobampo – Caimanero**. La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: **Playa Colorada** que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcetín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcetín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: **Perihuete**, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos.

La zona del proyecto se localiza en el ejido La brecha No. 2 en el municipio de Guasave.

La vegetación que fue identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la vegetación acuática (manglar). En el sitio en el cual se encuentra la granja construida se identificaron manglares.

La vegetación observada en el sitio del proyecto es la siguiente:

## FLORA

**Tabla 3.2** Flora registrada en el sitio del Proyecto

| ESPECIE                      | NOMBRE COMUN     | FAMILIA       | Observaciones                                       | Estado de Conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|------------------------------|------------------|---------------|---|---|
| <i>Avicennia germinas</i>    | Mangle negro     | Verbenaceae   | Se encontró en canal de llamada y dren de descarga. | Amenazada (A)   |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Mangle puyequé   | Combretaceae  | Se encontró en canal de llamada y dren de descarga. | Amenazada (A)   |
| <i>Batis marítima</i>        | Chamizo cenizo   | Batidaceae    | Se encontró en canal de llamada.                    | Sin categoría de riesgo o conservación.                   |
| <i>Salicornia pacífica</i>   | Espárrago de mar | Amaranthaceae | Se encontró en canal de llamada.                    | Sin categoría de riesgo o conservación.                   |

## FAUNA

### Moluscos:

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

De acuerdo a los registros bibliográficos en las colindancias del polígono acuícola, principalmente en los esteros de los cuales es obtenida el agua para los procesos acuícolas y en la Bahía Playa colorada, se reporta lo siguiente.

**Tabla 3.3** Moluscos reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| Género         | Especie               | Nombre común                   | Familia   | Clase      |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| <i>Anadara</i> | <i>tuberculosa</i>    | pata de mula                   | Arcidae   | Pelecypoda |
| <i>Chione</i>  | <i>californiensis</i> | Almeja marinera y almeja china | Veneridae | Pelecypoda |

### Crustáceos

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.:**

**Tabla 3.4** Crustáceos reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| Especie                       | Nombre común                 | Familia    |
|-------------------------------|------------------------------|------------|
| <i>Callinectes arcuatus</i>   | Jaiba azul                   | Portunidae |
| <i>Callinectes bellicosus</i> | Jaiba guerrera o jaiba verde | Portunidae |

### Peces

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

**Tabla 3.5** Peces reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| Especie                        | Nombre común    |
|--------------------------------|-----------------|
| <i>Centropomus spp</i>         | Robalo          |
| <i>Lutjanus argentiventris</i> | Pargo           |
| <i>Cynoscion reticulatus</i>   | Curvina         |
| <i>Mugil curema</i>            | Lisa            |
| <i>Mugil cephalus</i>          | Lisa            |
| <i>Diapterus peruvianus</i>    | Mojarra         |
| <i>Pseudobalistes spp</i>      | Cochi           |
| <i>Lutjanus colorado</i>       | Huachinango     |
| <i>Lutjanus guttatus</i>       | Huachinango     |
| <i>Litjanus griseus</i>        | Huachinango     |
| <i>Scomberomorus sierra</i>    | Sierra          |
| <i>Sphoeroides annulatus</i>   | Botete tamborin |

### Reptiles

**No fueron reportadas especies de reptiles dentro del sitio del proyecto.**

**Tabla 3.6** Reptiles reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| NOMBRE CIENTIFICO                 | NOMBRE COMUN                     | FAMILIA                     |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <i>Agkistrodon bilineatus</i>     | Serpiente                        | Viperidae                   |
| <i>Rhynchoclemmys pulcherrima</i> | Tortuga de bosque                | <a href="#">Geoemydidae</a> |
| <i>Trachemys scripta</i>          | Tortuga                          | <a href="#">Emyidae</a>     |
| <i>Sceloporus clarkii</i>         | Lagartija espinosa               | Phrynosomatidae             |
| <i>Sceloporus horridus</i>        | Roño espinoso                    | Phrynosomatidae             |
| <i>Sceloporus nelsoni</i>         | Lagartija espinosa de panza azul | Phrynosomatidae             |
| <i>Boa constrictor</i>            | Boa o limacoa                    | Boidae                      |

|                             |                                 |                 |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|
| <i>Crotalus basiliscus</i>  | Víbora de cascabel              | Viperidae       |
| <i>Urosaurus bicarnatus</i> | Lagartija de árbol del Pacífico | Phygnosomatidae |
| <i>Holbrookia maculata</i>  | Lagartija sorda menor           | Phygnosomatidae |

### **Mamíferos**

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

**Tabla 3.7** Mamíferos reportados en los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| NOMBRE CIENTÍFICO    | NOMBRE COMÚN | FAMILIA     |
|----------------------|--------------|-------------|
| <i>Procyon lotor</i> | Mapache      | Procyonidae |

### **Aves**

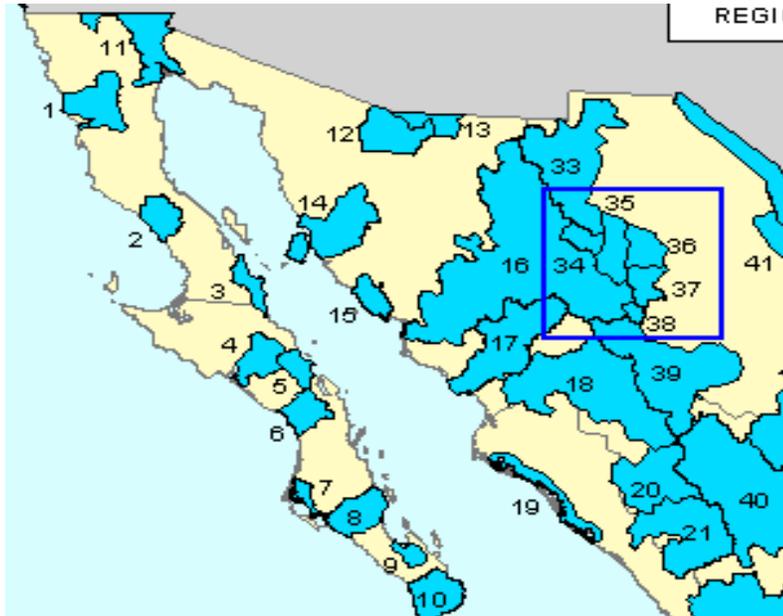
**Se enlistan las aves observadas en campo dentro del polígono del proyecto, mismas que fueron avistadas en dren de descarga, canal de llamada, manglares, caminos y bordos.**

**Tabla 3.8** Aves observadas y reportadas por los trabajadores dentro del polígono del Proyecto.

| NOMBRE CIENTÍFICO              | NOMBRE COMÚN      | FAMILIA           |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Calidris alba</i>           | Playerito blanco  | Scolopacidae      |
| <i>Ajaia ajaja</i>             | Espátula rosada   | Threskiornithidae |
| <i>Recurvirostra americana</i> | Avoceta americana | Recurvirostridae  |
| <i>Ardea alba</i>              | Garza blanca      | Scolopacidae      |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote          | Cathartidae       |
| <i>Limosa fedoa</i>            | Picopando canelo  | Scolopacidae      |
| <i>Himantopus mexicanus</i>    | Monjita americana | Recurvirostridae  |
| <i>Anas spp.</i>               | Pato              | Anatidae          |

**El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.**

### **Región Hidrológica Prioritaria.**



**Figura 3.2** Región Hidrológica Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se ha desarrollado ya el presente proyecto queda incluida dentro de la **Región Hidrológica número 10**, denominada **Sinaloa**. Esta región se caracteriza por ocupar una superficie del orden de los 11 km<sup>2</sup>. Dentro de los recursos hídricos principales destacan: las llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros, ríos, drenes agrícolas, y arroyos.

Las actividades productivas que se desarrollan dentro de la RHP son: la agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne.

La vegetación que se puede encontrar en esta región es de tipo manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, y vegetación de dunas costeras.

La fauna está representada por **Moluscos**: *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tincta*, *Nassarina*

(*Zanassarina*) *atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsyche* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso). **Peces:** *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*. **Aves:** *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

La problemática identificada en la zona se caracteriza por:

**Modificación del entorno:** por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

**Contaminación:** por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.

**Uso de recursos:** especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados. En términos de conservación, preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas.

#### **Vinculación del proyecto con la RHP - 19:**

El sitio donde ya ha sido ejecutado el presente proyecto queda incluido dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria # 10**, denominada **Sinaloa**. La zona del proyecto se localiza en el poblado La Brecha No. 2.

En lo que respecta al cuerpo de agua colindante, Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma, el uso que recibe es de navegación, afluencia de turistas, uso balneario, pesca ribereña y tránsito de embarcaciones pesqueras menores (pangas).

La vegetación observada en el sitio del proyecto es la siguiente:

#### **FLORA**

**Se enlistan las especies de flora observadas.**

**Tabla 3.9** Flora en el sitio del Proyecto

| ESPECIE                      | NOMBRE COMUN     | FAMILIA       |
|------------------------------|------------------|---------------|
| <i>Avicennia germinas</i>    | Mangle negro     | Verbenaceae   |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Mangle puyequé   | Combretaceae  |
| <i>Batis marítima</i>        | Chamizo cenizo   | Batidaceae    |
| <i>Salicornia pacífica</i>   | Espárrago de mar | Amaranthaceae |

### Aves

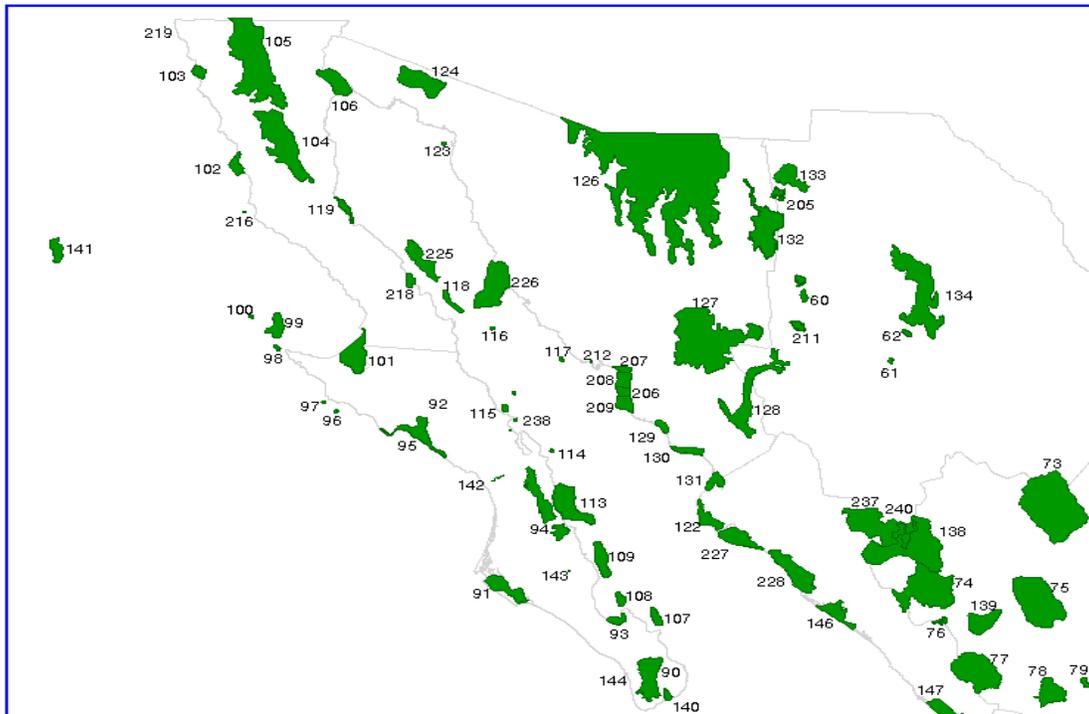
**Se enlistan las aves observadas en campo dentro del polígono del proyecto, mismas que fueron avistadas en dren de descarga, canal de llamada, manglares, bordos y caminos.**

**Tabla 3.10** Aves observadas y reportadas por los trabajadores dentro del polígono del Proyecto.

| AVES                           |                   |   |
|--------------------------------|-------------------|---|
| <i>Caladris alba</i>           | Playerito blanco  | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Ajaia ajaja</i>             | Espátula rosada.  | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Recurvirostra americana</i> | Avoceta americana | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Ardea alba</i>              | Garza blanca      | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote          | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Limosa fedoa</i>            | Picopando canelo  | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Himantopus mexicanus</i>    | Monjita americana | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Anas spp.</i>               | Pato              | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |

**El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.**

### Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)



**Figura 3.3** Áreas de Importancia para la conservación de las aves

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

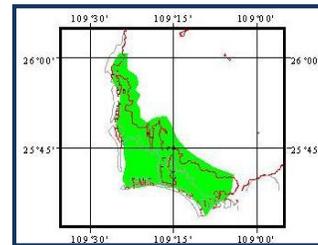
*Algunos de los propósitos del programa son:*

- *Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.*
- *Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.*
- *Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.*

- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>CLAVE DEL AICA</b>  | <b>NO - 33</b>                    |
| <b>ESTADO</b>  | SIN                               |
| <b>EBAS</b>  | A05                               |
| <b>RPCM</b>  | Marismas Topolobampo – Caimanero. |
| <b>KEY AREA</b>  | ND                                |
| <b>SUPERFICIE</b>  | 50,659.94                         |
| <b>PLAN DE MANEJO</b>  | NO                                |
| <b>RANGOS DE ALTITUD DE ACUERDO CON EL SIG DE CONABIO</b>    |                                   |
| <b>RANGO</b>   | 0 a 200                           |
| <b>SUPERFICIE HA.</b>  | 50,659.94                         |
| <b>%</b>   | 100.00%                           |
| <b># DE POL</b>  | 1                                 |
| <b>DESVIACIÓN EST.</b>                                       | 0.000                             |
| <b>VEGETACION RZEDOWSKI DE ACUERDO CON EL SIG DE CONABIO</b> |                                   |
| <b>RANGO</b>   | Be                                |
| <b>SUPERFICIE HA.</b>  | 50,650.60                         |
| <b>%</b>   | 100.00%                           |
| <b># DE POL</b>  | 1                                 |
| <b>DESVIACIÓN EST.</b>                                       | 0.000                             |

**TENENCIA DE LA TIERRA**  
**USO DE LA TIERRA Y COBERTURA**  
**AMENAZAS**  
**DESCRIPCIÓN:**  
**JUSTIFICACIÓN:**  
**VEGETACIÓN:**  
**CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA**  
**CATEGORÍA PROPUESTA**  
**CATEGORÍA FINAL G-4-A**



G-4-A

**Tabla 3.11** Especies presentes.

| <b>Especie</b>                   | <b>Abundancia</b> | <b>Estacionalidad</b> |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | No disponible     | Residente de invierno |
| <i>Pelecanus occidentalis</i>    | No disponible     | ND                    |
| <i>Fregata magnificens</i>       | No disponible     | ND                    |
| <i>Anser albifrons</i>           | No disponible     | ND                    |
| <i>Branta bernicla</i>           | No disponible     | Residente de invierno |
| <i>Fulica americana</i>          | No disponible     | ND                    |
| <i>Anas crecca</i>               | No disponible     | ND                    |
| <i>Anas acuta</i>                | No disponible     | ND                    |

|                          |               |    |
|--------------------------|---------------|----|
| <i>Anas clypeata</i>     | No disponible | ND |
| <i>Aythya american</i>   | No disponible | ND |
| <i>Aythya affinis</i>    | No disponible | ND |
| <i>Bucephala albeola</i> | No disponible | ND |
| <i>Mergus serrator</i>   | No disponible | ND |
| <i>Pandion haliaetus</i> | No disponible | ND |

### **Vinculación del proyecto con el AICA NO - 33:**

El sitio donde se ha llevado a cabo la ejecución del presente proyecto queda incluido dentro del **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) # 33**, denominada **Marismas Topolobampo - Caimanero**. La zona del proyecto se localiza en las colindancias del ejido San José de la Brecha.

La avifauna identificada en la zona del proyecto es la siguiente:

### **Avifauna.**

Se observaron las siguientes especies

**Tabla 3.12** Lista de especies observadas en granja acuícola.

| <b>AVES</b>                    |                   |   |
|--------------------------------|-------------------|---|
| <i>Caladris alba</i>           | Playerito blanco  | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Ajaia ajaja</i>             | Espátula rosada.  | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Recurvirostra americana</i> | Avoceta americana | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Ardea alba</i>              | Garza blanca      | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote          | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Limosa fedoa</i>            | Picopando canelo  | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Himantopus mexicanus</i>    | Monjita americana | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |
| <i>Anas spp.</i>               | Pato              | Observado en estanques, drenes de descarga, canal de llamada y manglares. |

Se anexa ficha técnica informativa "Identificación de avifauna en granja acuícola y colindancias".

## PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.



*Figura 3.4 Unidad de Gestión costera 11*

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California "POEMGC"**, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de Diciembre de 2006 (DOF, 2006), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera**

**UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, cuyo límite es el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte Sur de la bahía de Agiabampo, al Sur de la bahía de Navachiste.

La **UGC11** ocupa una superficie total de **5,939km<sup>2</sup>**, sus principales centros de población son Topolobampo, Los Mochis, **Guasave**, y Ahome.

| <b>Sectores con aptitud predominante.</b> | <b>Principales atributos ambientales que determinan la aptitud.</b>   |
|---|---|
| Conservación (Aptitud alta)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta biodiversidad.</li> <li>• Zonas de distribución de aves marinas.</li> <li>• Zona de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada, y la ballena azul.</li> <li>• Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo – Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.</li> <li>• Humedales.</li> <li>• Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.</li> </ul> |
| Pesca ribereña (Aptitud alta)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas de pesca de camarón, escama y calamar.</li> <li>• Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo – Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.</li> </ul>  |
| Pesca industrial (Aptitud alta)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y calamar.</li> </ul>   |
| Turismo (Aptitud alta)                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo – Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.</li> <li>• Zonas de distribución de aves marinas.</li> <li>• Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transporte.</li> <li>• Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.</li> </ul>  |

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

|  |   |
|--|---|
| <p><i>Pesca ribereña y conservación.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.</i></li> <li>• <i>Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros.</i></li> <li>• <i>Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.</i></li> </ul> |
|--|---|

| <b>CONTEXTO REGIONAL</b>   |   |
|--|---|
| <b>Nivel de presión terrestres:</b><br><i>Medio en la parte Norte, alto en la parte Sur.</i> | <i>Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Topolobampo, Los Mochis, <b>Guasave</b> y Ahome, y a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón).</i> |
| <b>Nivel de vulnerabilidad:</b> <i>Muy alto.</i>   | <i>Fragilidad muy alta</i><br><i>Nivel de presión general: Muy alto</i>   |

| <b>LINEAMIENTO ECOLÓGICO</b>  |
|---|
| <i>Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial, y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte Norte y alto en la parte Sur, así como por un nivel de presión marina alto.</i> |

**Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California "POEMGC":**

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, se localiza en el ejido denominado Ejido La Brecha 2, en el municipio de Guasave.

De acuerdo con las especies faunísticas identificadas se presenta el listado de las especies incluidas dentro de alguna categoría de protección especial. Es importante mencionar que el proyecto no contempla la remoción, relleno, trasplante y/o poda de vegetación de manglar, ni de vegetación halófila.

El proyecto contempla manejar las descargas de aguas residuales que se generan, implementando un sistema de tratamiento de aguas a través de una laguna de Oxidación, Así como la implementación de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (**SEFA**), el cual permite reincorporar a la fauna silvestre al medio natural, entre otras medidas relativas a la conservación y manejo del ecosistema.

### **SITIOS RAMSAR**

***"El sitio del proyecto se encuentra fuera de los sitios RAMSAR, por lo que este proyecto no es vinculable con esta legislación ambiental".***

### **III.4 LEYES**

| <b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>  |   |
|---|---|
| <b>ARTÍCULOS / FRACCIONES</b>   | <b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY</b>  |
| <p><b>Sección V. Evaluación de Impacto Ambiental.</b></p> <p><b>Artículo 28.</b> <i>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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p><b>IX. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así</b></p> | <p>La <b>promovente</b> a través de este estudio pone a disposición de la secretaría el proyecto <b>"Regularización de Obras y Actividades para la Granja Acuícola en Operación El Manglón Polígono 2"</b>, promovido por la empresa <b>Predio El Manglón SCL de CV.</b>, para someterlo a lo correspondiente en Materia de evaluación del Impacto Ambiental.</p> <p>El proyecto es vinculable con este artículo de la LGEEPA, conforme a los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La granja se encuentra localizada en una zona de humedales, los cuales se conectan al mar.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <b>como en sus litorales o zonas federales;</b> |  |
|---|--|

## LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

(Diario Oficial de la Federación 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 19 de junio de 2007)

**Artículo 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:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico infecciosos;
- III. **Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;**
- IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
- V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

- VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y
- IX. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

**Vinculación:**

El proyecto es vinculable con el **artículo 19, Fracción III**, ya que los residuos que se manejan son considerados como "Residuos de manejo especial", derivado de la generación de las actividades Pesqueras-Acuícolas y algunos son insumos utilizados en la misma actividad.

**Artículo 31.-** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;**
- II. Disolventes orgánicos usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;**
- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;
- VIII. Fármacos;
- IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;
- X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;
- XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;
- XII. La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados;
- XIII. Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación y en la producción y control de agentes biológicos;
- XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y
- XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.

La Secretaría determinará, conjuntamente con las partes interesadas, otros residuos peligrosos que serán sujetos a planes de manejo, cuyos listados específicos serán incorporados en la norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.

**Vinculación:**

El proyecto es vinculable con el **artículo 31, Fracción I y IV**, ya que los residuos que se manejan son aceites lubricantes usados y en un determinado momento pudieran también desecharse acumuladores de vehículos.

El promovente ha estructurado un Programa para la prevención de accidentes y su respectivo Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, mismos que se anexan a la presente información adicional.

**Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

**Vinculación:**

El proyecto es vinculable con el **artículo 42**, ya que el promovente contratará servicios externos para el retiro y disposición final de los residuos peligrosos. El promovente se cerciorará que la empresa a la cual le transfieran los residuos cuente con las debidas autorizaciones.

**Artículo 43.-** Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

**Vinculación:**

Con el presente estudio de impacto ambiental, se notifica a la secretaría sobre los residuos peligrosos que produce la promovente.

**Artículo 44.-** Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores, y
- III. Microgeneradores.

**Vinculación**

El proyecto es vinculable con el **artículo 44**, ya que la promovente es un microgenerador.

**Artículo 48.-** Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

**Vinculación:**

El promovente tramitará el debido registro ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, una vez que se apruebe la Manifestación de impacto ambiental correspondiente.

### III.4 REGLAMENTOS

| REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTE.   |  |
|---|--|
| ARTÍCULOS / FRACCIONES  | VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO   |
| <p><b>CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.</b></p> <p><b>Artículo 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:</p> <p><b>A)HIDRÁULICAS:</b></p> <p><i>III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;</i></p> <p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p><b>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</b></p> <p><b>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de</b></p> | <p>La promotente a través de este estudio pone a disposición de la secretaría el proyecto "<b>Regularización de Obras y Actividades para la Granja Acuícola en Operación Predio El Manglón Polígono 2</b>", promovido por la empresa <b>Predio El Manglón SCL de CV</b>, para someterlo a los procesos de evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p> <p>El proyecto es vinculable con este artículo y fracciones del REIA, ya que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ La construcción de la infraestructura tiene incluida obras hidráulicas como construcción de Bordos de tierra reservorio para la conducción y</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p><i>acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</i></p> <p><b>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</b></p> <p>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, copal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación primaria o marginal.</p> | <p>almacenamiento de agua marina.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✚ Es una obra civil tipo "<b>Granja Acuícola</b>", la cual tiene fines comerciales.</li><li>✚ El proyecto consiste en desarrollo comercial ya que involucra actividades acuícolas con fines comerciales.</li><li>✚ El proyecto consiste en la crianza, engorda, cosecha, venta y comercialización de camarón.</li></ul> |
|--|---|

### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (Última Reforma DOF 31-10-2014).**

**Artículo 42.-** Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

- I.** Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;
- II.** Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y
- III.** Microgenerador: El establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

#### **Vinculación**

El proyecto es vinculable con el **artículo 42, Fracción III**, ya que los residuos que se generan relativos al cultivo acuícola, no exceden los cuatrocientos kilogramos al año.

### III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

| NOM-052-SEMARNAT-2005.   |
|--|
| <b>OBJETIVO</b>  |
| <i>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</i>   |
| VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA  |
| El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos. Los vehículos y maquinaria que operaron y seguirán operando en el área del proyecto, en caso de ser necesario la reparación y/o mantenimiento de estos, fueron y seguirán siendo realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en la ciudad de Guasave. |
| El taller mecánico fue el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.   |

| NOM-059-SEMARNAT-2010.   |                              |                     |              |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
|--|------------------------------|---------------------|--------------|--------------|----------------|-----------------------------|---------------------|--------------|-----------------|------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>OBJETIVO.</b>   |                              |                     |              |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
| <i>Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.</i>  |                              |                     |              |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
| VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA.   |                              |                     |              |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
| Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies vegetales identificadas con alguna categoría de protección son:  |                              |                     |              |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #FFD700;">Nombre común</th> <th style="background-color: #FFD700;">Nombre científico</th> <th style="background-color: #FFD700;">Categoría</th> <th style="background-color: #FFD700;">Distribución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mangle prieto.</td> <td><i>Avicennia germinans.</i></td> <td>Protección especial</td> <td>No endémica.</td> </tr> <tr> <td>Mangle puyequé.</td> <td><i>Laguncularia racemosa</i></td> <td>Protección especial</td> <td>No endémica.</td> </tr> </tbody> </table> | Nombre común                 | Nombre científico   | Categoría    | Distribución | Mangle prieto. | <i>Avicennia germinans.</i> | Protección especial | No endémica. | Mangle puyequé. | <i>Laguncularia racemosa</i> | Protección especial | No endémica. |
| Nombre común   | Nombre científico            | Categoría           | Distribución |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
| Mangle prieto.   | <i>Avicennia germinans.</i>  | Protección especial | No endémica. |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |
| Mangle puyequé.  | <i>Laguncularia racemosa</i> | Protección especial | No endémica. |              |                |                             |                     |              |                 |                              |                     |              |

Dichos elementos vegetales fueron registrados en el canal de llamada y drenes de descarga del polígono, así como en los bordos perimetrales.

Las aves fueron avistas tanto en los drenes de descarga, canal de llamada y estanques, así como en la zona de manglares.

**NOM-080-SEMARNAT-1994.**

**OBJETIVO**

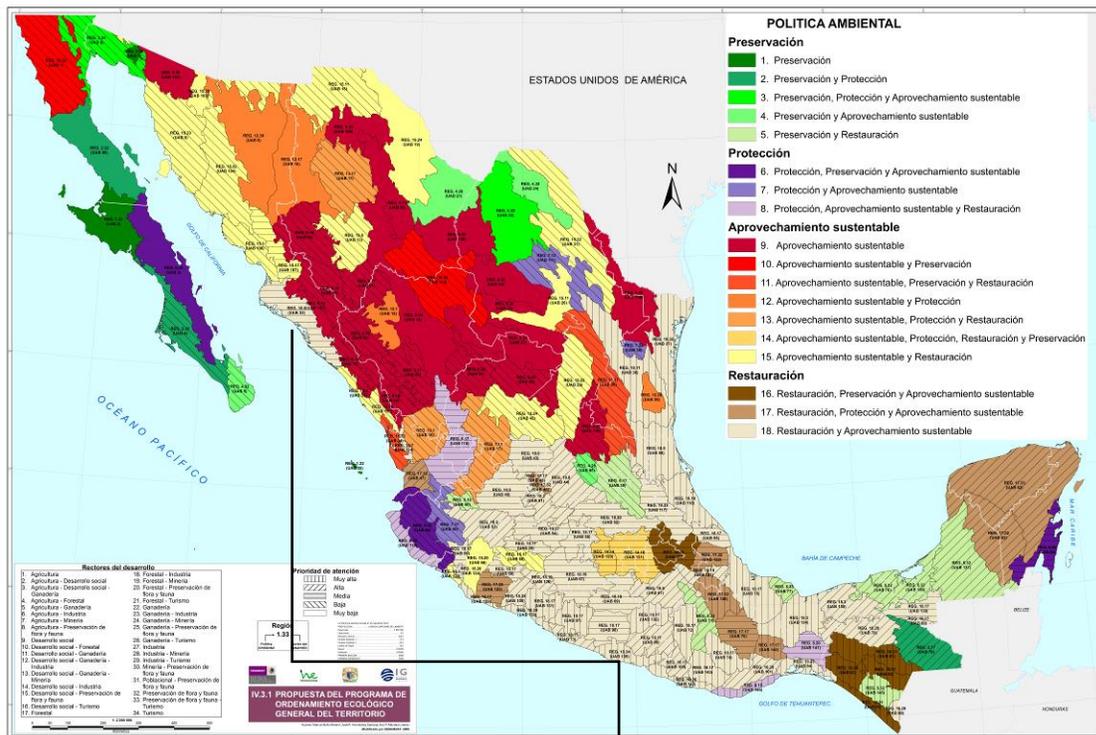
*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.*

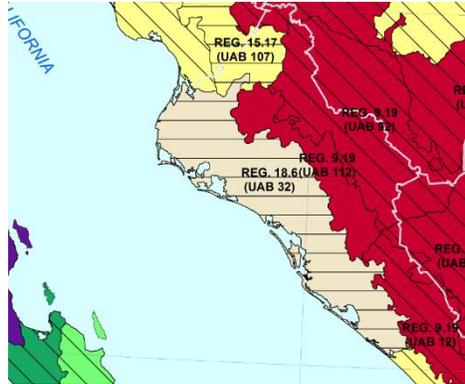
**VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA**

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos, a efecto de que los niveles de ruido se mantengan por abajo de los límites establecidos a continuación:

| <b>Peso bruto vehicular (kg)</b>   | <b>Límites máximos permisibles<br/>dB(A)</b> |
|------------------------------------|--|
| <i>Hasta 3,000</i>                 | 86   |
| <i>Más de 3,000 y hasta 10,000</i> | 92   |
| <i>Más de 10,000</i>               | 99   |

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (D.O.F 07 Septiembre 2012)**





**Figura 3.6** Ubicación del área del Proyecto denominado *Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*

**Tabla 3.19** *Tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

| Clave Región | UA B | Nombre de la UAB                      | Rectores del Desarrollo  | Coadyuvantes del Desarrollo | Asociados al Desarrollo | Otros Sectores de Interés | Política Ambiental                         | Nivel de Atención Prioritaria | Estrategias   |
|--------------|------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|---|
| 18.6         | 32   | Llanuras costeras y deltas de Sinaloa | Agricultura<br>Industria | Ganadería                   | Desarrollo Social       | CFE<br>Pueblos Indígenas  | Restauración y Aprovechamiento sustentable | Media                         | 4,5,6,7,8,12,13,14,16,17, 19,20,24,25,26,27,28,29, 31,32,35,36,37,38,39,40, 41,42,43,y 44 |

**Estrategia 36:** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

**Acciones:**

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.
- **Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.**
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.

- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

### ***Vinculación Con Proyecto.***

El proyecto es vinculable con esta estrategia, ya que se trata de obras y/o acciones relativas al sector acuícola, el proyecto se encuentra incorporado a uno de los corredores acuícolas del municipio de Guasave, las inversiones estimadas son brindar una mejora en la calidad de vida de las comunidades cercanas, ya que se demandó y se sigue demandando mano de obra en las diversas etapas del desarrollo de las obras y actividades comprendidas en el proyecto.

### **Prioridades ambientales a atender en el territorio nacional**

La evaluación del estado del medio ambiente detecta problemas relacionados con las gestión de recursos que se traducen en pérdidas de potenciales naturales, de hábitats ecológicos y de diversidad biológica; degradación y pérdida de suelos debido a la erosión, la salinización y la acidez; avance de la desertificación y de otros procesos degradantes. Con fines de planeación ambiental, las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan conflictos ambientales, o las que por sus características ambientales requieren de atención inmediata.

Para definir las áreas de atención prioritaria se toman en cuenta las regiones donde se lleven a cabo proyectos, programas y acciones que generen o puedan generar conflictos ambientales con la naturaleza y con cualquier sector, o limitaciones para las actividades humanas; las que deban ser preservadas, conservadas, protegidas o restauradas, o aquellas donde haya que aplicar medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos adversos

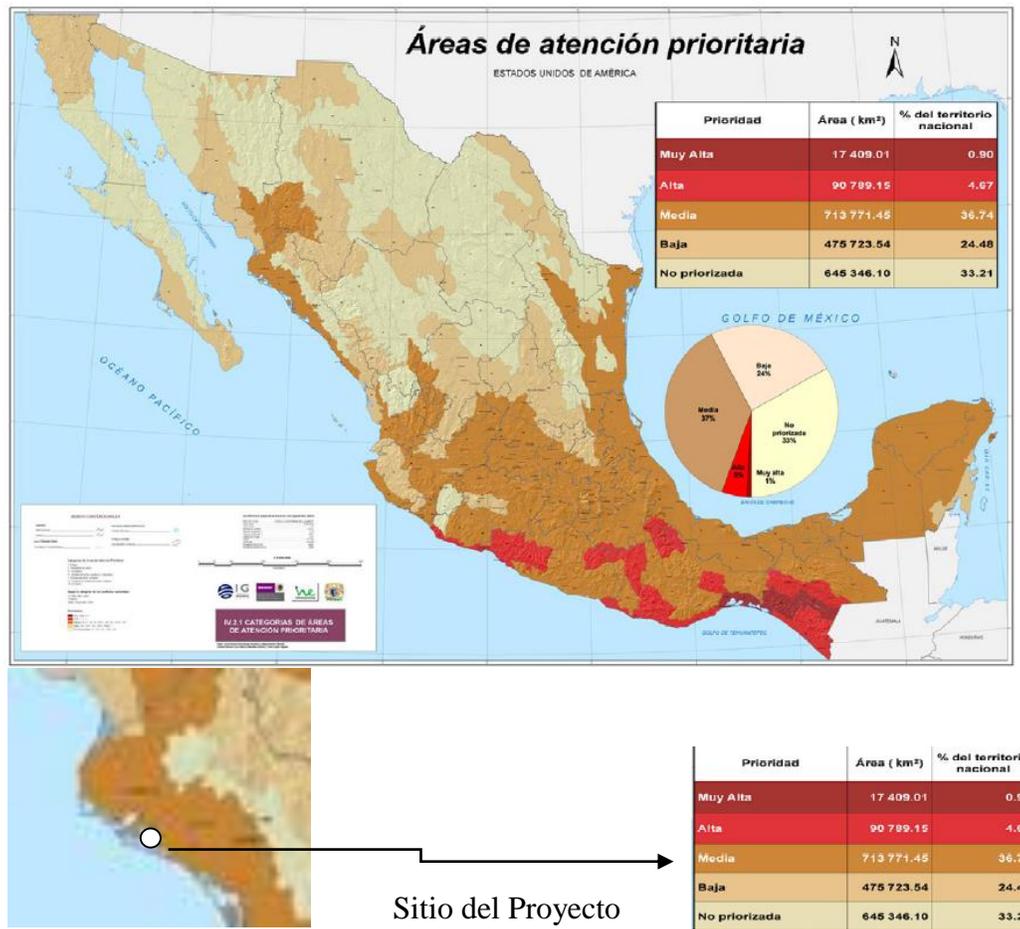


Figura 3.7 Mapa de áreas de atención prioritaria.

| LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.   |  |                     |                   |           |              |                |                             |                     |              |                 |                               |                     |              |
|--|--|---------------------|-------------------|-----------|--------------|----------------|-----------------------------|---------------------|--------------|-----------------|-------------------------------|---------------------|--------------|
| ARTÍCULOS / FRACCIONES   | VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY  |                     |                   |           |              |                |                             |                     |              |                 |                               |                     |              |
| <p><b>TÍTULO VI</b><br/><b>CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</b><br/><b>CAPÍTULO I</b><br/><b>ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</b></p> <p><b>Artículo 58.</b> Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su</p> | <p>Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies vegetales identificadas con alguna categoría de riesgo fueron:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre común</th> <th>Nombre científico</th> <th>Categoría</th> <th>Distribución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mangle prieto.</td> <td><i>Avicennia germinans.</i></td> <td>Protección especial</td> <td>No endémica.</td> </tr> <tr> <td>Mangle Puyequé.</td> <td><i>Laguncularia racemosa.</i></td> <td>Protección especial</td> <td>No endémica.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las 2 especies de mangle identificadas cuentan con la categoría de Protección especial y distribución no endémica.</p> <p>Todos los ejemplares de mangle se observaron en drenes de descarga, canal de llamada y alrededor del acuícola.</p> <p>El proyecto no contempla la ampliación del proyecto, remoción, relleno, trasplante y/o poda de vegetación de manglar.</p> | Nombre común        | Nombre científico | Categoría | Distribución | Mangle prieto. | <i>Avicennia germinans.</i> | Protección especial | No endémica. | Mangle Puyequé. | <i>Laguncularia racemosa.</i> | Protección especial | No endémica. |
| Nombre común   | Nombre científico  | Categoría           | Distribución      |           |              |                |                             |                     |              |                 |                               |                     |              |
| Mangle prieto.   | <i>Avicennia germinans.</i>  | Protección especial | No endémica.      |           |              |                |                             |                     |              |                 |                               |                     |              |
| Mangle Puyequé.  | <i>Laguncularia racemosa.</i>  | Protección especial | No endémica.      |           |              |                |                             |                     |              |                 |                               |                     |              |

|   |   |
|---|---|
| <p><i>hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</i></p> <p>c) <i>Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</i></p> <p><b>Artículo 60 TER.-</b> <i>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</i></p> <p><i>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Artículo adicionado DOF 01-02-2007</i></p> | <p>Se respetará la integridad física del <b>100%</b> de manglar existente en los drenes de descarga, canal de llamada y alrededores de la granja.</p> |
|---|---|

| NOM-022-SEMARNAT-2003.   |  |
|--|--|
| QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.   |  |
| ESPECIFICACIONES   | VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA.   |
| <p><b>4.0 ESPECIFICACIONES.</b></p> <p><i>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</i></li> <li>• <i>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</i></li> <li>• <i>Su productividad natural;</i></li> <li>• <i>La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</i></li> <li>• <i>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</i></li> <li>• <i>La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y</i></li> </ul> | <p>De acuerdo a las características del proyecto, no se contemplan obras de ampliación que pudieran afectar a los manglares observados en el canal de llamada o drenes de descarga, tampoco se contempla la modificación de los drenes o canal de llamada.</p> <p>Por lo que los elementos observados seguirán manteniéndose donde actualmente han sido registrados.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><i>subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cambio de las características ecológicas;</i></li> <li>• <i>Servicios ecológicos,</i></li> <li>• <i>Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en estatus, entre otros).</i></li> </ul> |   |
| <p><b>4.1</b> <i>Toda obra de canalización, interrupción del flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i></p>  | <p>No se contemplan obras de canalización o modificaciones a los drenes de descarga existentes ni modificaciones al canal de llamada</p>  |
| <p><b>4.2</b> <i>Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</i></p>   | <p>No se contemplan obras de canalización o modificaciones a los drenes de descarga existentes ni modificaciones al canal de llamada</p>  |
| <p><b>4.3</b> <i>Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i></p>  | <p>No se contemplan obras de canalización o modificaciones a los drenes de descarga existentes ni modificaciones al canal de llamada</p>  |
| <p><b>4.4</b> <i>El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</i></p>  | <p>De acuerdo al diseño de las obras y las actividades del proyecto no se contempla la realización de infraestructura marina, como diques, rompeolas, muelles marinas o bordos dentro de la zona marina.</p>  |
| <p><b>4.5</b> <i>Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i></p>  | <p>No se contempla la construcción de bordos adicionales a los existentes.</p>  |
| <p><b>4.6</b> <i>Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.</i></p>   | <p>Con la construcción de la laguna de oxidación se evitará verter los sólidos suspendidos que se generen del sistema de cultivo acuícola y por consecuencia se evita el azolvamiento del humedal costero colindante.</p>   |
| <p><b>4.7</b> <i>La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</i></p>   | <p>En la zona de la granja no existen desembocaduras de ríos, los drenes que actualmente mantiene un flujo dinámico en el humedal son los drenes de uso acuícola.</p> <p>El agua potable que se utilizó y se seguirá utilizando en la etapa de operación para los trabajadores, es agua suministrada por la junta de agua local.</p> <p>El agua marina que es utilizada para la operación del cultivo es obtenida del canal de llamada existente, por lo que no será necesario al creación de canales nuevos, de acuerdo a las condiciones operativas del cultivo acuícola, el pH, la salinidad, la temperatura y la calidad del agua que se reciben del canal de llamada son viables para el desarrollo del mismo, y afecto de restablecer las mismas condiciones de salida del agua, producto del recambio en la estanquería se propone la construcción de una laguna de oxidación.</p> |
| <p><b>4.8</b> <i>Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas,</i></p>   | <p>El promovente ha programado la construcción de un baño ecológico, con un biodigestor que dará tratamiento a las</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p>aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.</p> <p>Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>   | <p>aguas residuales, el agua podrá emplearse para el riego de bordos interiores.</p> <p>Con la construcción de la laguna de oxidación se evitará verter los sólidos suspendidos que se generarán del sistema de cultivo acuícola y por consecuencia se evitará el vertimiento de contaminantes al humedal costero colindante.</p> <p>El proyecto no contempla la construcción de bordos adicionales a los existentes.</p> |
| <p><b>4.9</b> El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>   | <p>Se tramitará ante la CONAGUA el permiso para el vertimiento de las aguas residuales no industriales</p>  |
| <p><b>4.10</b> La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>   | <p>El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.</p>  |
| <p><b>4.11</b> Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tomar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>  | <p>No se considera la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tomar perjudiciales en el sitio del proyecto.</p>  |
| <p><b>4.12</b> Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>  | <p>En la zona del proyecto no existen desembocaduras de ríos o arroyos.</p> <p>Actualmente desembocan solo drenes acuícolas y agrícolas.</p>  |
| <p><b>4.13</b> En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósitos de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p> | <p>El proyecto no contempló el trazo de alguna vía de comunicación.</p>   |
| <p><b>4.14</b> La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garantice su estabilidad.</p>  | <p>El proyecto no contempló el trazo de alguna vía de comunicación.</p>   |
| <p><b>4.15</b> Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en los posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>   | <p>La zona del proyecto NO cuenta con los servicios de energía eléctrica y agua potable.</p> <p>El proyecto no requiere la instalación de postes, ductos, torres líneas para el suministro de energía eléctrica.</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>4.16</b> Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>   | <p>El desarrollo acuícola del municipio de Guasave, inició a principio de los años 80, por lo que la mayor parte de las granjas acuícolas, operan desde antes que entrara en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y antes que el gobierno federal definiera los principios de preservación ambiental, por dichas razones la granja Predio El Manglón se encuentra cercano a los humedales costeros.</p> <p>El canal de llamada y dren de descarga se encuentran rodeados de mangle, el flujo hídrico ha favorecido a la propagación de plántulas y semillas, por lo que el dren y canal de llamada se encuentran propagadas de manglares en todas sus etapas, desde plántulas hasta elementos maduros.</p> <p>No es ambientalmente viable realizar modificaciones a la infraestructura actual, para cubrir la distancia mínima requerida, ya que esto incrementaría los niveles de impacto sobre los manglares.</p> |
| <p><b>4.17</b> La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>  | <p>A efecto de que las obras del proyecto se desarrollaran no fue necesario obtener materiales para construcción del humedal costero.</p> <p>Para el desarrollo de la construcción de la obra civil se compraron materiales en la ciudad de Guasave, como fueron: cemento y agregados.</p> <p>A efecto de construcción el sistema de la estanquería fue necesario trabajar la tierra a base de préstamos laterales, moviendo el suelo dentro del polígono del proyecto, sin necesidad de haber recurrido a la movilización de tierra de las colindancias.</p>  |
| <p><b>4.18</b> Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p> | <p>El proyecto no contempla el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar.</p>   |
| <p><b>4.19</b> Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición de material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>  | <p>El proyecto no contempla obras de dragado.</p> <p>Las obras y actividades del presente estudio, no contemplaron la disposición de material de dragado dentro o fuera del proyecto.</p>  |
| <p><b>4.20</b> Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>  | <p>El proyecto no contempla la disposición de residuos dentro de los manglares, no sobre el humedal.</p> <p>En caso de que fueran necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que operaron en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en el ejido La Brecha, o en la Ciudad de Guasave.</p> <p>El taller mecánico fue el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.</p> <p>Los residuos de concreto y escombro, serán colectados y transportados a bordo de algún vehículo, para ser usado en</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud y/o ofrecimiento verbal del material.</p> <p>Los trozos de acero y cableado eléctrico, serán colectados y separados por tipo, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales.</p> <p>La madera que se utilice en la operación del cultivo acuícola será reutilizada durante varios ciclos. Los trozos de madera no utilizables, serán colectados y puestos a disposición junto con la basura en general.</p> <p>El promovente ha considerado dentro de este estudio ambiental, la construcción de dos almacenes de residuos, uno de ellos será para los <b>residuos sólidos</b> y el otro para los <b>residuos de peligrosos</b>.</p> |
| <p><b>4.21</b> <i>Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</i></p> | <p>El desarrollo acuícola del municipio de Guasave, inició a principio de los años 80, por lo que la mayor parte de las granjas acuícolas, operan desde antes que entrara en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y antes que el gobierno federal definiera los principios de preservación ambiental, por dichas razones la granja Predio El Manglón se encuentra cercano a los humedales costeros.</p> <p>El promovente ha considerado la creación de una laguna de estabilización para el tratamiento de las aguas residuales.</p>   |
| <p><b>4.22</b> <i>No se permite la construcción de infraestructura en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</i></p>   | <p>El proyecto no contempla el relleno, desmonte, quema y/o desecación de vegetación de manglar.</p>  |
| <p><b>4.23</b> <i>En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</i></p>  | <p>De acuerdo a las obras y actividades del proyecto no se contemplan obras de canalización adicionales.</p>  |
| <p><b>4.24</b> <i>Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</i></p>   | <p>El agua obtenida para la operación del cultivo es a base de los canales de llamada existentes dentro del corredor acuícola, por lo que no se considera la apertura de nuevos canales.</p>  |
| <p><b>4.25</b> <i>La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</i></p>   | <p>A efecto de operar el cultivo acuícola se compran post-larvas en laboratorios certificados, la especies a cultivar fueron de la región.</p>  |
| <p><b>4.26</b> <i>Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglar deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</i></p>  | <p>El agua marina que es utilizada para la operación del cultivo acuícola es suministrada por el canal de llamada existente.</p> <p>Por lo que no se contemplada la construcción de canales adicionales para la toma de agua marina.</p> <p>A efecto de evitar la afectación del necton y plancton (larvas de peces, crustáceos y moluscos suspendidos en la columna de agua) se ha diseñado un sistema de Exclusión de fauna marina (SEFA), que consiste en la colocación de mallas en el</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | reservorio, cuya función principal es reincorporar la fauna silvestre nuevamente al sistema marino y evitar la introducción de las mismas al sistema acuícola.  |
| <b>4.27</b> Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.  | El proyecto no contempla actividades de extracción de sal.  |
| <b>4.28</b> La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.  | El proyecto no contempla la construcción de infraestructura turística.  |
| <b>4.29</b> Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.  | El proyecto no contempla actividades de turismo náutico.  |
| <b>4.30</b> En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.  | En el sitio no existen poblaciones de manatí.   |
| <b>4.31</b> El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.   | El proyecto no contempla actividades de turismo educativo, ecoturismo ni observación de aves en zona de manglar para evitar disturbios.   |
| <b>4.32</b> Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30km uno de otro. | La zona del proyecto cuenta con vialidades que permiten el acceso en cualquier época del año. El proyecto ejecutado, no contempló construir más vialidades de las ya existen en la zona.  |
| <b>4.33</b> La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.   | El agua marina utilizada para la operación del cultivo acuícola es suministrada por el canal de llamada existente.<br><br>Por lo que no se contempla la construcción de canales adicionales para la toma de agua marina.  |
| <b>4.34</b> Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.  | La zona del proyecto cuenta con vialidades que permiten el acceso en cualquier época del año.   |
| <b>4.35</b> Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.  | Las obras y actividades del proyecto no corresponden a obras que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar, ya que no existe esta vegetación dentro del polígono del proyecto.<br><br>La vegetación existente dentro del polígono del proyecto no está constituido como un corredor biológico. |
| <b>4.36</b> Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos  | No se consideraron técnicamente viables obras relativas a la restauración de manglar.   |

|  |   |
|--|---|
| de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determine en el Informe Preventivo.  | El presente estudio no es Informe Preventivo.   |
| <b>4.37</b> Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello. | En la zona del proyecto no existieron desembocaduras de ríos, arroyos.  |
| <b>4.38</b> Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.   | El proyecto no contempla actividades de restauración.   |
| <b>4.39</b> La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.  | El proyecto no contempla actividades de restauración.   |
| <b>4.40</b> Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.   | El proyecto no contempla actividades de restauración.   |
| <b>4.41</b> La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.   | Las obras y acciones ejecutadas no implican la restauración de ecosistemas.   |
| <b>4.42</b> Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.   | En el capítulo IV de la MIA, se manifiesta la información correspondiente.  |
| <b>4.43</b> La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."  | En la presente MIA-P la promovente manifiesta los posibles impactos generados por el proyecto ejecutado, estableciendo con ello las medidas de mitigación y/o compensación correspondiente. |

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

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### COLINDANCIAS DEL PROYECTO

El presente proyecto, está localizado dentro del sistema lagunar Bahía Playa Colorada, en el ejido conocido como La Brecha No. 2, municipio de Guasave, Sinaloa, dentro de las coordenadas UTM mencionadas en el capítulo I. El área se encuentra localizada en la región Noroeste de la República Mexicana, al Este del Golfo de California, específicamente en la Planicie Costera correspondiente al municipio de Guasave, en el estado de Sinaloa (*Ver Anexo Plano de macro y microlocalización*).

El acceso se puede realizar por medio de la carretera que comunica a Guasave con el ejido "La Brecha". El predio en cuestión no cuenta con los servicios de drenaje, pavimentación, energía eléctrica ni agua potable

#### **Colinda al Nor-Oeste con:**

- \*\* Granjas acuícolas
- \*\* Caminos de terracería
- \*\* Suelos salitrosos

#### **Colinda al Nor-Este con**

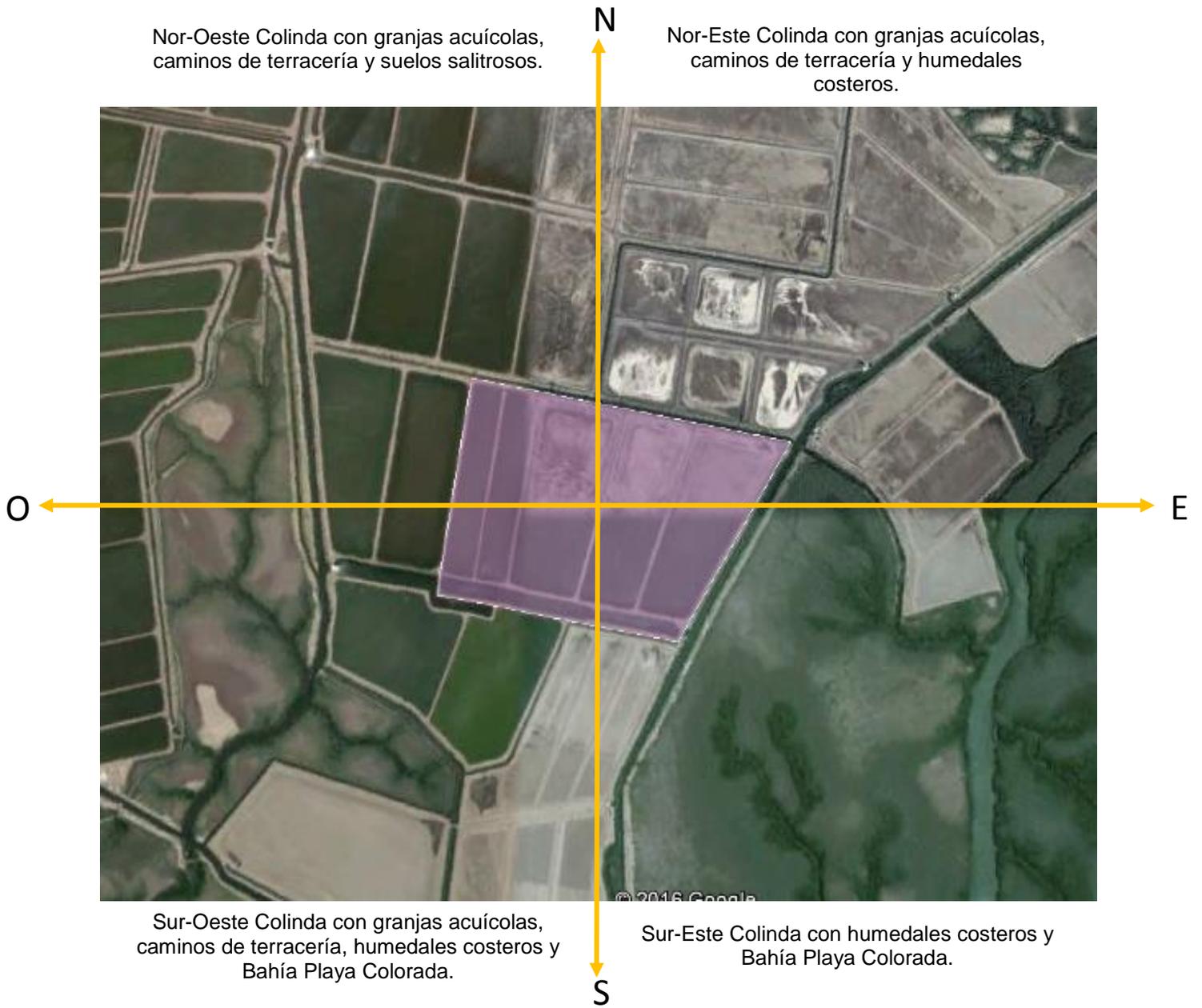
- \*\* Granjas acuícolas
- \*\* Caminos de terracería
- \*\* Humedales costeros

#### **Colinda al Sur-Oeste con:**

- \*\* Granjas acuícolas
- \*\* Caminos de terracería
- \*\* Humedales costeros
- \*\* Bahía Playa Colorada

#### **Colinda al Sur-Este con:**

- \*\* Humedales costeros
- \*\* Bahía Playa Colorada



**Figura 4.1** Imagen de colindancias en sitio del proyecto.

## IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El estudio sistémico de la realidad ambiental puede abordarse teniendo en cuenta las relaciones de mutua dependencia de sistemas diferenciados. Los sistemas ambientales pueden ser Natural o Artificiales. El sistema ambiental (**SA**) del proyecto, puede definirse como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto ya ejecutado, así como su zona de influencia.

### **Delimitación-Descripción del sistema Ambiental (SA) Natural, donde se encuentra enclavado el proyecto.**

Derivado a que el proyecto involucra el uso de agua marina y/o salobre, para conceptualizar el sistema ambiental se ha tomado en consideración la cuenca hidrográfica dentro de la cual queda incluida el polígono acuícola cuyos datos son los siguientes:

#### **Cuenca hidrográfica Estero Batamotos**

**Superficie en kilómetros cuadrados:** 1,328 Km<sup>2</sup>

La corriente superficial más importante en el municipio es el río Sinaloa o Petatlán; que se forma en el suroeste del estado de Chihuahua con la confluencia de los arroyos de Nahirora y Besanopa. Se adentra en nuestro estado a través del municipio de Sinaloa, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. Ya dentro de Guasave, el río Sinaloa recibe las afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. La cuenca de captación de este río, es de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, poseyendo un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de metros cúbicos. El río Sinaloa se adentra 70 kilómetros —el 17 por ciento de su longitud total— en la superficie municipal.

En la ribera de su trayecto se encuentran las poblaciones de Bamoa, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad Guasave, Tamazula y La Brecha, para verter sus aguas al Golfo de California en la comunidad de Boca del Río a un kilómetro de Las Juntas, sindicatura de La Brecha.

El poblado San José de la Brecha es la comunidad rural más cercana al proyecto, y es tomada como referencia para definir los aspectos sociales del mismo.

El polígono del proyecto está delimitado por granjas acuícolas de Guasave, humedales costeros, caminos de terracería y Bahía playa colorada.

### **Descripción del sistema Ambiental (SA) Artificial, donde se encuentra enclavado el proyecto.**

De acuerdo a la información contenida en la página del municipio de Guasave, para el sector Acuícola, el Municipio cuenta con 100 granjas acuícolas camaroneras, con una superficie estimada de 7000 Has. De espejo de agua, actualmente están en operación 5500 Has.

Se generan:

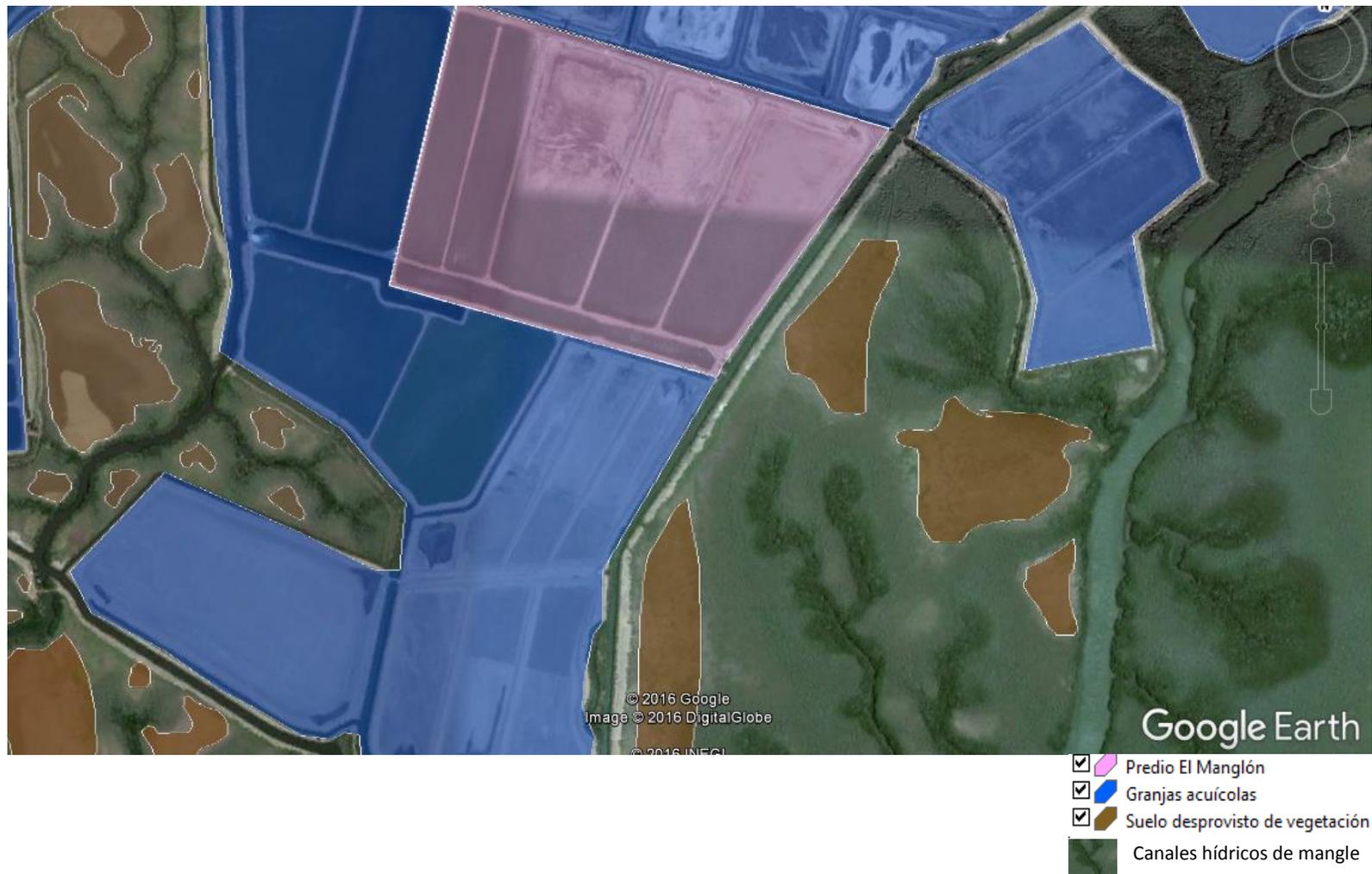
- + 800 empleos permanentes.
- + 3000 empleos eventuales.
- + Se producen 10000 toneladas de camarón, donde su precio promedio de venta es de \$50000.

Se puede observar que:

- + El 80% de los caminos de accesos a las granjas camaroneras del Municipio se encuentran en muy mal estado.
- + Actualmente no existe ningún tipo de financiamiento de la banca comercial.
- + No existe ningún tipo de seguro Acuícola.
- + No existe el apoyo para operar centrales de maquinaria para mantenimiento de las granjas acuícolas, como la tienen los módulos de riego del sector agrícola.
- + Existen deficiencias en las tomas de agua de las granjas.
- + No existen vínculos con los centros de investigación, para el aprovechamiento biotecnológico que desarrollan estos.
- + Existen deficiencias en la capacitación acuícola.

Dentro del sitio Ramsar: Por ser un sistema lagunar costero es propiedad de la nación y los pescadores sólo tienen concesiones para pescar camarón. Las concesiones tienen una vigencia de 20 años a partir del año 1997.

Dentro del ecosistema, también se realiza la camaronicultura cuyos terrenos mayoritariamente no tienen legalizada su situación de uso del agua dentro del sistema. Algunos ejidos y granjas camaroneras aledaños al sistema tienen parte de su área o terreno en zona federal. (b) en la zona circundante: La agricultura, que es la principal actividad económica del municipio, tiene alrededor del 65% de la superficie cultivada como propiedad ejidal y el resto como pequeños propietarios.

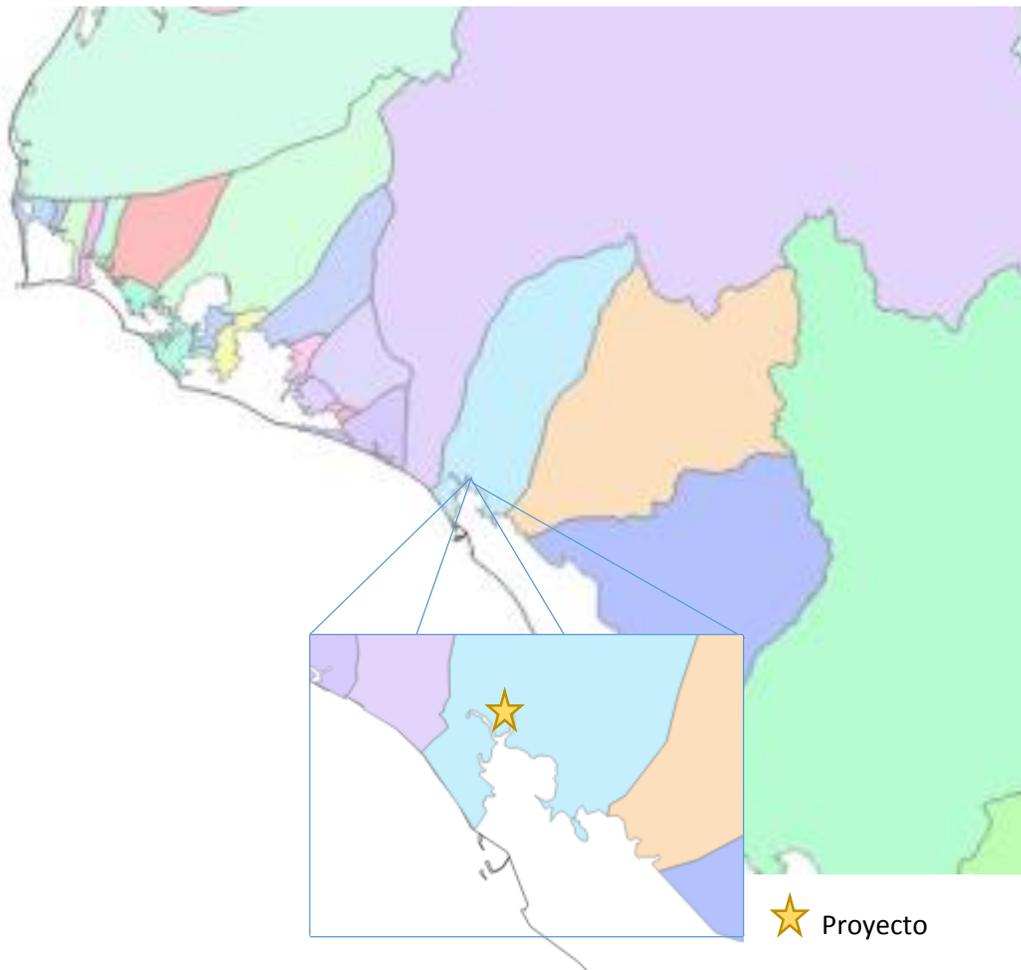


**Figura 4.3** Delimitación Sistema Ambiental

## DELIMITACIÓN Y PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA EN LAS ZONAS DE INFLUENCIA

Para realizar una delimitación más objetiva del sistema ambiental donde se ubica enclavado el proyecto y considerando que las obras son de tipo acuícolas-hidráulicas, ha considerado tomar como referencia la Región hidrológica correspondiente, la cual se describe a continuación:

- **Región Hidrológica Administrativa: III Pacífico Norte**
- **Clave de la Región Hidrológica: 10**
- **Nombre de la Región Hidrológica: Estero Batamotos**
- **Superficie en kilómetros cuadrados: 1,328**



**Figura 4.4** Mapa de la Cuenca Hidrográfica, donde se ubica el Proyecto.

A efecto de delimitar las zonas de influencia se han considerado la superficie indicadas en la cuenca hidrográfica correspondiente.

### **Zona de Influencia directa (ZID)**

Puede ser conceptualizada como aquella superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo (en este caso la zona donde se establecen las obras del proyecto). Ha sido considerada como la superficie propia del proyecto, donde fueron realizadas todas y cada una de las obras y actividades del mismo.

Ocupa una superficie de **440,600.744M<sup>2</sup> ( 44.060 Ha).**

A efecto de identificar la problemática principal, se realizó un recorrido por todo el sitio, observándose como problemática los siguientes:

#### **Suelo**

No se apreciaron signos de degradación en el suelo, a excepción de las sales acumuladas en distintas porciones del polígono, se puntualiza el hecho de que estas condiciones son normales en este tipo de ecosistemas.

#### **Aire**

No se observó problemática para el factor aire, ya que no se practican actividades industriales en el sitio.

#### **Agua**

No existe agua dulce en el sitio.

El agua salada o salobre está presente en cantidades suficientes, debido a los cárcamos de bombeo, la presencia de la misma dentro del polígono está regida de forma artificial, mientras el proyecto acuícola opera existe presencia de agua salobre, por lo que se mantienen periodos prolongados sin agua cuando los estanques dejan de operar.

#### **Flora y Fauna**

Dentro del polígono del proyecto se tiene registrada la presencia de fauna silvestre, *Procyon lotor* mejor conocido como mapache, es un omnívoro de tamaño mediano que se encuentran distribuidos desde el sur de Canadá hasta Panamá.

También se encontraron especies de aves como *Caladris alba*, *Recurvirostra americana*, *Ardea alba*, *Cathartes aura*, *Limosa fedoa*, *Himantopus mexicanus*, *Anas spp* y *Ajaia ajaja* que esta última se encuentra con grado bajo para la conservación según el acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014.

La fauna existente dentro y fuera del polígono del proyecto se observa en buen estado de conservación y sin alteraciones que pudieran afectar su existencia.

Los manglares que se ubican en los drenes de descarga y canal de llamada, se aprecian en buen estado de conservación.

### IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

#### IV.2.1 Aspectos abióticos

##### A) Clima

Por su ubicación geográfica y de acuerdo con la clasificación de Köpen, modificada por Enriqueta García (1981), el clima es del tipo Muy seco cálido.

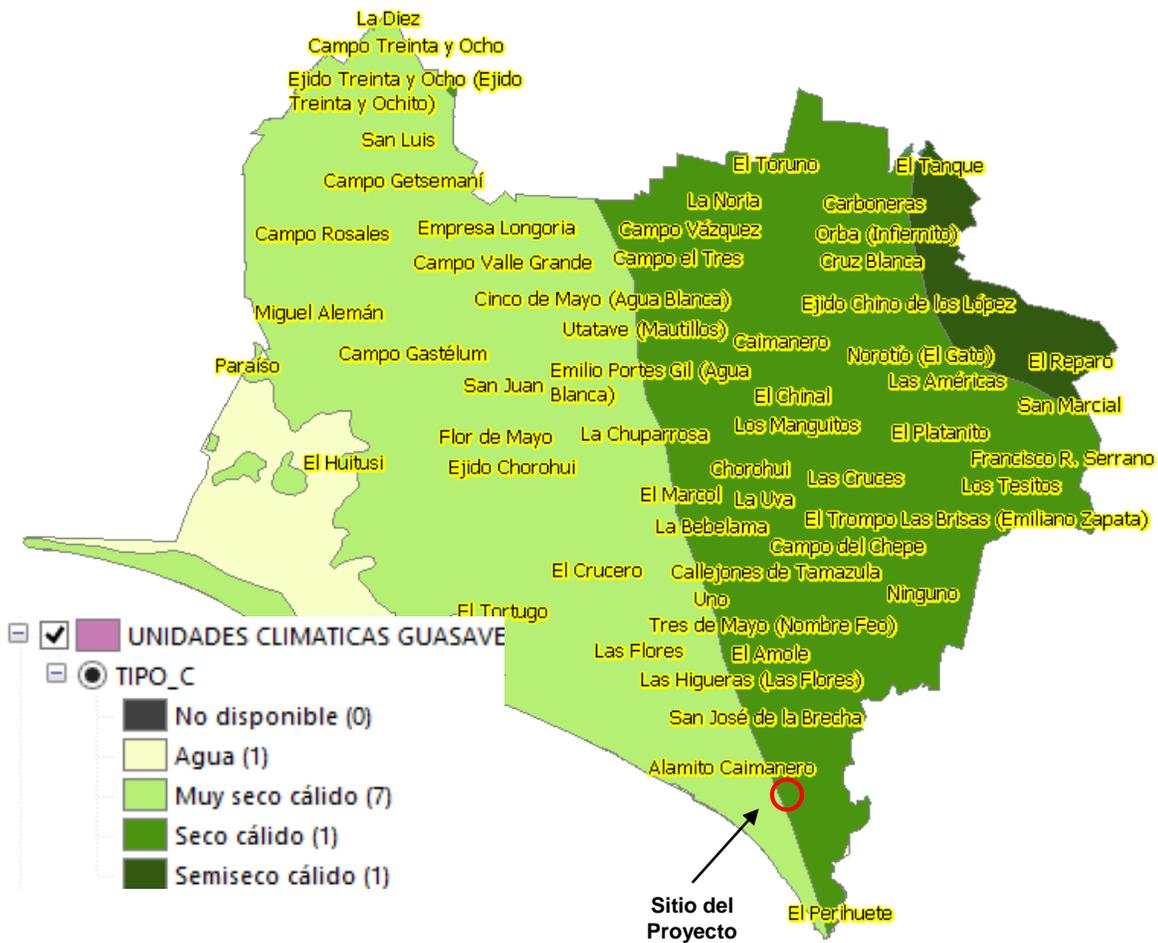


Figura 4.5 Mapa de Climas de Guasave.

## Temperatura

La estación climatológica "El Nudo", localizada a los 108°28'00" longitud Oeste y 25°35'00" latitud Norte, determinó de 1960 a 1982 una temperatura media anual de 24.3°C; una máxima de 45.0°C y una mínima de -1.0°C. Sin embargo, actualmente los registros de temperatura media anual es de 25.1°C, su máxima extrema es de 43.0°C, y su mínima extrema es de 3.0°C. Los meses más calurosos abarcan de Junio a Octubre y los más fríos de Noviembre a Marzo.

En la siguiente tabla se muestran las temperaturas promedio anual por mes y hora de la ciudad de Guasave.

**Tabla 4.1** Temperatura promedio anual para la ciudad de Guasave, Sin.

| TEMPERATURA °C |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Hora           | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 0              | 10  | 12  | 13  | 16  | 19  | 24  | 26  | 26  | 25  | 21  | 15  | 11  |
| 1              | 9   | 11  | 12  | 15  | 18  | 23  | 26  | 26  | 24  | 20  | 14  | 11  |
| 2              | 9   | 10  | 12  | 14  | 17  | 22  | 25  | 25  | 24  | 20  | 14  | 10  |
| 3              | 8   | 10  | 11  | 14  | 16  | 22  | 25  | 25  | 23  | 19  | 13  | 10  |
| 4              | 8   | 10  | 11  | 13  | 16  | 21  | 24  | 24  | 23  | 19  | 13  | 10  |
| 5              | 7   | 9   | 11  | 13  | 15  | 21  | 24  | 24  | 23  | 19  | 12  | 9   |
| 6              | 8   | 9   | 10  | 11  | 15  | 10  | 24  | 23  | 22  | 18  | 13  | 10  |
| 7              | 12  | 10  | 11  | 14  | 13  | 19  | 23  | 25  | 23  | 19  | 17  | 14  |
| 8              | 17  | 13  | 15  | 19  | 16  | 21  | 24  | 28  | 27  | 22  | 21  | 19  |
| 9              | 22  | 18  | 20  | 25  | 21  | 26  | 28  | 32  | 31  | 27  | 26  | 23  |
| 10             | 25  | 23  | 25  | 29  | 27  | 30  | 32  | 35  | 34  | 31  | 29  | 27  |
| 11             | 27  | 27  | 29  | 32  | 31  | 34  | 35  | 37  | 36  | 33  | 31  | 28  |
| 12             | 28  | 29  | 31  | 33  | 34  | 36  | 37  | 37  | 37  | 35  | 31  | 29  |
| 13             | 27  | 29  | 31  | 33  | 35  | 37  | 38  | 37  | 37  | 35  | 31  | 28  |
| 14             | 26  | 28  | 30  | 32  | 35  | 37  | 38  | 37  | 36  | 35  | 29  | 27  |
| 15             | 24  | 27  | 29  | 31  | 34  | 36  | 37  | 36  | 35  | 34  | 27  | 25  |
| 16             | 21  | 25  | 27  | 29  | 33  | 35  | 36  | 35  | 34  | 32  | 25  | 23  |
| 17             | 19  | 23  | 24  | 27  | 31  | 34  | 35  | 33  | 32  | 30  | 23  | 21  |
| 18             | 17  | 20  | 22  | 25  | 29  | 32  | 33  | 32  | 31  | 28  | 21  | 19  |
| 19             | 15  | 18  | 20  | 23  | 27  | 30  | 32  | 31  | 30  | 27  | 20  | 17  |
| 20             | 14  | 17  | 18  | 21  | 25  | 29  | 31  | 30  | 28  | 25  | 18  | 15  |
| 21             | 13  | 15  | 16  | 19  | 23  | 27  | 30  | 28  | 27  | 24  | 17  | 14  |
| 22             | 11  | 14  | 15  | 18  | 22  | 26  | 28  | 28  | 26  | 23  | 16  | 13  |
| 23             | 11  | 13  | 14  | 17  | 20  | 25  | 27  | 27  | 26  | 22  | 15  | 12  |

## Precipitación promedio anual

El municipio percibe una precipitación pluvial anual media de 392.8 milímetros, con una máxima de 760.03 y una mínima de 231.1 milímetros; estas variables son menores a las registradas en 1990, que eran del orden de 577.9 milímetros la media, 829.8 la máxima y 314.8 milímetros la mínima

## B) Geología y geomorfología

### *Fisiografía*

El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: a) **Sierra Madre Occidental**, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas *Pie de la Sierra*, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; *Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses*, cubre el extremo norte; *Gran Meseta y Cañones Duranguenses*, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, *Mesetas y Cañadas del Sur*, al sureste del estado; y b) **Llanura Costera del Pacífico**, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente: *Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa*, *Llanura Costera de Mazatlán*, y finalmente, *Delta del Río Grande de Santiago*.

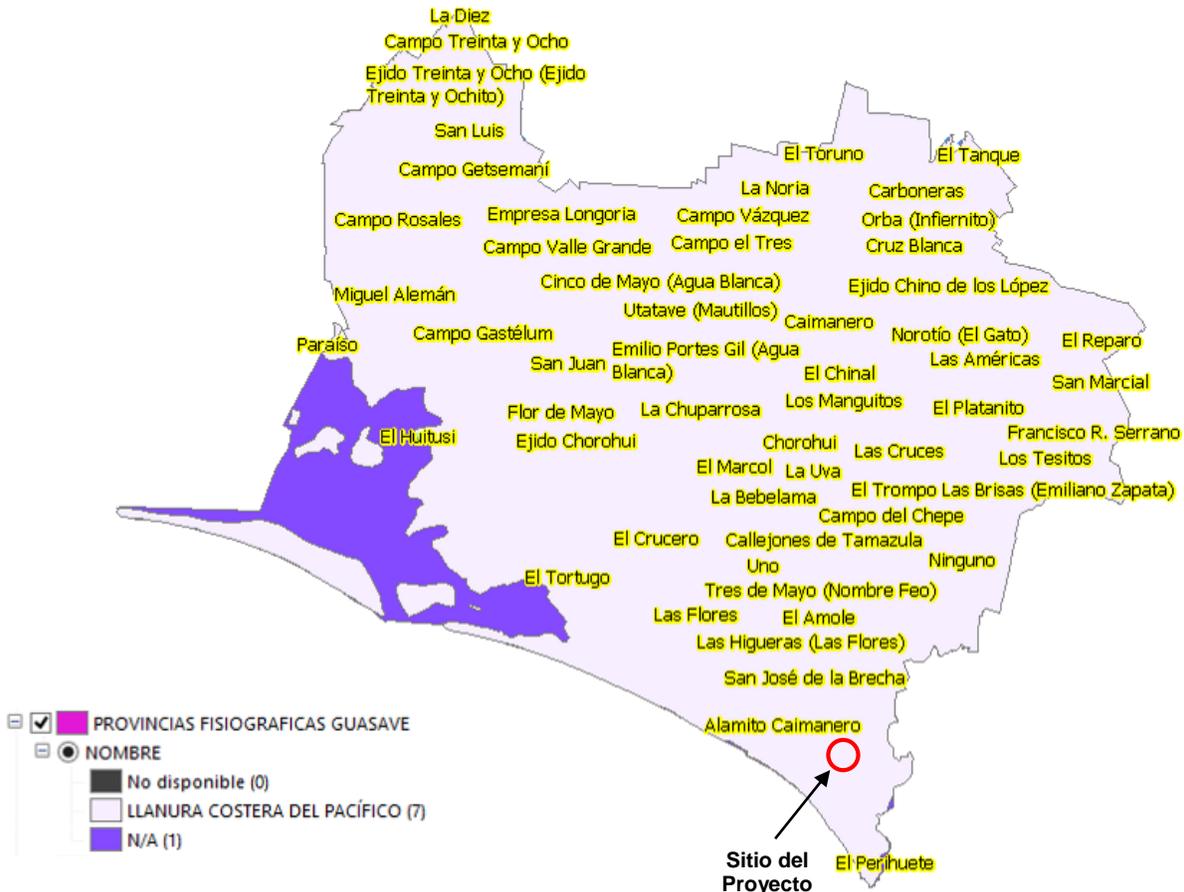
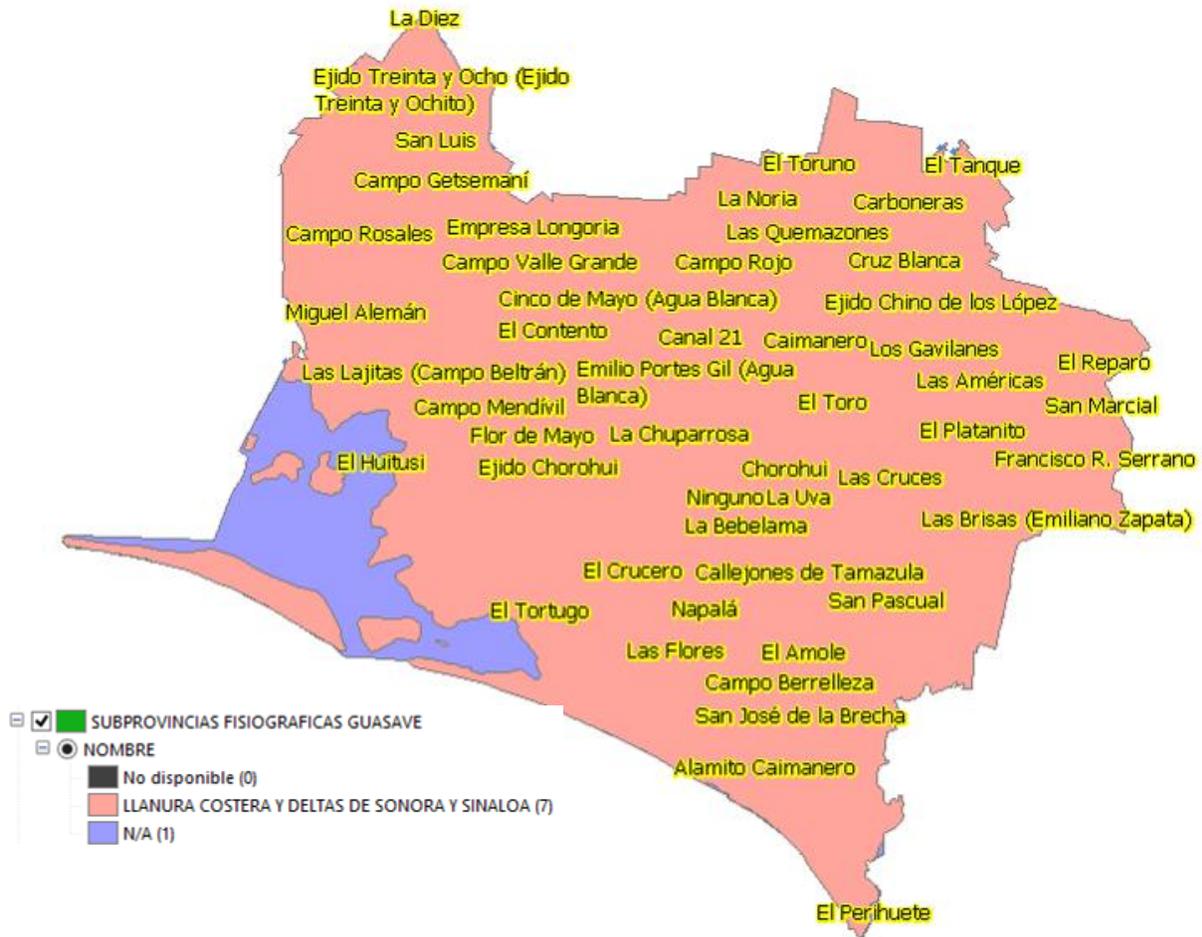


Figura 4.6 Mapa Provincias fisiográficas de Guasave.



**Figura 4.7** Mapa Sub-provincias Fisiográficas de Guasave.

El análisis geológico del municipio de Guasave muestra formaciones rocosas pertenecientes a los periodos cuaternario, y cenozoico; en la región central norte existen algunas formaciones de importancia correspondientes al periodo paleozoico y mesozoico.

Guasave está formado por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio. Éstas van de las estribaciones de la Sierra Madre Occidental hasta la Sierra de Navachiste en las proximidades del Golfo de California.

### C) Suelos

En la composición del suelo en el sitio del proyecto está compuesto por: Solonchak gléyico, de textura fina, con fase química sódica.

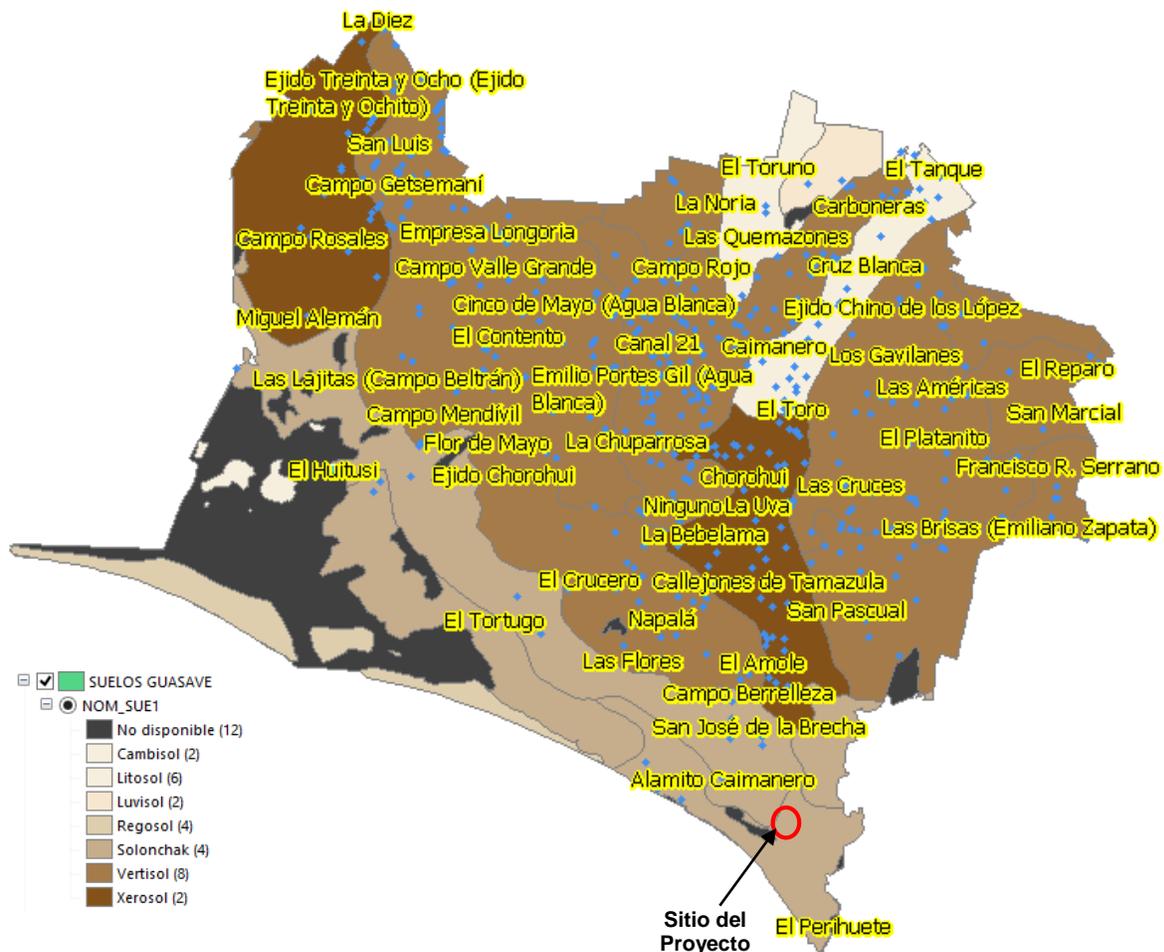


Figura 4.8 Mapa de suelos de Guasave.

### **D) Hidrología superficial y subterránea**

La entidad sinaloense es rica en recursos hidrológicos. A través de sus ríos escurre un promedio de 16,139 millones de m<sup>3</sup> anuales, generando energía eléctrica y regando sus valles a través del sistema de presas y redes de distribución del agua. Las cuencas de estos ríos cubren una superficie de 91, 717 km<sup>2</sup>. En los mantos acuíferos del Estado, existe una recarga adicional anual de 988 millones de M<sup>3</sup>.

La infraestructura hidráulica está constituida por 11 grandes presas con una capacidad total para almacenar 22,038 millones de m<sup>3</sup> y un volumen de capacidad útil de 15,148 millones de m<sup>3</sup>, a los que hay que adicionar 40.5 millones de m<sup>3</sup> de 4 presas de pequeña irrigación.

El litoral del Estado se extiende a lo largo de 656Km. En esta extensión longitudinal se alojan un conjunto de playas, bahías, esteros, marismas, lagunas litorales, penínsulas, islotes e islas, que se distinguen por la riqueza de sus recursos cinegéticos, pesqueros y turísticos.

En sus 221,600has de lagunas litorales, existe un gran potencial para el aprovechamiento pesquero, representado principalmente por el camarón.

Las corrientes de aguas superficiales está constituida por los siguientes ríos: El Río Fuerte, Río Sinaloa, el primero es el de mayor escurrimiento en el Noroeste. Sus escurrimientos se aprovechan con las presas Miguel Hidalgo y Luis Donaldo Colosio Mocorito. Río Culiacán ( nace de la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula), Río San Lorenzo, Río Piaxtla, Río Elota, Río Quelite, Río Presidio, Río Baluarte y el Río Las Cañas. Todos nacen en las sierras de Durango y Chihuahua y atraviesan el estado en forma transversal.

Los cuerpos de agua más importantes son: la Presa Luis Donaldo Colosio Murrieta (Choix), Presa Miguel Hidalgo y Costilla , y Josefa Ortiz de Domínguez (El Fuerte), Presa Gustavo Díaz Ordaz y Guillermo Blake Aguilar (Sinaloa), Presa Eustaquio Buelna (Salvador Alvarado), Presa Adolfo López Mateos, Sanalona y Juan Guerrero Alcocer (Culiacán), Presa José López Portillo (Cosalá), Presa Aurelio Benassini (Elota); además de las siguientes presas pequeñas: Presa Los Horcones (Mazatlán), Presa Las Higueras (El Rosario), Presa Agustina Ramírez y presa La campana (Escuinapa).

La corriente superficial más importante en el municipio de Guasave es el *Río Sinaloa o Petatlán*, que se forma en el Suroeste del estado de Chihuahua con la confluencia de los arroyos de Nahirora y Besanopa. Se adentra en el estado a través del municipio de Sinaloa, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. Ya dentro del municipio de Guasave, el río Sinaloa recibe afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. La cuenca de captación de este río es de 8 mil 179 km<sup>2</sup>, poseyendo un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de m<sup>3</sup>. En la ribera de su trayectoria se encuentran las poblaciones de Bamoa, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad de Guasave,

Tamazula y La Brecha, para finalmente verter sus aguas al Golfo de California en la comunidad de boca del Río a un kilómetro de Las Juntas, sindicatura de La Brecha. En el municipio también fluyen los arroyos de El Mesquitillo y San Rafael. Además, encontramos dos importantes cuerpos de agua: las lagunas de Huyaqui y Chamicari, y los esteros La Presa y Cohui.

**Rasgos hidrológicos de la cuenca hidrográfica donde se ubica el proyecto:**

La Comisión Nacional del Agua, realiza monitoreos anuales a través de estaciones de muestreo distribuidas a lo largo del todo el territorio nacional, los monitoreos están enfocados a la calidad del agua, misma que es determinada utilizando tres indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La DQO se utiliza para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales de origen municipal y no municipal. El aumento de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

**Para el Río Sinaloa, los resultados, de acuerdo al atlas digital del agua de México 2012 de la CONAGUA son los siguientes:**

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Número de estación                   | PSPN-005    |
| Nom. de estación (Río)               | La Brecha   |
| Estado                               | Sinaloa     |
| Clave de RHA                         | III         |
| Clave de RH                          | 10          |
| Nombre Región Hidrológica            | Sinaloa     |
| Cuerpo de Agua                       | Río Sinaloa |
| Municipio                            | Guasave     |
| Clave del municipio                  | 25011       |
| Demanda bioquímica de oxígeno (mg/l) | 1.835       |



Río o Arroyo

- Excelente (DBO5 <=3)
- Buena calidad (3 < DBO5 <= 6)
- Aceptable (6 < DBO5 <= 30)
- Contaminada (30 < DBO5 <= 120)
- Fuertemente contaminada (DBO5 > 120)

**Figura 4.9** Monitoreo de la calidad del agua del Río Sinaloa (DBO). Reportada por CONAGUA.



Figura 4.10 Mapa de Hidrología de Guasave.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### A) Vegetación

La vegetación en el estado de Sinaloa está vinculada a varios factores ecológicos que dan lugar a variadas formas de vida. Paralela a la línea de costa se extiende la planicie con suelos profundos y fértiles donde se desarrolla agricultura, en algunos lugares la planicie es interrumpida por lomeríos con suelos delgados y pedregosos donde prospera el matorral con predominio de elementos de zonas áridas. Este tipo de matorral (el sarcocaule), se caracteriza por la presencia de arbustos con tallos carnosos.

El inventario existente en Sinaloa es significativo. Se cuenta con una superficie forestal de 3,7 millones de has. De éstas, 744.000 corresponden a bosques de clima templado (pino y encino); 1,9 millones a selvas altas, medianas y bajas; 212.000 a vegetación de zonas áridas compuestas de matorrales y especies arbustivas; y 152.000 a vegetación hidrófila y halófila.

### *Uso de Suelo y Vegetación en Guasave*

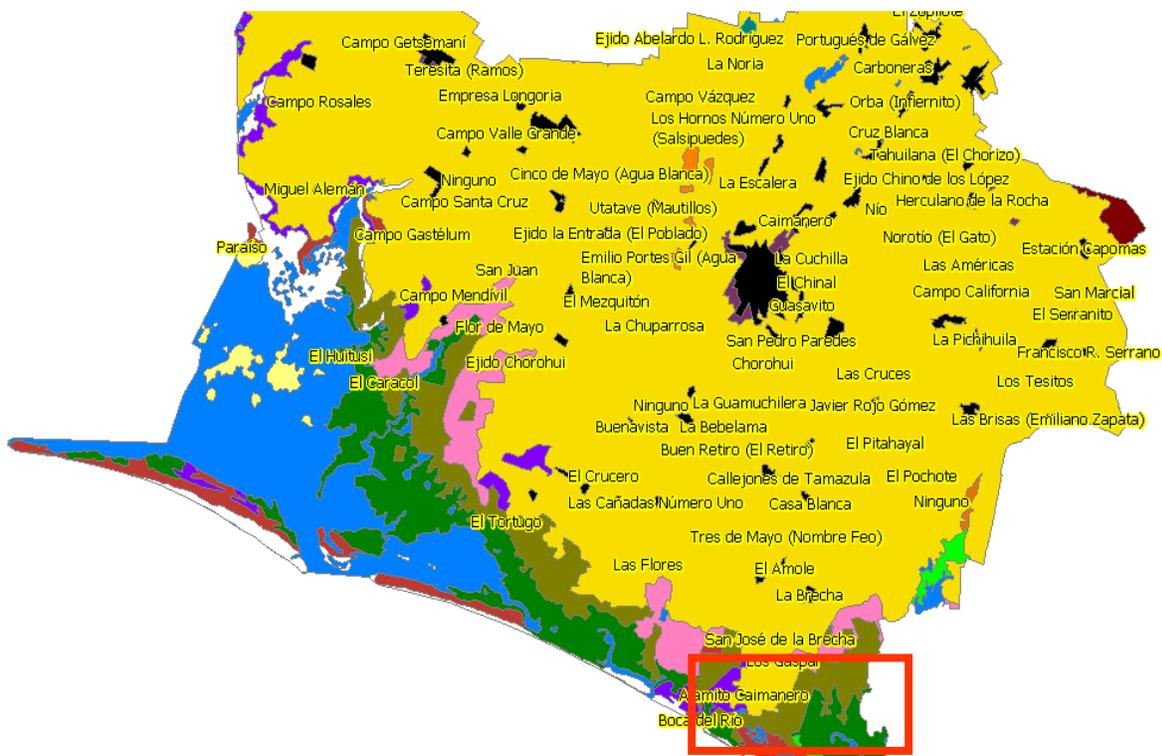




Figura 4.11 Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de Guasave.

De acuerdo al INEGI: Esta vegetación se distribuyen a lo largo de las zonas costeras del Océano Pacífico, Golfo de México y el mar Caribe, (Según la CONAFOR). Los de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaulales de tallos gruesos y carnosos y crasicaulales de tallos suculentos y jugosos.

### **Vegetación en el sitio del Proyecto:**

Para determinar la vegetación dentro del polígono del proyecto se empleó el método de transectos.

### **Diseño de Muestreo**

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de

réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable. **Los muestreos con diseños sólo se utilizan en investigaciones experimentales, y no en estudios descriptivos, donde el objetivo final es probar una hipótesis.**

En el caso particular del presente proyecto acuícola no se ha considerado un el diseño de muestreo, ya que la identificación de las especies florísticas es de tipo descriptivas, el método empleado para la identificación de la flora fue el siguiente:

***Transectos variables:***

Este método fue propuesto por Foster et al. (1995), se emplea para realizar evaluaciones rápidas de la vegetación. Este método tiene como base muestrear un número estándar de individuos en vez de una superficie estándar y no requiere tomar medidas precisas de los datos. El método consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse. Con este método, se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas, separadas por formas de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas), familias (por ejemplo; palmeras), o individuos de una sola especie. También, se puede hacer agrupaciones por estratos (plantas del dosel, del estrato alto, del estrato medio, del sotobosque).

**Metodología:**

- I. Se realizaron recorridos a pie durante cada transecto.
- II. Se fotografiaron los elementos vegetales observados.
- III. Se prestó atención en las particulares de cada elemento florística (floración, frutos, tamaño aproximado, condiciones físicas de la planta).
- IV. Se llevó la información obtenida en campo a gabinete y se utilizaron guías para la identificación de las diversas especies registradas en campo.

**Resultados:**

**TRANSECTOS**

En particular para el polígono del proyecto se realizaron los siguientes transectos:

**Transecto 1.** Tomando de referencia el bordo de "OESTE" a "ESTE" de la porción NORTE del dren de descarga existente dentro del polígono acuícola.

Longitud: 892.33 metros lineales

Altitud: Sujeta al suelo

**Transecto 2.** Tomando de referencia el bordo de "OESTE" a "ESTE" de la porción SUR del canal reservorio existente dentro del polígono acuícola.

Longitud: 645.55 metros lineales

Altitud: Sujeta al suelo



*Figura 4.2 Imagen de transectos en sitio del proyecto.*

### **Estratificación Vegetal**

- a) **Subterráneo:** En él encontramos las raíces de las plantas y todo de organismos micro y macroscópicos, tales como hongos, bacterias, gusanos nematodos y anélidos; es éste el hábitat más importante para los organismos desintegradores, descomponedores y también compartido por artrópodos, roedores y algunos mamíferos.
- b) **Estrato edaforupícola:** Constituido por la superficie del suelo propiamente dicha y las formaciones vivas que allí se encuentran. Este estrato lo constituyen líquenes que vive sobre las rocas y son los pioneros de la futura vegetación del suelo, algas, briofitas y plantas que viven adosadas al suelo.
- c) **Estrato herbáceo:** A partir de este estrato encontramos formaciones vegetales erguidas y más condicionadas por factores ambientales como la luz solar, vientos, temperatura, etc; es decir, a partir de este estrato las situaciones de competencia entre las formaciones vegetales se acentúan. La vegetación aquí, rara vez sobrepasa el metro de altura.
- d) **Estrato de arbustos:** Constituido por plantas que rara vez pasan los tres metros de altura (café, guayaba, onoto, flor de pascua); Presentan fuerte competencia por la luz cuando se encuentran en regiones de árboles abundantes o presentan modificaciones adaptativas para vivir en las sombras.
- e) **Estrato de árboles:** Varía según sea el tipo de selva; constituye el último o estrato superior de vegetación con especies que alcanzan los cincuenta metros de altura.

El levantamiento de flora estuvo relacionado con los estratos herbáceos, arbustivos y arbóreos.

No fue necesario determinar la abundancia, ya que no se realizarán modificaciones a la vegetación existente dentro del polígono o sus colindancias.

*Tabla 4.2 Flora registrada en el sitio del Proyecto*

| ESPECIE                      | NOMBRE COMUN     | FAMILIA       | Observaciones                                       | Estado de Conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|------------------------------|------------------|---------------|---|---|
| <i>Avicennia germinas</i>    | Mangle negro     | Verbenaceae   | Se encontró en canal de llamada y dren de descarga. | Amenazada (A)   |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Mangle puyequé   | Combretaceae  | Se encontró en canal de llamada y dren de descarga. | Amenazada (A)   |
| <i>Batis marítima</i>        | Chamizo cenizo   | Batidaceae    | Se encontró en canal de llamada.                    | Sin categoría de riesgo o conservación.                   |
| <i>Salicornia pacífica</i>   | Espárrago de mar | Amaranthaceae | Se encontró en canal de llamada.                    | Sin categoría de riesgo o conservación.                   |

## **B) Fauna**

En la zona se encuentran elementos componentes de los diferentes niveles tróficos, los que se presentan a nivel de herbívoros y varias especies de mamíferos como roedores, conejos y liebres, así como ardillas y aves. Aun cuando todos se consideran herbívoros, sus hábitos alimenticios son muy variados y van desde consumidores de tallos y hojas, de semillas y frutos, hasta nectarívoros.

En el nivel de depredadores se incluye aquellos que se alimentan entre otros, de insectos y de las especies referidas anteriormente, incluyéndose especies carnívoras como ofidios, aves rapaces y ciertas especies de mamíferos como prociónidos, cánidos y félidos.

A continuación se presenta el listado de especies observadas en la granja acuícola.

De acuerdo a los registros bibliográficos en las colindancias del polígono acuícola, principalmente en los esteros de los cuales es obtenida el agua para los procesos acuícolas y en la Bahía Playa colorada, se reporta lo siguiente.

**Tabla 4.3** Moluscos reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| Género         | Especie               | Nombre común                   | Familia   | Clase      |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| <i>Anadara</i> | <i>tuberculosa</i>    | pata de mula                   | Arcidae   | Pelecypoda |
| <i>Chione</i>  | <i>californiensis</i> | Almeja marinera y almeja china | Veneridae | Pelecypoda |

## **Crustáceos**

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.:**

**Tabla 4.4** Crustáceos reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| Especie                       | Nombre común                 | Familia    |
|-------------------------------|------------------------------|------------|
| <i>Callinectes arcuatus</i>   | Jaiba azul                   | Portunidae |
| <i>Callinectes bellicosus</i> | Jaiba guerrera o jaiba verde | Portunidae |

### Peces

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

**Tabla 4.5** Peces reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| Especie                        | Nombre común    |
|--------------------------------|-----------------|
| <i>Centropomus spp</i>         | Robalo          |
| <i>Lutjanus argentiventris</i> | Pargo           |
| <i>Cynoscion reticulatus</i>   | Curvina         |
| <i>Mugil curema</i>            | Lisa            |
| <i>Mugil cephalus</i>          | Lisa            |
| <i>Diapterus peruvianus</i>    | Mojarra         |
| <i>Pseudobalistes spp</i>      | Cochi           |
| <i>Lutjanus colorado</i>       | Huachinango     |
| <i>Lutjanus guttatus</i>       | Huachinango     |
| <i>Litjanus griseus</i>        | Huachinango     |
| <i>Scomberomorus sierra</i>    | Sierra          |
| <i>Sphoeroides annulatus</i>   | Botete tamborin |

### Reptiles

**No fueron reportadas especies de reptiles dentro del sitio del proyecto.**

**Tabla 4.6** Reptiles reportados para el sistema Lagunar Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| NOMBRE CIENTIFICO               | NOMBRE COMUN                     | FAMILIA                     |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <i>Agkistrodon bilineatus</i>   | Serpiente                        | Viperidae                   |
| <i>Rhynoclemmys pulcherrima</i> | Tortuga de bosque                | <a href="#">Geoemydidae</a> |
| <i>Trachemys scripta</i>        | Tortuga                          | <a href="#">Emyidae</a>     |
| <i>Sceloporus clarkii</i>       | Lagartija espinosa               | Phrynosomatidae             |
| <i>Sceloporus horridus</i>      | Roño espinoso                    | Phrynosomatidae             |
| <i>Sceloporus nelsoni</i>       | Lagartija espinosa de panza azul | Phrynosomatidae             |
| <i>Boa constrictor</i>          | Boa o limacoa                    | Boidae                      |

|                             |                                 |                 |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|
| <i>Crotalus basiliscus</i>  | Víbora de cascabel              | Viperidae       |
| <i>Urosaurus bicarnatus</i> | Lagartija de árbol del Pacífico | Phyunosomatidae |
| <i>Holbrookia maculata</i>  | Lagartija sorda menor           | Phyunosomatidae |

### Mamíferos

**No fue necesario caracterizarlos dentro del polígono del proyecto, lo anterior por ser una zona completamente terrestre, inundada por sistemas artificiales (cárcamos de bombeo) destinados al uso de cultivos acuícola con dos ciclos productivos anuales, una vez finalizados los ciclos acuícolas el suelo queda completamente seco.**

**Tabla 4.7** Mamíferos reportados en los humedales RAMSAR, para el sistema lagunar laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma.

| NOMBRE CIENTÍFICO    | NOMBRE COMÚN | FAMILIA     |
|----------------------|--------------|-------------|
| <i>Procyon lotor</i> | Mapache      | Procyonidae |

### Aves

Se enlistan las aves observadas en campo dentro del polígono del proyecto.

**Tabla 4.8** Aves observadas y reportadas por los trabajadores dentro del polígono del Proyecto.

| NOMBRE CIENTÍFICO              | NOMBRE COMÚN      | FAMILIA           |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Calidris alba</i>           | Playerito blanco  | Scolopacidae      |
| <i>Ajaia ajaja</i>             | Espátula rosada   | Threskiornithidae |
| <i>Recurvirostra americana</i> | Avoceta americana | Recurvirostridae  |
| <i>Ardea alba</i>              | Garza blanca      | Scolopacidae      |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote          | Cathartidae       |
| <i>Picopando canelo</i>        | Limosa fedoa      | Scolopacidae      |
| <i>Himantopus mexicanus</i>    | Monjita americana | Recurvirostridae  |
| <i>Anas Smithii</i>            | Ganso             | Anatinae          |

### Mamíferos

#### Especies observadas dentro de alguna categoría de Protección Especial

Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto y sus colindancias, las especies identificadas con alguna categoría de riesgo fueron las siguientes:

**Tabla 4.8** Especies observadas dentro de alguna categoría de Protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

| ESPECIE                      | NOMBRE COMUN   | FAMILIA     | CATEGORÍA |
|------------------------------|----------------|-------------|-----------|
| <b>FLORA</b>                 |                |             |           |
| <i>Avicenia germinans</i>    | Mangle cenizo  | Verbenaceae | Riesgo    |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Mangle puyeque | Cactaceae   | Riesgo    |

**El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.**

### IV.2.3 Paisaje

#### **Calidad paisajística y Visibilidad**

Para valorar la calidad paisajística y la visibilidad se consideró un entorno de 1KM desde el punto central del polígono propuesto para el Proyecto.

Respecto a la calidad paisajística podemos comentar que en el área del proyecto y las colindancias existen elementos geomorfológicos que proporcionan baja calidad visual, en los alrededores del acuícola se observa vegetación tipo mangle el cual se encuentra saludable y sin rastros de alteraciones de ser removido o dañado.

No se observan vertederos, áreas industriales o desarrollo urbanos descontrolados en el sitio.

En consideración a todo lo anterior, podemos asegurar que la calidad del fondo escénico es buena.

#### **Fragilidad.**

La fragilidad de la zona hace referencia a la contaminación del agua y suelo por la acumulación de desechos, y sobre todo por las posibles descarga de aguas residuales, que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto. La fragilidad del sitio estará en función de la capacidad de absorber los cambios que se produzcan por el desarrollo del proyecto.

Los elementos más frágiles que pudieran ser mayormente alterados por el desarrollo del proyecto serían: la modificación de la calidad de agua del estero Barbaza y los canales donde se verterán las aguas residuales del proyecto, producto del vaciado de los estanques. Para este factor se propone una laguna de sedimentación, para tratar previamente las aguas residuales.

Otro factor de mayor fragilidad pudieran ser la afectación a la fauna silvestre marina, por efecto de la succión de larvas en el cárcamo de bombeo. Se propone una medida de prevención para esta afectación.

El proyecto No contempla acción alguna de desmonte de cobertura vegetal de ningún tipo y tampoco contempla la ampliación del predio.

El área de afectación por efecto de la Operación del Proyecto, en relación a la superficie total del predio es pequeña, por lo tanto la fragilidad podría ser considerada como baja.

#### **IV.2.4 Medio Socio-Económico**

##### ***Grupos Étnicos***

En el ejido San José de la Brecha existe 1 individuo de 3 años y más que hable alguna lengua indígena, así mismo hay 0 persona de 3 años y más que hable alguna lengua indígena y también que hable español, dentro de la población del ejido hay 0 individuo de 5 años y más que hable alguna lengua indígena y además que hable español. No se encontraron dentro de la población hogares censales indígenas.

##### ***Demografía***

La población preliminar en el ejido San José de la Brecha a partir del conteo del año 2000, arrojaba la cifra de 848 habitantes, de los cuales 415 son mujeres y 433 hombres.

##### ***Religión en el Ejido San José de la Brecha***

Población Católica: 776 habitantes

Población Protestante, evangélica, bíblica y otros: 72 habitantes

Población de otras religiones: 0 habitantes

Población Sin Religión: 0 habitantes

##### ***Educación***

En el ejido San José de la Brecha el grado promedio de escolaridad es de 6.75. Donde dentro de la población de 15 años y más 141 individuos tienen primaria completa. 31 personas de 15 años y más tienen la secundaria completa. 121 personas de 18 años y más tienen educación pos-básica.

##### ***Salud***

En el ejido San José de la Brecha se cuenta con 10 personas sin derechohabencia a servicios de salud, y 838 de sus habitantes son derechohabientes al servicio de salud, siendo 319 personas derechohabientes al IMSS y 18 al ISSSTE. 405 personas son derechohabiente del seguro popular.

### ***Servicios públicos***

En lo referente a la cobertura de los servicios públicos, el ejido San José de la Brecha presenta las siguientes cifras: 126 vivienda particular habitada que no dispone de agua entubada en la vivienda, 201 viviendas habitadas que disponen de excusado o sanitario, 84 viviendas habitadas que disponen de luz eléctrica, 84 viviendas con servicio de drenaje.

### ***Total de viviendas***

En el ejido San José de la Brecha se encontraron un total de 233 viviendas.

### ***Vías de Comunicación***

Guasave, es uno de los municipios del estado mejor comunicado, porque cuenta con una infraestructura y red caminera muy completa. Esto se debe a que la topografía del valle es sumamente plana, permitiendo que la construcción de la red caminera sea menos costosa.

El inventario de caminos pavimentados en el municipio, hacen una longitud total de 360.8 kilómetros lineales, así mismo, cuenta con 283.6 km lineales de caminos revestidos y 611.0 km lineales en obras de terracería, haciendo esto un total de 1 mil 255.4 kilómetros lineales.

Una de las principales vías de comunicación del municipio, es sin duda alguna, la supercarretera Internacional de cuatro carriles México 15, que actualmente, en su tramo Guasave-Los Mochis (60 kilómetros) está siendo revestida en su totalidad. Dicha carretera atraviesa de Norte a Sur el municipio, con una longitud aproximada de 73 kilómetros (Las Brisas-Juan José Ríos).

En relación al sistema ferroviario, existen 6 estaciones ferroviarias: León Fonseca, Estación Bamoa, Zopilote, Estación Capomas, Toruno y el ramal Naranjo-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

El municipio cuenta con un aeródromo localizado en el predio Camagüey a 15 kilómetros de la ciudad de Guasave, ofrece una pista pavimentada, con una longitud aproximada de 2 kilómetros. De igual forma, se localizan en el municipio de Guasave 15 aeropistas tipo rural.

### ***Agricultura***

La agricultura es la principal actividad económica municipal, las demás actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de la producción agrícola.

Actualmente, la superficie de cultivo es de 181 mil 542 hectáreas; de las cuales, oficialmente se registran todas como de riego. Guasave es el único municipio estatal que no cuenta con superficie agrícola de temporal.

Guasave divide sus tierras de cultivo en los Distritos de Desarrollo Rural 01, 02 y 03. El total de la superficie agrícola representa el 52.40% del territorio municipal, en tanto que, la superficie de riego representa el 22.56% de los terrenos irrigados en el estado de Sinaloa.

La actividad agrícola en el municipio se caracteriza por su elevado nivel tecnológico y la diversificación de sus cultivos, ya que ofrece a los mercados nacional e internacional, más de 30 productos; destacándose, la producción de maíz, frijol, trigo, algodón, garbanzo, papa, tomate, soya, cártamo y arroz.

### ***Ganadería***

En relación con la agricultura y la pesca, la actividad ganadera en Guasave no es tan significativa. La ganadería del municipio se sustenta principalmente en la cría y aprovechamiento de bovinos, seguida de la porcina y la caprina. El municipio es además importante productor de aves en la región. Existen en el municipio 2 mil 808 ganaderos registrados. El municipio cuenta con 54 baños garrapaticidas con capacidad para atender a más de 30 mil vacas. Guasave es el municipio de Sinaloa que dedica la menor superficie territorial a la explotación ganadera. En 1995, cuatro mil 952 hectáreas se utilizaban en esta actividad, que significaban el 1.19% del total estatal de tierras de agostadero (2,495,367ha).

### ***Pesca***

La pesca tradicionalmente ha significado una importante aportación a la economía de Guasave. En el municipio se localizan 7 comunidades dedicadas a la explotación pesquera: El Cerro Cabezón, El Huitussi, El Caracol, El Coloradito, El Tortugo, La Pitahaya y La Boca del Río. Los productores se encuentran asociados en 25 sociedades cooperativas, el número de socios asciende a mil 292, los cuales cuentan con 674 equipos para la práctica de la actividad. 50 km de litoral y las 24 mil 700 hectáreas de bahías representan un importante potencial pesquero. El comportamiento productivo de este sector, se ha mantenido constante.

Además, Guasave cuenta con doce plantas congeladoras de productos pesqueros que generan mil 229 empleos. Los principales productos capturados son: camarón, lisa, tiburón, mojarra y sardina.

### ***Acuicultura***

Guasave cuenta con 24 mil hectáreas susceptibles de aprovechamiento acuícola, que representan, el 16 por ciento de las 150 mil hectáreas con esas mismas características a nivel estatal. En el municipio existen actualmente 51 granjas camaronícolas en operación, de las cuales, 32 corresponden al sector ejidal, 16 de propiedad privada y el resto de concesión federal, estas granjas aprovechan el 15.47 por ciento de la superficie con vocación acuícola del municipio, además representan el 32 por ciento de las granjas establecidas en el estado. La inversión productiva, considerando obras de infraestructura, instalaciones y equipo asciende aproximadamente a 130 millones de pesos contando con una superficie total de espejo de agua de 3 mil 712 hectáreas.

### ***Industria***

En este renglón el municipio cuenta actualmente con 800 establecimientos industriales. La industria de nuestro municipio está estrechamente igual a la agricultura. Las actividades industriales más importantes en nuestro municipio, además de la agroindustria, son el procesamiento y enlatado de comestibles como la metalmecánica. La zona industrial de Guasave se encuentra hacia el norte, sobre la carretera internacional, con una superficie de 769,275 M2.

Las agroindustrias que sobresalen son la TOMASI, TOMISA y SINALOPASTA, las tres se caracterizan por el procesamiento del cultivo del tomate regional, como principal materia prima. De igual forma existen ocho despepitadoras de algodón, arroceras, así como 12 congeladoras de productos marinos y 41 bodegas (almacenes) de depósito con capacidad de 220 mil toneladas de almacenamiento y 14 secadoras de granos. También funcionan una harinera y una fábrica de tarjetas electrónicas.

Las principales ramas industriales son: extracción, beneficio de aceite vegetal, despepite de algodón, elaboración de alimentos para animales, fabricación de hielo, procesamiento y enlatado de frutas y verduras, fabricación de muebles y colchones, productos químicos, congelación de mariscos y fabricación de artículos metálicos.

### ***Turismo***

Guasave cuenta con gran potencial de recursos naturales como: la sierra de Navachiste, islas, esteros, bahías y mar abierto, en estos se pueden prestar los servicios turísticos como son: los balnearios, deportes acuáticos, la pesca deportiva, carrera de motocicletas sobre médanos, turismo cinegético y los bellos parajes que se aprecian en estos lugares.

El balneario Las Glorias ubicado frente al golfo de California (a 40 kilómetros de la ciudad de Guasave) cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica y acceso por carretera pavimentada, lo que ha aumentado su plusvalía y la construcción de residencias de alto valor. El hotel ubicado en esta playa facilita el arribo de turistas extranjeros (europeos, americanos y canadienses) esto se traduce en ingresos de divisas a la economía municipal.

Se localizan dos cuerpos de aguas continentales la laguna de Huyaqui y Chamicari en los cuales se puede promover el turismo cinegético, mediante la cacería del pato y otras especies de aves que se desarrollan en esa región atractiva para los turistas estadounidenses, además la primera cuenta con un albergue que presta el servicio de botes especiales para realizar esta actividad.

Existen 19 establecimientos de hospedaje: uno de cuatro estrellas con 85 habitaciones, 8 de tres estrellas con 276 habitaciones, 6 de dos estrellas con 97 habitaciones y 4 de clase económica con 56 habitaciones. Estos establecimientos son respaldados por 16 restaurantes, 9 centros nocturnos y bares, 2 agencias de viajes y 2 albercas públicas.

### **Comercio**

En la estructura económica del municipio, el comercio asume una importancia del plano inmediato de las actividades primarias, la mayor parte de los establecimientos municipales se dedica al comercio en pequeña escala. El comercio de nuestro municipio es dependiente en gran medida de la actividad agrícola del valle de Guasave.

Para la realización de la actividad comercial, la ciudad de Guasave cuenta con una central de abastos, un mercado municipal, dos plazas comerciales (próximamente se inaugurará en la ciudad de Juan José Ríos una plaza comercial).

### **Servicios**

El municipio dispone igualmente de una amplia gama de servicios personales y comunales, entre los que destacan los de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, reparación de vehículos, mobiliario y equipo, espectáculos y diversiones, servicios a la agricultura, avicultura e industria, etc.

### ***Población Económicamente Activa***

La población económicamente activa (PEA) del municipio representa el 29 % de la población total. Atendiendo a la vocación económica del municipio es el sector primario, especialmente las actividades agrícola y pesquera, el que absorbe la mayor proporción de la PEA, siguiendo el orden de importancia los servicios, el comercio y la industria.

### ***Población Económicamente Activa en el ejido San José de la Brecha***

Población Económicamente Activa: 257 habitantes

Población Económicamente Activa Masculina: 236 personas

Población Económicamente Activa Femenina: 21 Personas

Población Económicamente Inactiva: 399 habitantes

Población Económicamente Inactiva Masculina: 111 personas

Población Económicamente Inactiva Femenina: 288 personas

## **IV.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL**

Los cambios trascendentales que han modificado el comportamiento general del planeta, como resultado de un aprovechamiento incontrolado de nuestros recursos naturales y del medio ambiente, han desencadenado procesos que ahora vivimos y de los cuales somos responsables. En las últimas décadas de nuestra historia, se ha advertido un cambio profundo en las relaciones entre Sociedad y Naturaleza. El desarrollo económico no siempre ha supuesto beneficios para el conjunto de la humanidad sino que, en muchas ocasiones ha producido alteraciones ecológicas de graves consecuencias; la previsión de un futuro incierto con enormes problemas de contaminación, explosión demográfica, agotamiento de recursos no renovables, etc., ha provocado una toma de conciencia generalizada de que el camino emprendido por la sociedad, y concretamente el modo en que se han enfocado las relaciones de los seres humanos con el medio que los sustenta, al considerar la Naturaleza como infinita e inagotable, es algo que debe ser replanteado si queremos ofrecer un futuro en equilibrio a las generaciones que nos van a suceder.

Por todo lo anterior, la humanidad se ve en la necesidad de estudiar y conocer las condiciones naturales de su entorno ecológico, y con ello solucionar los problemas ambientales que en su mayoría son de origen antropogénico, y en muchos de los casos los efectos son irreversible a corto plazo.

El área de interés se encuentra ubicada en la llanura costera del estado de Sinaloa. La zona del proyecto presenta modificaciones antropogénicas ya que se le ubica dentro de un corredor Acuícola, dicha área se encuentra modificada.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo, dentro del polígono de ampliación se observaron elementos vegetales incluidos en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que deberá estructurarse un programa de manejo específico para estos elementos.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrolló en dos etapas: en la primera se realizó una selección de los indicadores de impacto los cuales fueron utilizados; en una segunda etapa se planteó la metodología de evaluación la cual fue aplicada en este proyecto.

En este capítulo se identificarán y describirán cada uno de los impactos ambientales generados durante el desarrollo del proyecto acuícola durante las etapas de mantenimiento y operación.

En el proyecto acuícola, fueron pronosticados el que se producirá comparativamente un mayor número de efectos benéficos, tal como se muestra en el apartado de elaboración de las matrices ambientales. Según podemos observar en la matriz de impactos ambientales, los factores ambientales que recibieron un mayor impacto (sea positivo o negativos) fueron los referentes al suelo, aire, vegetación, fauna, lo económico y del paisaje.

La matriz de impacto generada muestra que el proyecto tiene la siguiente tendencia en impactos: las etapas de operación y mantenimiento de la obra, generaron impactos positivos al ambiente socioeconómico.

Los impactos adversos detectados se presentaron en su momento principalmente en los rasgos físico y biológico de la etapa de preparación del sitio y construcción de la infraestructura acuícola del proyecto, siendo estas puntuales; requiriéndose algunas mitigantes, sin embargo, los impactos no fueron significativos. Los impactos benéficos detectados se vieron reflejados en las etapas de operación y en beneficio de la granja, tanto en los rasgos físicos como en el medio socioeconómico.

Los resultados de la matriz de identificación de impactos arrojaron una tendencia claramente notoria: las primeras actividades del proyecto (como son preparación del sitio y construcción), constituyeron en su momento un impacto adverso que fue desde significativo a no significativo, puntual y de corto efecto sobre los recursos bióticos y abióticos; sin embargo, fue benéfico hacia los puntos socioeconómicos y

de gestión ambiental; las siguientes actividades fueron adversos menos significativos para los recursos, pero benéficos más significativos, puntuales y de mayor duración para los factores socioeconómicos y de gestión ambiental.

Lo relevante de este análisis de identificación de impactos, es que permite analizar claramente que los efectos benéficos del proyecto son superiores sobre los efectos adversos que se pueden suscitar en la actividad del proyecto acuícola, es por ello, que el proyecto se considera viable como ampliación.

### **V.1.1 Indicadores de impacto**

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

#### ***Factores Abióticos***

##### **Calidad del aire**

La atmósfera fue considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por la maquinaria pesada y los vehículos utilizados. Este emisor de Impacto, considera a los gases contaminantes, las partículas suspendidas, humos, olores y, las nubes de polvo que puedan ser generadas por las diversas actividades del Proyecto.

##### **Ruido**

Este factor fue tomado en cuenta debido a la generación de ruido por parte de la maquinaria pesada, camiones de volteo y, vehículos que operen y circulen en las diferentes áreas del proyecto. Este factor constituye un indicador causal de afectación para la fauna existente en la zona.

##### **Calidad del agua**

Este factor hace referencia a la eliminación de agentes contaminantes que son vertidos a través de las descargas de las aguas residuales sin previo tratamiento.

##### **Condición del suelo**

Este factor fue tomado en cuenta debido a que el proyecto contemplo la ejecución de actividades con un potencial de generar erosión y/o remoción del terreno.

### **Condición original del paisaje**

Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto.

### ***Factores Bióticos***

#### **Flora terrestre**

Aquí se incluyen todas las especies de plantas que se encuentren dentro del polígono. Para analizar este factor es necesario considerar: La importancia, la fragilidad y el hábitat de las plantas que pudieran ser afectadas en alguna de las etapas del proyecto o en los procesos de operación y mantenimiento y la capacidad del proyecto para alterar la distribución espacial de la cubierta vegetal, esto en comparación con los listados de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### **Fauna terrestre**

Se pretende tomar este factor como indicador de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

### ***Factores Socio-económicos***

#### **Empleo**

Este factor fue indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

#### **Desarrollo Regional**

Este factor fue indicativo en relación al incremento del nivel económico en la Región, ya que a través del proyecto se generaran divisas e impuestos para el municipio, estado y la federación.

## V.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### V.2.1 Criterios

Para la identificación de los impactos ambientales que se generan durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales o (**matriz de cribado**), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de cribado, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, no significativos, adverso, benéficos, agrupándolos en otra matriz, en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes (*Ver Tabla V.2 Identificación de impactos ambientales mediante la matriz de cribado*).

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:

**Tabla 5.1** Criterios de identificación de impactos ambientales.

| <b>SÍMBOLO</b> | <b>DEFINICIÓN</b>           |
|----------------|-----------------------------|
| <b>A</b>       | Adverso significativo       |
| <b>a</b>       | Adverso no significativo    |
| <b>B</b>       | Benéfico significativo      |
| <b>b</b>       | Benéfico no significativo   |
| <b>---</b>     | No existen efectos adversos |

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

La primera etapa del procedimiento fue elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se vieron afectados durante cualquier actividad del proyecto. También fue elaborado un listado de las etapas del proyecto involucradas.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas.

Cada una de las etapas del proyecto lleva intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indica el impacto que provocó en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones generadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, fueron descritos para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación fue efectuada considerando los atributos del proyecto (técnicos) y de los ambientes (naturales y/o socioeconómicos); es decir, los impactos se establecieron en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones que se requirieron para ser llevadas a cabo y del efecto que ambas pudieron causar al ambiente, de tal manera, que los impactos tuvieron diversas significancias dependiendo ello de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provocaron sobre el medio ambiente donde se realizaron las obras.

Los impactos ambientales que generaron las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de obras como lo son operación y mantenimiento, hasta el término de la vida útil.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS ABIÓTICOS.

### MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura, de tal forma que éste, se ve modificado completamente o sobreexplotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor:** Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante:** Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí. Puntuación: 0.

### DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Subcuenca. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente Irreversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal Irreversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente Reversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal Reversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Sobrepasa el límite.**- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 3.
- ✚ **Está en el límite.**- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 2.
- ✚ **Bajo el límite.**- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 1.
- ✚ **No existe estándar.**- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos para dicho residuo. Puntuación: 0.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS BIÓTICOS.

## MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente, para causar un decremento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión, o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso, puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o a la población en sí. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o a la población en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Especies en peligro de extinción.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con categoría de **Peligro de Extinción**. Puntuación: 4.
- ✚ **Especies amenazadas.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con categoría de **Amenazadas**. Puntuación: 3.
- ✚ **Especies sujetas a protección especial.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con categoría de **Protección Especial**. Puntuación: 2.
- ✚ **No existe estándar.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Puntuación: 1.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS SOCIOECONÓMICOS.

## MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente, para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar), sin reversibilidad para esa población o poblaciones, o cualquier otra comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto, pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Sobrepasa el límite.**-Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, sobrepasa los límites establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 3.
- ✚ **Está en el límite.**-Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 2.
- ✚ **Bajo el límite.**-Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra por abajo del límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 1.
- ✚ **No existe estándar.**- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 0.

## CONSIDERACIONES PARTICULARES:

- ✚ LAS CELDAS CON GUIONES REPRESENTAN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE NO PRESENTAN IMPACTO SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES IDENTIFICADOS.
- ✚ LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS SE DETERMINARÁ UTILIZANDO LOS CRITERIOS ANTERIORMENTE DESCRITOS, A PARTIR DE LA SUMATORIA DE LOS VALORES CON QUE SE CALIFICA A CADA IMPACTO GENERADO.
- ✚ LA SUMATORIA DE VALORES INDICARÁ SI EL IMPACTO, ADVERSO O BENÉFICO, FUE SIGNIFICATIVO (SUMATORIA MAYOR O IGUAL A 5) O NO SIGNIFICATIVO (SUMATORIA MENOR O IGUAL A 4).

## **V. 2. 2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

La primera etapa del procedimiento de evaluación de los impactos consistió en la elaboración de un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se vieron afectados durante cualquier actividad del proyecto. También fue elaborado un listado de las etapas del proyecto involucradas. La lista de los factores o componentes ambientales se colocó por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocaron por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevo intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indico el impacto que provocaron en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describieron para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación fue efectuada considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales (Físicos, biológicos y socioeconómicos); es decir, los impactos se establecieron en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones que fueron requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pudieron causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pudieron tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provocaron sobre el medio ambiente donde fueron realizadas las obras.

Los impactos ambientales que generaron las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella fueron señaladas las interacciones correspondientes a las etapas de operación y mantenimiento y, hasta el término de la vida útil del proyecto.

En consideración a la **Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066. Considerando VII..., Fracción 2..., Inciso A..., Numeral c)...**,

**c) ..., identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras.**

Respecto a la identificación y valoración de los impactos ambientales generados por las referidas obras, indicadas en la **Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066**, éstos han sido considerados dentro de la matriz de cribado, la estimación de los impactos de las obras referidas se realiza en tiempo pasado y son considerados como una unidad

**Tabla 5.2** Identificación de impactos ambientales durante la segunda etapa, mediante la matriz de cribado

| <b>EMISORES DE IMPACTO</b>       |  | <b>FACTORES AMBIENTALES</b> |              |                         |                            |                |                |              |                        |                            |
|----------------------------------|--|-----------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------|----------------|----------------|--------------|------------------------|----------------------------|
|                                  |  | <b>Abiótico</b>             |              |                         |                            |                | <b>Biótico</b> |              | <b>Socio-económico</b> |                            |
|                                  |  | <b>Aire</b>                 |              | <b>Agua</b>             | <b>Suelo</b>               | <b>Paisaje</b> | <b>Flora</b>   | <b>Fauna</b> | <b>Social</b>          | <b>Economía</b>            |
|                                  |  | <b>Calidad del aire</b>     | <b>Ruido</b> | <b>Calidad del agua</b> | <b>Condición del suelo</b> | <b>Paisaje</b> | <b>Flora</b>   | <b>Fauna</b> | <b>Empleo</b>          | <b>Desarrollo regional</b> |
| <b>OBRAS EXISTENTES</b>          | <b>Obras consideradas en Resolución PROFEPA PFFPA/31.3/2C27.5/00005-17-066</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 Estanques de diferentes dimensiones.</li> <li>• Cárcamo de bombeo</li> <li>• Dren de descarga</li> <li>• Reservorio</li> <li>• Campamento</li> <li>• Canal de llamada</li> <li>• Bodega con tanque diésel</li> </ul> | a-1                         | a-2          | ---                     | a-3                        | a-4            | ---            | ---          | b-5                    | ---                        |
| <b>OBRAS NUEVAS</b>              | Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA)   | a-6                         | a-7          | --                      | a-8                        | a-9            | --             | --           | b-10                   | --                         |
|                                  | Laguna de tratamiento de aguas residuales  | a-11                        | a-12         | --                      | --                         | a-13           | --             | --           | b-14                   | --                         |
|                                  | Sardineles para cárcamo de bombeo y murete de contención para tanque diésel  | --                          | --           | --                      | --                         | --             | --             | --           | b-15                   | --                         |
|                                  | Almacén de residuos sólidos  | a-16                        | a-17         | --                      | --                         | a-18           | --             | --           | b-19                   | --                         |
|                                  | Almacén de residuos peligrosos   | a-20                        | a-21         | --                      | --                         | a-22           | --             | --           | b-23                   | --                         |
| <b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> | Baño y biodigestor   | a-24                        | a-25         | --                      | --                         | a-26           | --             | --           | b-27                   | --                         |
|                                  | Manejo sanitario del cultivo acuícola.   | a/b-28                      | --           | b-29                    | a-30                       | --             | --             | --           | b-31                   | --                         |
|                                  | Operación del área para tratamiento de aguas residuales  | --                          | --           | B-32                    | b-33                       | b-34           | --             | --           | b-35                   | --                         |
|                                  | Operación del cárcamo de bombeo  | --                          | a-36         | --                      | --                         | --             | --             | --           | b-37                   | --                         |
|                                  | Manejo y disposición de residuos generados.  | b-38                        | --           | b-39                    | b-40                       | b-41           | b-42           | b-43         | b-44                   | --                         |
| <b>ABANDONO DEL SITIO</b>        | Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo.  | --                          | --           | --                      | b-45                       | --             | --             | --           | b-46                   | --                         |
|                                  | No se considera Técnica, Económica ni ambientalmente Viable.   | NO SE CONSIDERA VIABLE      |              |                         |                            |                |                |              |                        |                            |

**Tabla 5.3** Resumen global de impactos identificados durante la ejecución del proyecto.

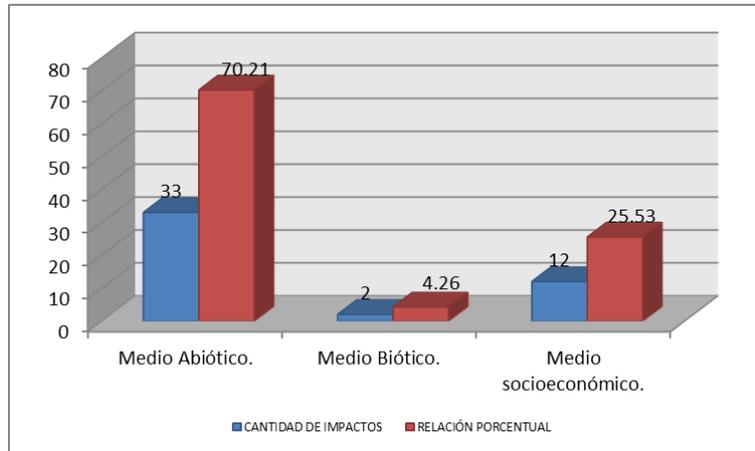
| Factores Ambientales.        | Clasificación del Impacto. |      |       |      | total  | %     |
|------------------------------|----------------------------|------|-------|------|--------|-------|
|                              | a                          | A    | b     | B    |        |       |
| <b>Medio Abiótico.</b>       |                            |      |       |      |        |       |
| Aire.                        | 14                         | 0    | 2     | 0    | 16     | 34.04 |
| Agua.                        | 0                          | 0    | 2     | 1    | 3      | 6.38  |
| Suelo.                       | 3                          | 0    | 3     | 0    | 6      | 12.77 |
| Paisaje.                     | 6                          | 0    | 2     | 0    | 8      | 17.02 |
| <b>Subtotal.</b>             | 23                         | 0    | 9     | 1    | 33     | 70.21 |
|                              | 48.94                      | 0.00 | 19.15 | 2.13 |        | 70.21 |
| <b>Medio Biótico.</b>        |                            |      |       |      |        |       |
| Flora.                       | 0                          | 0    | 1     | 0    | 1      | 2.13  |
| Fauna.                       | 0                          | 0    | 1     | 0    | 1      | 2.13  |
| <b>Subtotal.</b>             | 0                          | 0    | 2     | 0    | 2      | 4.26  |
|                              | 0.00                       | 0.00 | 4.26  | 0.00 |        | 4.26  |
| <b>Medio socioeconómico.</b> |                            |      |       |      |        |       |
| Empleo                       | 0                          | 0    | 12    | 0    | 12     | 25.53 |
| Desarrollo Regional          | 0                          | 0    | 0     | 0    | 0      | 0.00  |
| <b>Subtotal.</b>             | 0                          | 0    | 12    | 0    | 12     | 25.53 |
|                              | 0.00                       | 0.00 | 25.53 | 0.00 |        | 25.53 |
| <b>Total.</b>                | 23                         | 0    | 23    | 1    | 47     | 100   |
|                              | 48.94                      | 0.00 | 48.94 | 2.13 | 100.00 | 100   |
|                              | 48.94                      |      | 51.06 |      |        | 100   |

**Tabla 5.4** Resumen global de impactos identificados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

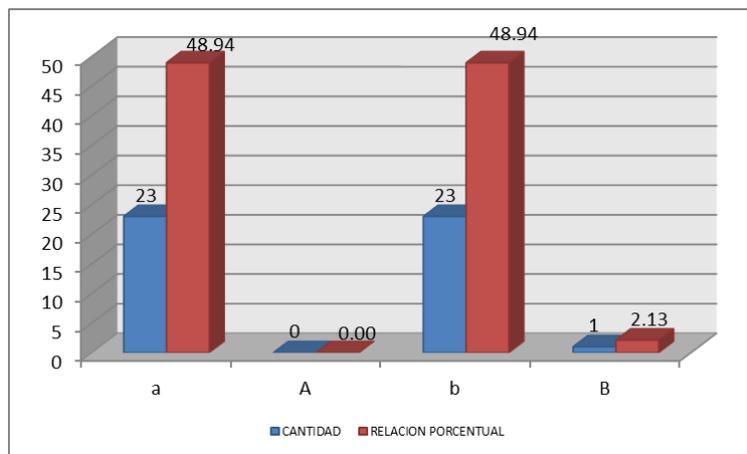
| Factores<br>Ambientales.                   | Clasificación del Impacto. |             |              |             | total         | %             |
|--|----------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
|  | a                          | A           | b            | B           |               |               |
| <b>Etapas de preparación del sitio</b>     |                            |             |              |             |               |               |
| Aire.                                      | 12                         | 0           | 0            | 0           | 12            | 25.53         |
| Agua.                                      | 0                          | 0           | 0            | 0           | 0             | 0.00          |
| Suelo.                                     | 2                          | 0           | 0            | 0           | 2             | 4.26          |
| Paisaje.                                   | 6                          | 0           | 0            | 0           | 6             | 12.77         |
| Flora.                                     | 0                          | 0           | 0            | 0           | 0             | 0.00          |
| Fauna.                                     | 0                          | 0           | 0            | 0           | 0             | 0.00          |
| Empleo                                     | 0                          | 0           | 7            | 0           | 7             | 14.89         |
| Desarrollo Regional                        | 0                          | 0           | 0            | 0           | 0             | 0.00          |
| <b>Subtotal.</b>                           | <b>20</b>                  | <b>0</b>    | <b>7</b>     | <b>0</b>    | <b>27</b>     | <b>57.45</b>  |
|  | <b>42.55</b>               | <b>0.00</b> | <b>14.89</b> | <b>0.00</b> |               | <b>57.45</b>  |
|  | <b>20</b>                  |             | <b>7</b>     |             | <b>27</b>     | <b>57.45</b>  |
|  | <b>42.55</b>               |             | <b>14.89</b> |             |               | <b>57.45</b>  |
| <b>Etapas de operación y mantenimiento</b> |                            |             |              |             |               |               |
| Aire.                                      | 2                          | 0           | 2            | 0           | 4             | 8.51          |
| Agua.                                      | 0                          | 0           | 2            | 1           | 3             | 6.38          |
| Suelo.                                     | 1                          | 0           | 3            | 0           | 4             | 8.51          |
| Paisaje.                                   | 0                          | 0           | 2            | 0           | 2             | 4.26          |
| Flora.                                     | 0                          | 0           | 1            | 0           | 1             | 2.13          |
| Fauna.                                     | 0                          | 0           | 1            | 0           | 1             | 2.13          |
| Empleo                                     | 0                          | 0           | 5            | 0           | 5             | 10.64         |
| Desarrollo Regional                        | 0                          | 0           | 0            | 0           | 0             | 0.00          |
| <b>Subtotal.</b>                           | <b>3</b>                   | <b>0</b>    | <b>16</b>    | <b>1</b>    | <b>20</b>     | <b>42.55</b>  |
|  | <b>6.38</b>                | <b>0.00</b> | <b>34.04</b> | <b>2.13</b> |               | <b>42.55</b>  |
|  | <b>3</b>                   |             | <b>17</b>    |             | <b>20</b>     | <b>42.55</b>  |
|  | <b>6.38</b>                |             | <b>36.17</b> |             |               | <b>42.55</b>  |
| <b>Total.</b>                              | <b>23</b>                  | <b>0</b>    | <b>23</b>    | <b>1</b>    | <b>47</b>     | <b>100</b>    |
|  | <b>48.94</b>               | <b>0.00</b> | <b>48.94</b> | <b>2.13</b> | <b>100.00</b> | <b>100.00</b> |
|  | <b>23</b>                  |             | <b>24.00</b> |             | <b>47</b>     | <b>100</b>    |
|  | <b>48.94</b>               |             | <b>51.06</b> |             | <b>100.00</b> |               |

### V.3 ESTIMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 47 impactos ambientales, durante las etapas que constituyen el Proyecto.



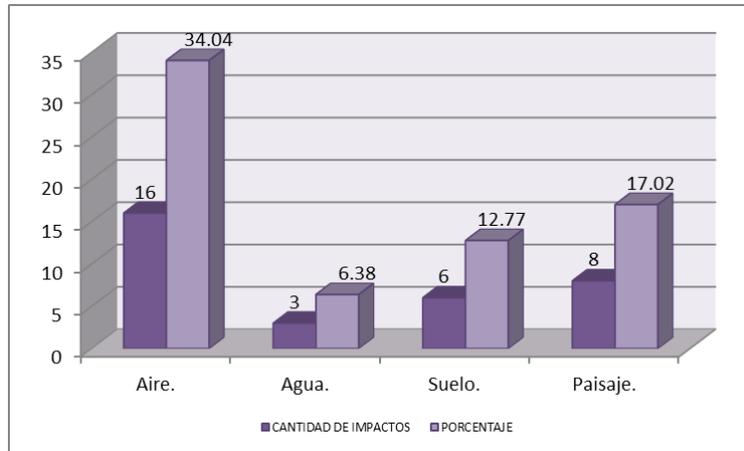
33 (70.21%) de los impactos estuvieron relacionados con el medio Abiótico, 2 (4.26%) estuvieron con el Medio Biótico y 12 (25.53%) con el medio socioeconómico.



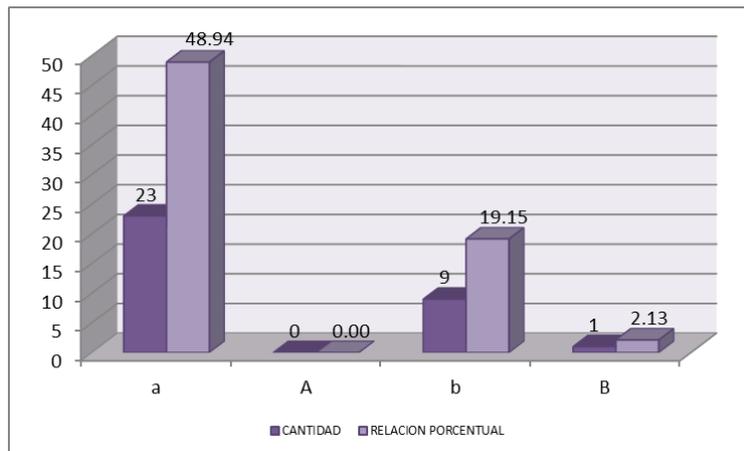
De acuerdo a la caracterización de los impactos 23 (48.94%) fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 23 (48.94%) Benéficos No Significativos y 1 (2.13%) Benéficos Significativo.

## MEDIO ABIÓTICO

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 33 (70,21%) impactos ambientales relacionados con el medio abiótico, durante las etapas que constituyen el Proyecto.



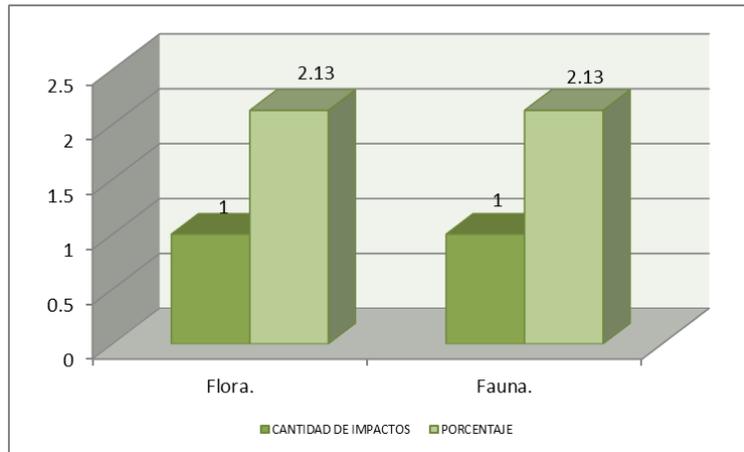
Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 16 (34.04%) estuvieron relacionados con el aire, 3 (6.38%) estuvieron relacionados con el agua, 6 (12.77%) estuvieron relacionados con el suelo, y 8 (17.02%) con el paisaje.



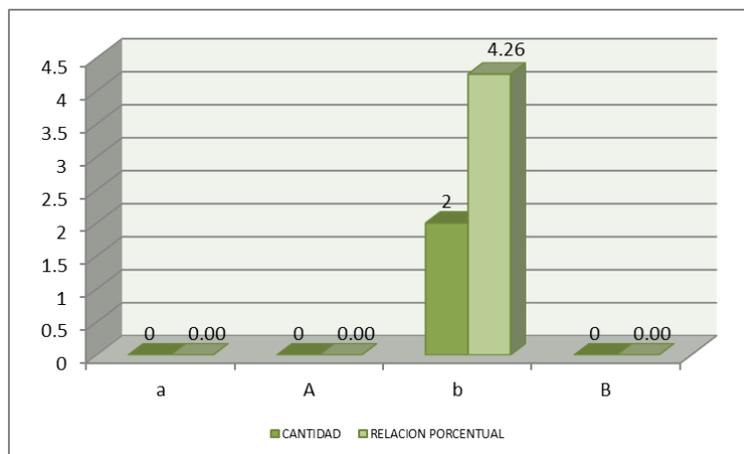
De acuerdo a la caracterización de los impactos 23 (48.94%) fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 9 (19.15%) Benéficos No Significativos y 1 (2.13%) Benéfico Significativo.

## MEDIO BIÓTICO

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 2 (4,26%) impacto ambiental relacionados con el medio biótico, durante las etapas que constituyen el Proyecto.



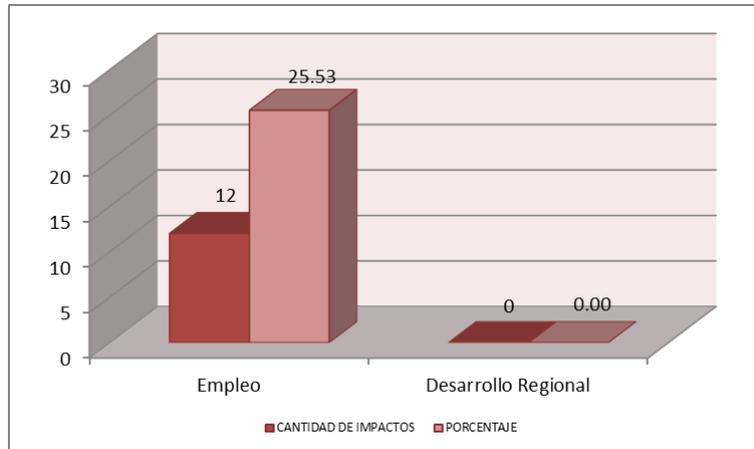
Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 1 (2.13%) estuvieron relacionados con la flora y 1 (2.13%) con la fauna.



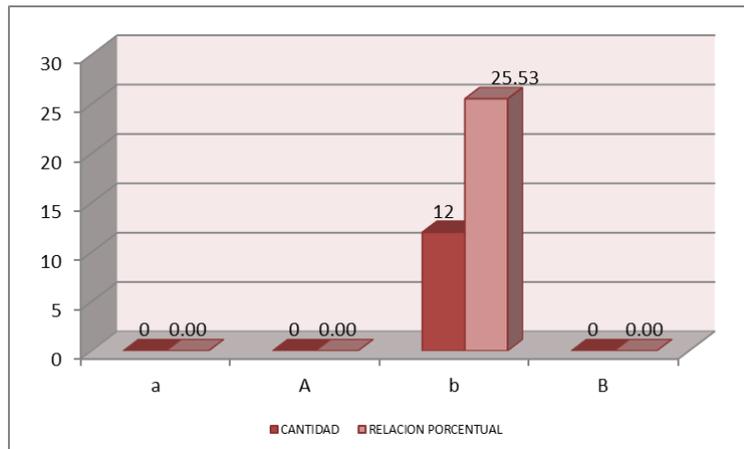
De acuerdo a la caracterización de los impactos 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 2 (4.26%) Benéficos No Significativos y 0 Benéficos Significativos.

## MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

De acuerdo con la matriz de impactos elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 12 (25.53%) impactos ambientales relacionados con el medio socioeconómico, durante las etapas que constituyen el Proyecto.

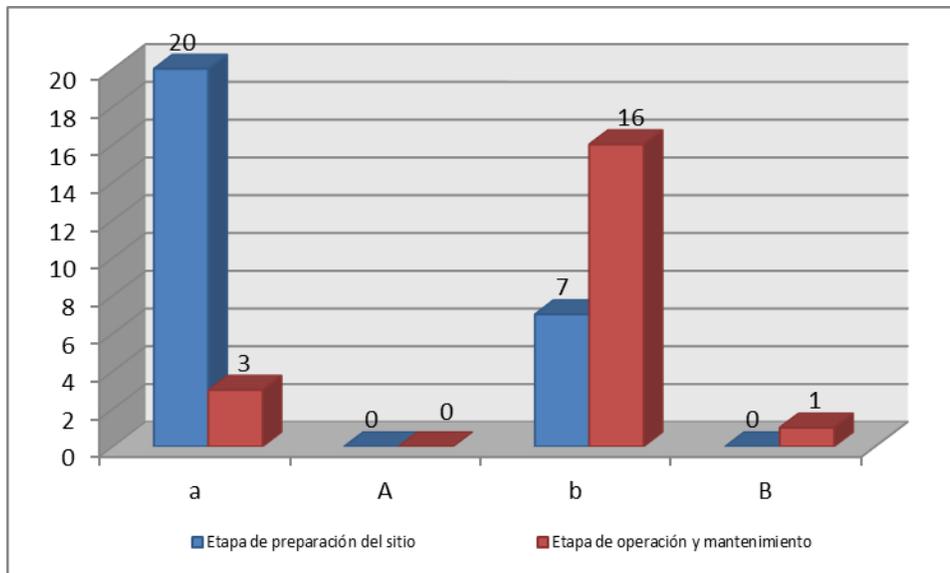
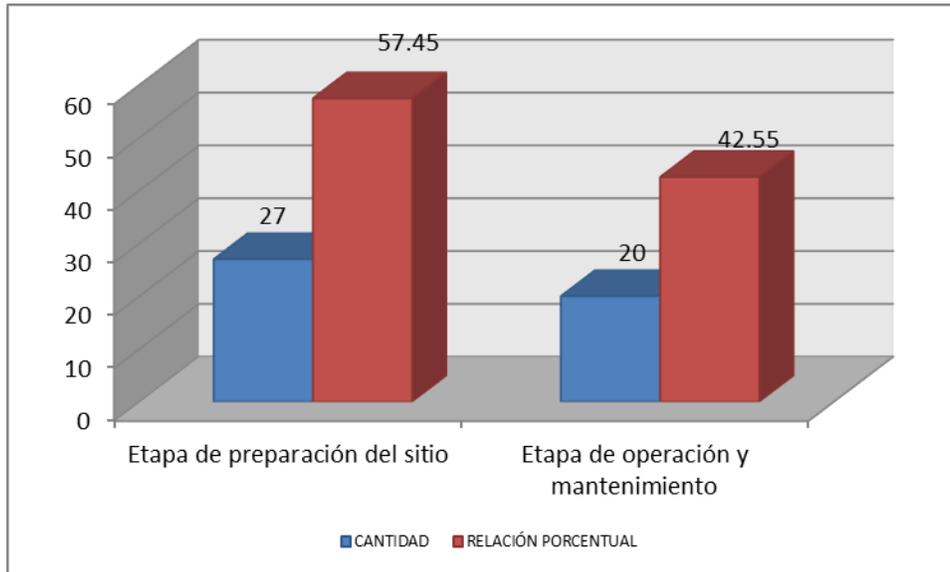


Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 12 (25.53%) estuvieron relacionados con el empleo y para el desarrollo regional no hay presencia de impacto.



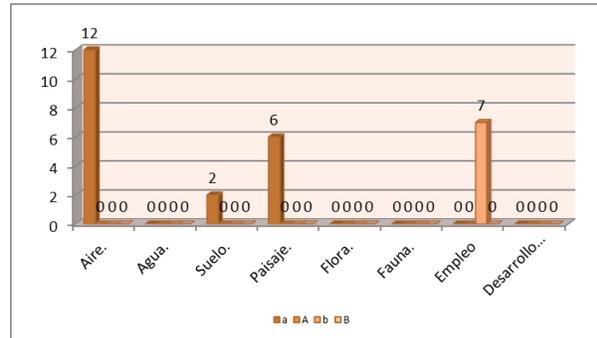
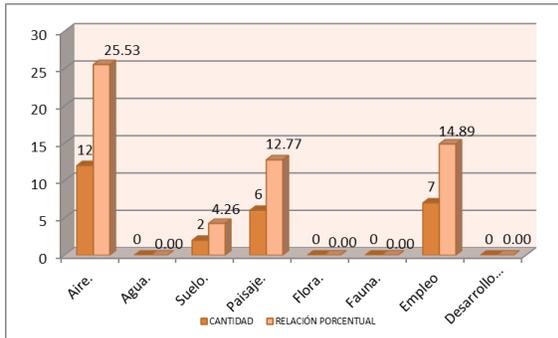
De acuerdo a la caracterización de los impactos 0 fueron Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 12 (25.53%) Benéficos No Significativos y 0 Benéficos Significativos.

### V. 4 ESTIMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.



Durante la etapa de preparación del sitio se identificaron un total de 27 impactos, lo que representa el 57.45% en el proceso de evaluación ambiental y para la etapa de operación y mantenimiento se identificaron un total de 20 impactos lo que representa el 42.55%. Los impactos fueron caracterizados de la siguiente forma:

### V.4.1. Etapa de preparación del sitio



#### **PREPARACIÓN DEL SITIO:**

AIRE: 12 (25.53%) y se distribuyeron como sigue: 12 Adversos No Significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

AGUA: 0

SUELO: 2 (4.26%) y se distribuyeron como sigue: 2 Adversos no significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

PAISAJE: 6 (12.76%) y se distribuyeron como sigue: 6 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 0 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

FLORA: 0

FAUNA: 0

EMPLEO: 7 (14.89%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 7 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

DESARROLLO REGIONAL: 0

## ***Preparación del sitio vs. Medio abiótico***

### ***Aire***

Se predice que se presentarán disturbios durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la infraestructura acuícola durante las obras nuevas, debido a la generación de polvos por movimiento de suelo, humos, ruidos y olores, por la utilización de maquinaria pesada.

La emisión de gases producto de la combustión incompleta del combustible es inevitable, ya que no existen dispositivos para evitar este tipo de emisión para vehículos diésel, además se debe considerar también en virtud del aislamiento de la zona de áreas pobladas, la emisión de gases contaminantes no se suma a efectos similares provenientes de núcleos urbanos o industriales.

La utilización de maquinaria diésel en la nivelación de los terrenos generará niveles de ruido hasta de 85 decibeles.

El tiempo máximo permisible de exposición para un nivel sonoro continuo equivale a 90 decibeles para una jornada de trabajo de 8hrs (condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera el ruido, de la Secretaría de trabajo y Previsión Social, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 2 de Junio de 1989).

Considerando que no se alcanzan los 90 decibeles y que tampoco se trabajará en un lugar cerrado, no se considera impacto significativo por emisiones de ondas sonoras tanto en intensidad y repetición del ruido al utilizar maquinaria y equipo pesado.

Alteraciones en la calidad del aire al producirse sólidos en suspensión (polvo) durante la preparación del sitio y la ejecución de las obras de construcción en la presente etapa de ampliación; así mismo, con la generación de humos y gases de combustión al utilizar maquinaria pesada en dichas actividades.

### ***Suelo***

El suelo presentará alteraciones de erodabilidad, calidad y estructura provocadas por los trabajos de desmonte, nivelación, y utilización de maquinaria pesada, al ser removida y modificada su capa edáfica primaria.

La fisiografía del área sometida a evaluación se verá alterada tanto por los cortes y rellenos de nivelación, como por los trabajos de compactación del terreno durante la construcción de la infraestructura acuícola.

### ***Paisaje***

El paisaje presentará modificaciones en cuanto a su condición original y a su relieve por efectos de la rehabilitación de los caminos.

### ***Preparación del sitio vs. Medio biótico***

#### ***Flora***

Dado las características actuales del suelo en el predio en cuestión, no se contemplan especies en peligro ya que el suelo es salitroso y por lo consiguiente no se provocarán impactos sobre este factor.

#### ***Fauna***

Debido a que el suelo es salitroso no se contemplan especies en peligro durante los trabajos a realizar, por ende no se provocaran impactos este factor durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra civil en la presente etapa de ampliación del proyecto, así como por las actividades de operación y mantenimiento.

### ***Preparación del sitio vs. Medio socio-económico***

#### ***Económico***

En general la población se verá beneficiada con el desarrollo de este proyecto, desde el momento de su construcción, ya que será requerida la mano de obra.

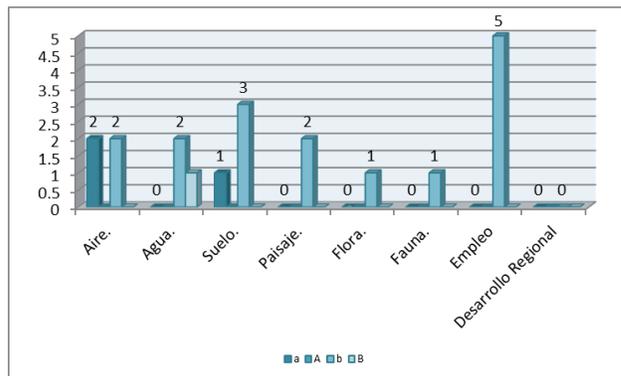
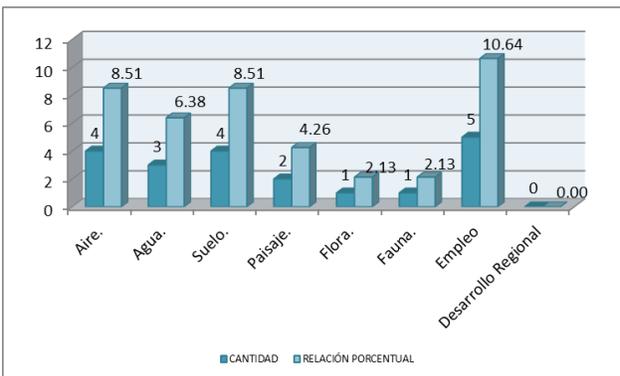
#### ***Social***

En cuanto al desarrollo regional no hay impacto sobre este factor ya que el beneficio de empleo solo aplicara para la población aledaña al proyecto y no a nivel regional.

### V.4.2. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa del proyecto se identificaron un total de 20 impactos, lo que representa el 42.55% en el proceso de evaluación ambiental. Los impactos fueron caracterizados de la siguiente forma:

#### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:



AIRE: 4 (8.51%) y se distribuyeron como sigue: 2 Adversos No Significativos, 0 Adversos Significativos, 2 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

AGUA: 3 (7.14%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 2 Benéfico No Significativo y 1 Benéfico Significativo.

SUELO: 4 (8.51%) y se distribuyeron como sigue: 1 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 3 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativos.

PAISAJE: 2 (4.26%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 2 Benéfico No Significativo y 0 Benéfico Significativo.

FLORA: 1 (2.13%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 1 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

FAUNA: 1 (2.13%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 1 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativos.

EMPLEO: 5 (10.64%) y se distribuyeron como sigue: 0 Adversos No significativos, 0 Adversos Significativos, 5 Benéfico No Significativo, 0 Benéfico Significativo.

DESARROLLO REGIONAL: 0

## ***Operación y mantenimiento vs. Medio abiótico***

### ***Aire***

Durante la etapa de operación de la granja, se espera un incremento en la circulación de vehículos hacia la zona, pero se prevén alteraciones en la calidad atmosférica por efectos de las actividades de esta etapa, tales como la rehabilitación de los bordos.

### ***Suelo***

Durante la operación de la granja, se prevén alteraciones físico-químicas en el suelo de la estanquería, producto de la sedimentación de la materia orgánica e inorgánica, el alimento balanceado, y el material fecal de los propios organismos acuáticos en cultivo.

En lo que respecta a la erodabilidad, el suelo se verá beneficiado por el uso del agua. Así mismo, presentará impactos benéficos no significativos por efecto de los trabajos de mantenimiento en los estanques, canales y bordos (remoción y reacomodo de tierra).

### ***Paisaje***

En esta etapa el paisaje se verá beneficiado por el uso del agua y el mantenimiento a la cubierta reforestada en la etapa de preparación del sitio, esto le proveerá de vitalidad y calidad paisajista al área del proyecto.

## ***Operación y mantenimiento vs. Medio biótico***

### ***Flora***

Dado a las obras operacionales y de mantenimiento del proyecto en cuestión, el área donde se llevara a cabo dicho proyecto se verá beneficiada la flora.

### ***Fauna***

Los impactos benéficos relativos a la fauna son referentes al manejo del sistema excluidor de fauna acuática, ya que se regresaran las larvas de peces, crustáceos y demás organismos marinos.

## ***Operación y mantenimiento vs. Medio socio-económico***

### ***Económico***

Para llevar a cabo las labores de operación y mantenimiento de la granja, se requerirá de mano de obra, por lo que se contempla contratar a gente que habite en la localidad, procurando beneficiarlos con un buen sueldo.

### ***Social***

Al igual que en la preparación del sitio, en cuanto al desarrollo regional no hay impacto sobre este factor ya que el beneficio de empleo solo aplicara para la población aledaña al proyecto y no a nivel regional.

### **V.4.3. ETAPA DE ABANDONO**

**No se considera viable.**

## V. 5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

### 01.- Impacto de la actividad: obras descritas en *Resolución N° PFFPA31.3/2C27.5/00005-17-066* VS el factor ambiental abiótico calidad del aire

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se estima que se generó un impacto adverso no significativo al momento de la construcción de las obras descritas en la *Resolución N° PFFPA31.3/2C27.5/00005-17-066*, el impacto es caracterizado con una magnitud y dimensión insignificantes ya que solo afectó a una pequeña porción del recurso.

El impacto es de tipo temporal reversible y no existen estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos.

### 02.- Impacto de la actividad: obras descritas en *Resolución N° PFFPA31.3/2C27.5/00005-17-066* VS el factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se estima que se generó un impacto adverso no significativo al momento de la construcción de las obras descritas en la *Resolución N° PFFPA31.3/2C27.5/00005-17-066*, el impacto es caracterizado con una magnitud y dimensión insignificantes ya que solo afectó a una pequeña porción del recurso.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilita la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan ninguna modificación ni alteración.

**03.- Impacto de la actividad: obras descritas en Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066 VS el factor ambiental abiótico condición original del suelo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se estima que se generó un impacto adverso no significativo al momento de la construcción de las obras descritas en la **Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066**. Lo anterior debido a que se modificó la condición original del suelo, para dar paso a las obras descritas. El impacto resultante afectó un área menor a una unidad ambiental.

**04.- Impacto de la actividad: obras descritas en Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066 VS el factor ambiental abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se estima que se generó un impacto adverso no significativo al momento de la construcción de las obras descritas en la **Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066**. Lo anterior debido a la construcción de estructuras verticales en el sitio, el impacto ha sido detectado de magnitud y dimensión insignificante ya que afectó a una porción del recurso al obstruir la visibilidad del lugar original, sin embargo esta modificación no altera su calidad. No existen estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos.

**05.- Impacto de la actividad: obras descritas en Resolución N° PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066 VS el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se estima que se generó un impacto benéfico no significativo al momento de la construcción de las obras descritas en la **Resolución N°PFFA31.3/2C27.5/00005-17-066**. Ya que fue necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar la construcción beneficiando a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto. Es de temporalidad reversible y no se encuentra dentro de estándares de calidad.

**06.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs calidad del factor ambiental abiótico aire.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                                    | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                                    | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                               | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                                    | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante los trabajos construcción del sistema excluidor de fauna acuática durante las obras nuevas.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona presenta una buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

#### **07.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                                    | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                                    | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                               | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                                | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de construcción del sistema excluidor de fauna acuática en esta etapa de obras nuevas. De acuerdo con la maquinaria, camiones y vehículos que se contempla utilizar para los estanques, las emisiones de ruido estarán por debajo del rango de 86 y 92 dB, de acuerdo con la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilitan la disipación del sonido.

#### **08.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs el factor ambiental Abiótico condición del suelo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                                    | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                                    | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                               | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                                    | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Ambiental Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto ambiental adverso no significativo, en la construcción del sistema excluidor de fauna acuática contra el factor ambiental condición del suelo.

Lo anterior debido a que la construcción del SEFA involucra modificar permanentemente la condición edáfica de una porción del reservorio, ya que será necesario verter concreto para la construcción de la zona de amortiguamiento y demás obras relativas, con lo que se perderá la capa edáfica.

#### **09.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo por la construcción del sistema excluidor de fauna acuática contra la condición original del paisaje.

La construcción del SEFA no afectará la calidad paisajística del sitio ya que sus dimensiones son menores.

**10.- Impacto de la actividad: Construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA) dentro de las obras nuevas vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo a la construcción del sistema excluidor de fauna acuática contra el factor ambiental socio económico empleo. Se requerirá contar con personal que brinde servicios de mano obra no especializada para llevar a cabo las obras de construcción.

**11.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs calidad del factor ambiental abiótico aire.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                          | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la laguna de tratamiento de aguas residuales contra el factor calidad del aire, por efecto de que no se construirá nuevo estanque. Uno de los estanques de la granja dejará de operar para convertirse en laguna de oxidación.

La zona presenta buena circulación de masas de aire, tanto en verano, como en invierno, ayudando a la pronta disipación de las partículas de humo y polvo suspendidas.

## 12.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo contra el factor calidad abiótico ruido. Debido a que uno de los estanques de la granja dejará de operar para convertirse en laguna de estabilización, no existirá impacto en la actividad, no será necesario la construcción de nuevo estanque.

## 13.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo en la construcción de la laguna de tratamiento de aguas residuales contra el factor condición original del paisaje. Debido a que no habrá construcción lagunar, uno de los estanques de la granja dejará de operar para convertirse en laguna de oxidación por lo tanto el sitio tendrá buena visibilidad paisajística.

#### 14.- Impacto de la actividad: Laguna de tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental socioeconómico empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

El impacto ha sido identificado como benéfico no significativo. Se requerirá contar con el personal necesario para desarrollar los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna de estabilización de aguas residuales.

#### 15.- Impacto de la actividad: Sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención para tanque diésel vs el factor ambiental socio económico empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo, en la construcción de sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención de tanque diésel. Será necesario contratar mano de obra no especializada para desarrollar los trabajos de construcción que beneficiará a un grupo de personas de la localidad cercana al sitio del proyecto.

### 16.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos vs calidad del factor ambiental abiótico aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Menor                                   | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                          | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante la construcción del almacén de residuos sólidos.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona presenta una buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

### 17.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de la adecuación del área para la disposición de residuos sólidos.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilita la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan ninguna modificación ni alteración.

**18.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos vs el factor ambiental abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo para la construcción del almacén de residuos sólidos contra la condición original del paisaje. El sitio tendrá buena visualización paisajística ya que el almacén de residuos no abarcará un área mayor.

**19.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos sólidos vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la construcción del almacén de residuos sólidos contra el factor socio económico empleo. Se beneficiará a un grupo

de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto, para que lleven a cabo el trabajo de construcción de obra.

**20.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos peligrosos vs calidad del factor ambiental abiótico aire.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Menor                                   | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                          | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que circulen y operen durante la construcción del almacén de residuos peligrosos.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona presenta una buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

**21.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos peligrosos vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de la adecuación del área para la disposición de residuos peligrosos.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables. La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilitad la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan ninguna modificación ni alteración.

**22.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos peligrosos vs el factor ambiental abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo para la construcción del almacén de residuos sólidos contra la condición original del paisaje. El sitio tendrá buena visualización paisajística ya que el almacén de residuos no abarcará un área mayor.

**23.- Impacto de la actividad: Almacén de residuos peligrosos vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la construcción del almacén de residuos sólidos contra el factor socio económico empleo. Se beneficiará a un grupo de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto, para que lleven a cabo el trabajo de construcción de obra.

#### 24.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs calidad del factor ambiental abiótico aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                          | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire por efecto de la generación de nubes de polvo, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria que circulen y operen durante la construcción del baño biodigestor.

El impacto fue asignado bajo el criterio de que la zona presenta buena circulación de masas de aire, tanto en el verano, como en el invierno, ayudando en la pronta disipación de las partículas de humo y polvo en suspensión.

#### 25.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs calidad del factor ambiental abiótico ruido.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo por la generación de ruido proveniente de los vehículos que circulen y operen durante los trabajos de la adecuación del área de baños y biodigestor.

El impacto ha sido identificado como adverso no significativo, puntual con afectación en un radio no mayor a 500m con respecto al punto donde se generen, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

La categorización del impacto identificado fue asignada bajo el criterio de que la zona del proyecto es una zona abierta, con buena circulación de masas de aire, que facilita la disipación del sonido, es decir, sus efectos no causan ninguna modificación ni alteración.

**26.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs el factor ambiental abiótico condición original del paisaje.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo para la construcción del área de baños y biodigestor en contra de la condición original del paisaje. El sitio cuenta con un área extensa donde la visibilidad del paisaje original no se ve afectada con la construcción del baño biodigestor.

**27.- Impacto de la actividad: Construcción de baños y biodigestor vs el factor ambiental socio económico empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo por la construcción de baños y biodigestor en contra del factor socioeconómico empleo. Se requerirá contratar personal para realizar los trabajos de construcción.

### 5.5.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

#### 28.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico calidad del aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, humos y olores, producto del manejo sanitario que se le da a los estanques al momento de adentrar maquinaria pesada y diversos vehículos que circulan y operan durante el proceso de sanidad. El resultado del estudio obtuvo una magnitud y dimensión insignificantes, es de temporalidad reversible y no existen estándares de calidad establecidos.

#### 29.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico calidad del aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>0</b> |

Se prevé un impacto ambiental benéfico no significativo en el manejo sanitario del cultivo acuícola porque al momento de adentrar la maquinaria a los estanques éstos comienzan a hacer limpieza y preparan el suelo para hacerlo productivo y cumplir con las normas de sanidad.

El resultado del estudio obtuvo una magnitud y dimensión insignificantes, es de temporalidad reversible y no existen estándares de calidad establecidos.

### 30.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico calidad del agua.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                           | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto ambiental benéfico no significativo derivado del buen manejo sanitario del cultivo acuícola porque se genera un control en contra de la reproducción de diversos patógenos que pudieran convertirse en foco de infección y por lo tanto perjudicar en la calidad del agua.

El resultado del estudio obtuvo una magnitud y dimensión insignificantes, es de temporalidad reversible y se encuentra debajo del límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos.

### 31.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental abiótico condición original del suelo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Insignificante                          | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                          | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                     | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                          | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto adverso no significativo en el manejo sanitario del cultivo acuícola contra el factor ambiental abiótico condición original del suelo. La magnitud resulta insignificante al igual que la dimensión, ya que podría verse afectado el suelo pero en un área menor a una unidad ambiental, es decir, no afecta sus condiciones ambientales. Los estándares de calidad están bajo el límite de los instrumentos jurídicos establecidos

### 32.- Impacto de la actividad: Manejo sanitario del cultivo acuícola vs el factor ambiental socio económico empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Insignificante                           | 0        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                           | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo en el manejo sanitario del cultivo porque será necesario contratar personal y maquinaria para realizar el trabajo de cribado de suelo durante un periodo corto de tiempo. Beneficiará a un grupo pequeño de personas dentro de la localidad cercana al sitio del proyecto.

Esta operación en el acuícola ocasionará una magnitud y dimensión insignificante, es de temporalidad reversible y se encuentra bajo el límite de estándares de calidad.

### 33.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales sobre el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |                                       |          |
|-----------------------|---------------------------------------|----------|
| Magnitud              | Menor                                 | 1        |
| Dimensión             | Insignificante                        | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                 | 1        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                        | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico Significativo</b> | <b>3</b> |

En consideración a los estándares de calidad se observó que el tratamiento de las aguas residuales está sujeta a la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, y por lo tanto establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

### 34.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental abiótico condición original del suelo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Menor                                    | 1        |
| Dimensión             | Menor                                    | 1        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo en cuanto a la condición del suelo, quedando de manifiesto una magnitud y dimensión menor por no presentar alguna afectación que altere la calidad del mismo, permanente reversible por ser solo durante la vida útil de proyecto.

El impacto no generará afectación alguna al suelo, por lo contrario, ayuda a que el suelo esté libre de organismos microbianos.

### 35.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | menor                                    | 1        |
| Dimensión             | insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el límite                           | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>2</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo en lo que respecta a la operación del área para tratamiento de aguas residuales en contra de la condición original del paisaje, el impacto ha sido detectado de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible.

En consideración a los estándares de calidad se observó que el tratamiento de las aguas residuales esta sujetas a la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, y por lo tanto establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.

**36.- Impacto de la actividad: Operación del área para tratamiento de aguas residuales sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | moderada                                 | 2        |
| Dimensión             | insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza en grado moderado para la magnitud, dimensión insignificante durante las acciones del proyecto, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto durante la vida útil del proyecto.

Se identifica como benéfico el impacto en esta área social ya que genera empleos permanentes, debido a que se requerirá mano de obra para el área de operación y mantenimiento del tratamiento de aguas residuales.

### 37.- Impacto de la actividad: Operación del área del cárcamo de bombeo vs el factor ambiental abiótico Calidad del Agua.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |   |          |
|-----------------------|---|----------|
| Magnitud              | Menor                                   | 1        |
| Dimensión             | Menor                                   | 1        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                   | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                      | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Adverso No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo en la calidad del agua durante la etapa de operación del cárcamo de bombeo, puntualizándose de magnitud menor por darse una afectación local al recurso sin alterar la calidad del mismo, dimensión menor, permanente reversible donde los efectos de sus acciones se verán revertidas al finalizar el tiempo de la vida útil del proyecto. Se evitará la contaminación del agua por posibles derrames de diésel del cárcamo.

### 38.- Impacto de la actividad: Operación del área del cárcamo de bombeo vs el factor ambiental socioeconómico Empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | moderada                                 | 2        |
| Dimensión             | insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza en grado moderado para la magnitud, dimensión insignificante durante las acciones del proyecto en esta etapa operacional, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto durante la vida útil del proyecto.

Se identifica como benéfico el impacto en esta área social ya que genera empleos permanentes, debido a que se requerirá mano de obra para la etapa operativa del cárcamo de bombeo.

### 39.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico Calidad del aire.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Menor                                    | 1        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto menor siendo este un impacto benéfico no significativo en el manejo y disposición de los residuos generados en contra del factor abiótico calidad del agua durante la etapa de operación y mantenimiento.

El impacto ha sido identificado como benéfico no Significativo con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible, donde no existen estándares de calidad.

Se evitara la contaminación del agua con el adecuado manejo de residuos, ya que se colectaran para su disposición en el almacén, así mismo se evitará la contaminación del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. La basura recolectada durante los trabajos de operación y mantenimiento del proyecto serán enviados a lugar adecuado.

### 40.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico Calidad del agua.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Menor                                    | 1        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>1</b> |

Se prevé un impacto menor siendo este un impacto benéfico no significativo en el manejo y disposición de los residuos generados en contra del factor abiótico calidad del agua durante la etapa de operación y mantenimiento.

Se evitara la contaminación del agua con el adecuado manejo de residuos, así mismo se evitará la contaminación del manglar en la zona del proyecto y su zona de influencia. La basura recolectada durante los trabajos de operación y mantenimiento del proyecto serán enviados a lugar adecuado.

#### 41.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico condición del suelo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Menor                                    | 1        |
| Dimensión             | Insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el limite                           | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>2</b> |

El impacto ha sido identificado como benéfico no significativo durante esta etapa operacional y de mantenimiento en cuanto al manejo que tendrán los residuos generados, con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible, de estándar de calidad bajo el límite que regule este tipo de impacto.

El impacto hace referencia al manejo y disposición final de los residuos que pudieran generarse durante esta etapa operativa del proyecto, evitando con ello la contaminación del suelo en área local y aledaña.

#### 42.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental Abiótico condición original del paisaje.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | menor                                    | 1        |
| Dimensión             | insignificante                           | 0        |
| Temporalidad          | temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | Bajo el limite                           | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>2</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo para el manejo y disposición de los residuos generados en contra de la condición original del paisaje, el impacto ha sido detectado de magnitud menor, de dimensión Insignificante, de temporalidad temporal reversible, con estándares de calidad bajo el límite.

Se puntualiza que el impacto es de carácter benéfico no significativo sobre la condición original del paisaje y que con el manejo adecuado y disposición final de los residuos generados, se evitarán los tiraderos de basura a cielo abierto.

#### **43.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental biótico flora.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | menor                                    | 1        |
| Dimensión             | menor                                    | 1        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existen estándares                    | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo, durante el manejo y disposición de los residuos generados sobre la flora terrestre, con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión menor, de temporalidad temporal reversible, con estándares de calidad no existentes.

Y por ello se beneficia a la flora presente en las áreas donde se encuentra el proyecto, ya que el manejo adecuado de los residuos generados conlleva a que la basura sea colocada en espacios adecuados para ello.

Se evitará contaminar los mangles y humedales colindantes al sitio del proyecto.

#### 44.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados vs el factor ambiental biótico Fauna.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | menor                                    | 1        |
| Dimensión             | menor                                    | 1        |
| Temporalidad          | Temporal reversible                      | 0        |
| Estándares de calidad | No existen estándares                    | 1        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico no Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza una magnitud menor, así como dimensión menor para la fauna allí presente, de temporalidad temporal reversible mientras se mantienen las actividades del proyecto en la vida útil del mismo.

Al colocar todos los residuos que pudieran generarse durante la operación del proyecto en lugares que no ocasionaran posibles contaminaciones al medio, con ello se estaría beneficiando la fauna presente en las áreas del proyecto.

Se evitarán enfermedades por contaminación de derrames que pudieran ser altamente perjudicial para el cultivo de camarón así como a la fauna silvestre.

#### 45.- Impacto de la actividad: Manejo y disposición de residuos generados sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | menor                                    | 1        |
| Dimensión             | menor                                    | 1        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza en grado menor para la magnitud, dimensión menor durante las acciones del proyecto en esta etapa operacional, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto durante la vida útil del proyecto.

Se identifica como benéfico el impacto en esta área social ya que genera empleos permanentes, debido a que se requerirá mano de obra para la etapa operativa en cuanto al manejo y disposición de los residuos generados.

#### **46.- Impacto de la actividad: Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo vs el factor ambiental Abiótico condición del suelo.**

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | Menor                                    | 1        |
| Dimensión             | menor                                    | 1        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

El impacto ha sido identificado como benéfico no significativo durante esta etapa operacional y de mantenimiento en cuanto a la preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo, con afectación puntual de magnitud menor, de dimensión menor, de temporalidad permanente reversible, sin presencia de estándar de calidad que regule este tipo de impacto.

Existen diversos métodos de preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo, todo depende del método en que se opere cada granja.

El método de impermeabilización consiste en remover el suelo de los estanques a una profundidad de 20/30 cm y luego se compacta. Después se remueve el suelo y se agrega una capa de 30/40 cm de suelo rico en arcillas, compactándose luego. Y por último es sellado con selladores químicos.

#### 47.- Impacto de la actividad: Preparación de estanques previo al inicio de cada ciclo productivo sobre el factor ambiental socioeconómico Empleo.

La valoración del impacto ambiental descrito es el siguiente:

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| Magnitud              | menor                                    | 1        |
| Dimensión             | menor                                    | 1        |
| Temporalidad          | Permanente reversible                    | 1        |
| Estándares de calidad | No existe estándar                       | 0        |
| <b>Valoración</b>     | <b>Impacto Benéfico No Significativo</b> | <b>3</b> |

Se prevé un impacto benéfico no significativo donde se puntualiza en grado menor para la magnitud, dimensión menor durante las acciones del proyecto en esta etapa operacional, observándose una temporalidad permanente reversible beneficiando con ello a la población local (poblados cercanos), y esto durante la vida útil del proyecto.

Se identifica como benéfico el impacto en esta área social ya que genera empleos permanentes, debido a que se requerirá mano de obra para la etapa operativa en cuanto a la preparación previa de los estanques durante el ciclo productivo.

### V.5.5 CRIBADO DE IMPACTOS

*Tabla 5.4 Cribado de los impactos ambientales identificados.*

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTOS AMBIENTAL IDENTIFICADO   | ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO   |
|------------------|---|--|
| <b>Aire</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruido</li> <li>2. Emisión de partículas de gases de combustión</li> <li>3. Emisión de partículas de polvo</li> </ol>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construcción del SEFA y modificaciones a estanque para construcción de la laguna para tratamiento de aguas residuales.</li> <li>2. Operación del cárcamo de bombeo.</li> <li>3. Circulación de vehículos de carga pesada.</li> </ol> |
| <b>Agua</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vertimiento de aguas residuales</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operación de cárcamo de bombeo y sistema de excluidores de faunas acuática.</li> <li>2. Preparación de estanques previo al inicio a cada ciclo operativo.</li> </ol>   |
| <b>Suelo</b>     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de la capa fértil</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suelo empleado para estanques.</li> </ol>  |
| <b>Flora</b>     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posible Afectaciones a la flora silvestre en los sitios de las descargas de aguas residuales y los estanques</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descarga de aguas residuales.</li> </ol>   |
| <b>Fauna</b>     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perturbación de la fauna silvestre (aves)</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tránsito vehicular y peatonal</li> <li>2. Construcción de la obra civil.</li> </ol>  |

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

### VI.I. PREPARACION DEL SITIO Y OBRAS NUEVAS

De acuerdo al levantamiento de campo se propone realizar las modificaciones a las obras ya construidas, con la finalidad de minimizar los impactos sobre el sistema ambiental.

#### 1. Sistema Excluidor de Fauna Acuática (Obra Nueva):

✿ **Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA):** Se propone la construcción de un Sistema Excluidor de Fauna Acuática, el cual ha sido empleado y ampliamente recomendado por el instituto Nacional de Pesca y aprobado por el H. gobierno de Sinaloa, la CONAPESCA, la CEMARCOSIN y el CESASIN.

✿ **Factor Ambiental:** Fauna silvestre

✿ **Costo Aproximado de esta Medida \$460,989.50**

✿ **Tipo de Medida:** Preventiva

*Tabla 6.1 Costos del sistema Excluidor de Fauna Acuática.*

| CLAVE   | CONCEPTO  | CANTIDAD | UNIDAD         | PRECIO UNITARIO | MONTO               |
|---|---|----------|----------------|-----------------|---------------------|
| <b>CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA)</b> |   |          |                |                 | <b>\$460,898.50</b> |
| 1.00  | Excavación sobre suelo arcilloso para colocación de losa de concreto a 1 mt. de profundidad, incluye: mano de obra y herramientas.  | 24.00    | Hora           | \$685.00        | \$16,440.00         |
| 2.00  | Colocación de junta plástica constructiva como apoyo para la tensión. Incluye: mano de obra y herramienta.  | 273.00   | ML             | \$45.00         | \$12,285.00         |
| 3.00  | Colocación de losa firme de concreto de 25 cms. de espesor en Área de Amortiguamiento, con un $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$ pre-mezclado, armado de varilla 1/2" a cada 20 cms. En ambos sentidos. Incluye: impermeabilizante, mano de obra y herramienta.                             | 40.00    | M <sup>3</sup> | \$1,750.00      | \$70,000.00         |
| 4.00  | Colocación de cabezal de sujeción de excluidores de 1.00Mts x 0.20Mts., con un $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$ , reforzada con 6 varillas 1/2" y estribos de 1/4" a cada 20 cm, incluye cimbrado, mano de obra y herramienta.  | 40.90    | ML             | \$1,485.00      | \$60,736.50         |
| 5.00  | Colocación de losa firme de concreto de 25 cms. de espesor y un ancho de 10.95Mts. en Área de Sistema de Filtrado, con un $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$ pre-mezclado, armado de varilla 1/2" a cada 20 cms. En ambos sentidos. Incluye: impermeabilizante, mano de obra y herramienta. | 35.50    | ML             | \$1,680.00      | \$59,640.00         |
| 6.00  | Colocación de losa firme de concreto de 15 cms. de espesor como Perímetro de Talud, con un ancho de 2.40Mts., con un $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$ pre-mezclado, Incluye: preparación de superficie, impermeabilizante, mano de obra y herramienta.                                    | 190.20   | M <sup>2</sup> | \$585.00        | \$111,267.00        |
| 7.00  | Colocación de tubo PVC 4" como excluidor final, encofrado en concreto pre-mezclado con un $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$ pre-mezclado, Incluye: preparación de superficie, impermeabilizante, mano de obra y herramienta.   | 107.50   | ML             | \$440.00        | \$47,300.00         |
| 8.00  | Suministro y colocación de Conector de organismos cónico como excluidor final, empotrado en Muro de Contención de concreto, Incluye: preparación de superficie, malla de tela nailon de luz de malla de 350 a 700 $\mu\text{m}$ , mano de obra y herramienta.                           | 29.00    | Pza            | \$2,870.00      | \$83,230.00         |

**Sistema Excluidor de Fauna /SEFA).** Se tiene contemplado destinar una superficie de **1,063.243M<sup>2</sup>** para el sistema excluidor de fauna acuática SEFA.

Se entiende por sistema excluidor de fauna acuática (SEFA) al conjunto comprendido de obra civil, los filtros y las tuberías que permite filtrar el agua bombeada a las granjas y

regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su incorporación, al sistema natural del cual fueron extraídos.



Figura 6.1 Diagrama Operativo del SEFA.

El sistema está comprendido por un área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubos de exclusión, registros de recuperación, estructura de descarga y cuerpo receptor.

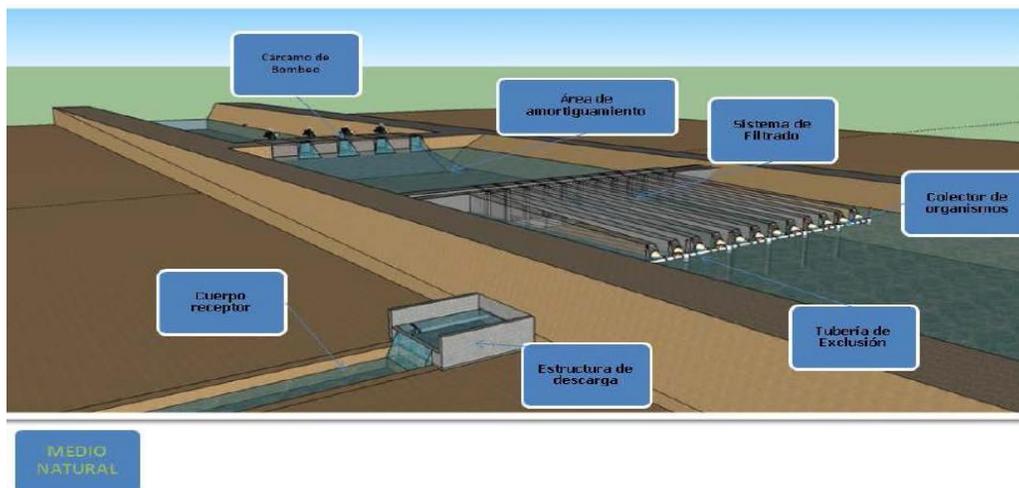
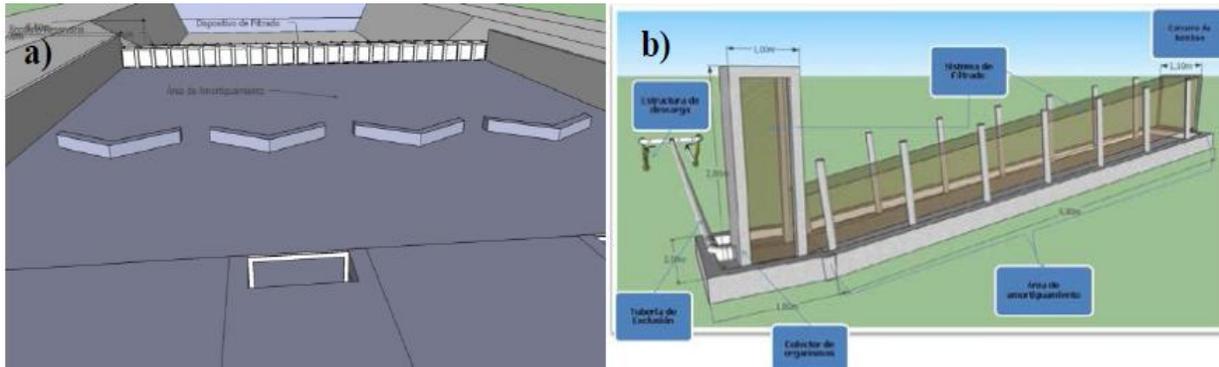


Figura 6.2 Diagrama Operativo del SEFA.

### Área de Amortiguamiento:

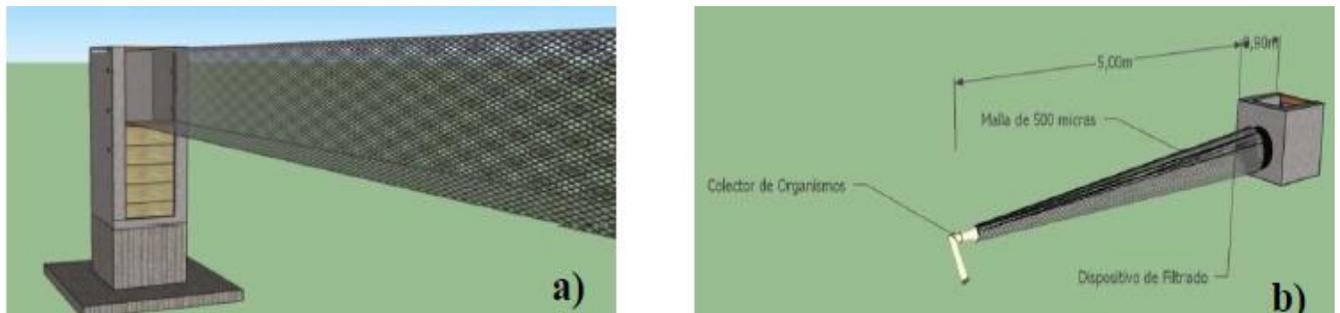
Se encuentra situada justo por detrás de las descargas de agua del cárcamo de bombeo, su dimensión es proporcional al equipo de bombeo. Esta área es importante para disminuir la turbulencia del agua y el daño físico que causa a los organismos.



**Figura 6.3** Diagrama zona de amortiguamiento del SEFA.

### Dispositivo de filtrado:

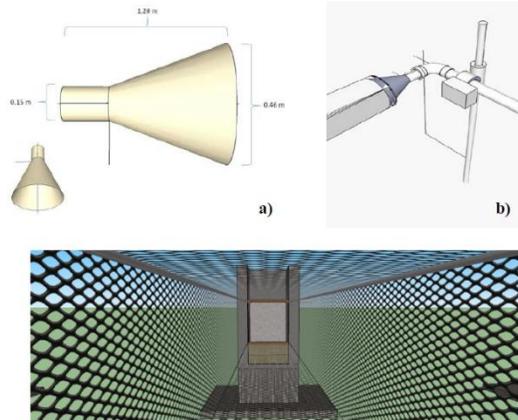
Bolso abierto por ambos lados extremos, construido de tela de nailon de luz de malla de 350 a 700 cm sujeto a bastidor de entrada y otro de salida del mismo. Estos dispositivos permiten el paso del agua al reservorio, pero evita el paso de los organismos a las instalaciones a la unidad de producción acuícola de cultivo de camarón.



**Figura 6.4** Diagrama dispositivo de filtrado y colector de organismos del SEFA

### Colector de Organismos:

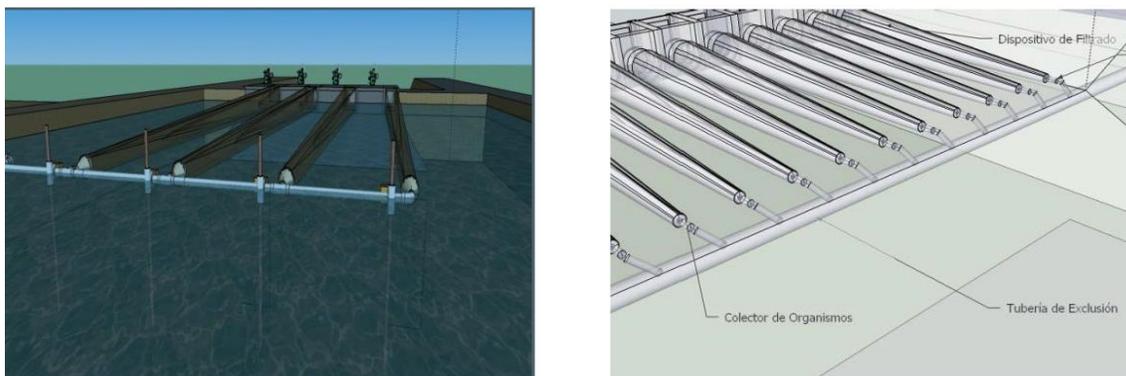
Estructura diseñada para coleccionar los organismos que salen del dispositivo de filtrado. A su vez el colector permite reunir a los organismos en condiciones favorables para su supervivencia.



**Figura 6.5** Diagrama colector de organismos SEFA

### Tubería de exclusión:

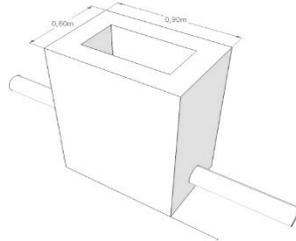
Es el conjunto de tubería conectado al colector de organismos, por el cual los organismos se regresan al medio natural.



**Figura 6.6** Diagrama tubería de exclusión del SEFA

### **Registros de Recuperación:**

Cuando la distancia que existe entre el sistema excluidor y el cuerpo de receptor es mayor a 30 m, se recomienda colocar un registro cada 30 m para que los organismos se oxigenen y recuperen, antes de sacarlos del medio natural.



**Figura 6.7** Diagrama Registros de recuperación del SEFA.

## 2. Preservación de Fauna y Flora Silvestre

- 🐞 **Creación de Reglamento interno:** Se prohibirá estrictamente entre los empleados y prestadores de servicio la caza, matanza, amenaza, comercialización, daño y/o tráfico de las especies faunísticas que se observen en el sitio y se realizará un programa de manejo específico para las zonas de conservación.
- 🐞 **Factor Ambiental:** Flora y Fauna silvestre
- 🐞 **Costo Aproximado de esta Medida:** Sin información disponible al respecto.
- 🐞 **Tipo de Medida:** Preventiva
- 🐞 **Objetivos:**
  - Foto-identificar las aves durante un ciclo anual.
  - Cuantificar cualitativa y cuantitativamente el manglar existente en los drenes de descarga y el canal de llamada.

### 3. Tratamiento de aguas residuales

- 🌿 **Construcción de Laguna para tratamiento de aguas residuales:** Se propone la construcción de una laguna para tratamiento de aguas residuales, que dará tratamiento a las aguas producto del recambio de agua de la estanquería. Para realizar esta obra será necesario adecuar una parte del estanque número 1.
- 🌿 **Factor Ambiental:** Agua
- 🌿 **Costo Aproximado de esta Medida \$97,242.37**
- 🌿 **Tipo de Medida:** Preventiva
- 🌿 **Materiales:** será construida a través de préstamos laterales.

***El espacio propuesto para esta obra será una porción del estanque 1, mismo que dejará de funcionar como estanque productivo para convertirse en lagunas facultativas.***

***Superficie total del área para tratamiento de aguas residuales: 35,338.239M<sup>2</sup>***

El estanque estará delimitado por bordos rústicos edificados con la misma tierra producto de las excavaciones, su profundidad será de aproximadamente 1.8m, su bordos serán de forma trapezoidal con taludes interiores de 3:1 y taludes exteriores de 2:1 rematados en corona de 4m, para facilitar el tránsito vehicular durante los trabajos de operación y mantenimiento de la laguna; los taludes internos contarán con un revestimiento de plástico en la orilla de la laguna.

Se acondicionara una rampa de acceso hasta el fondo de la laguna primaria para permitir la remoción de los lodos. Su pendiente será de 5:1 y sus bordos laterales de 1:3.

Los dispositivos de entrada y salida de agua en las dos lagunas se llevará a cabo a través de canales de distribución a cielo abierto, construidas de forma simple evitando la utilización de válvulas y otros mecanismos que se deterioren fácilmente por efectos de la corrosión y el desuso. Las estructuras como compuertas y vertederos serán fácilmente ajustables por el operador para poder controlar los procesos de funcionamiento de las lagunas.

La laguna de maduración contará con bordos de tierra en la parte interior, mismos que modelarán el flujo hidráulico, y que favorecerán el tiempo de retención del agua para una mejor remoción de patógenos.

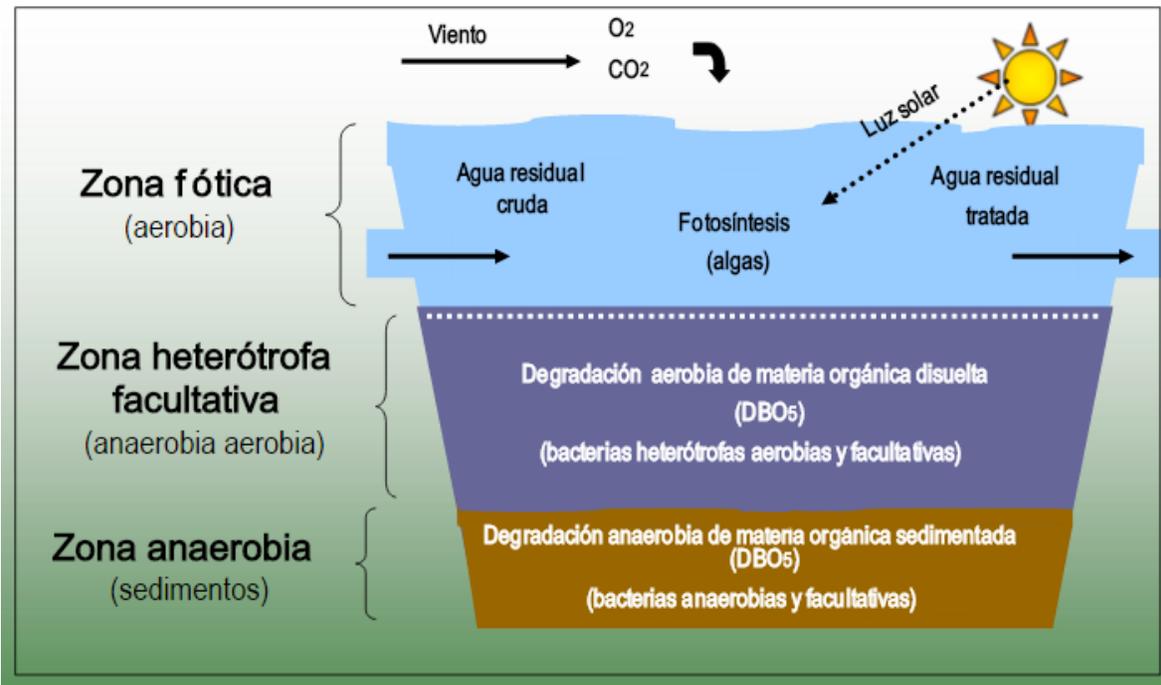
#### **Operación de las lagunas de oxidación**

Dado que los microorganismos responsables del tratamiento del agua (oxidación) tardan en desarrollarse, las lagunas serán llenadas mediante el vaciado de los estanques que actualmente se encuentran en operación, una vez terminado el ciclo productivo actual. El llenado deberá realizarse lo más pronto posible una vez construida la laguna para evitar el agrietamiento de los bordos y el crecimiento de maleza.

Las aguas a tratar serán las provenientes de la estanquería durante los recambios de agua, las cuales serán conducidas a través de los drenes de descarga hasta la laguna. Antes de ingresar el agua a la laguna primaria, se realizarán los trabajos de pretratamiento del agua, los cuales consistirán en retirar los sólidos gruesos retenidos en la rejilla, así como la separación de los sólidos inorgánicos pesados tales como arenas, los cuales quedarán atrapados en la cámara desarenadora.

Los residuos sólidos gruesos y de tipo arenoso serán retirados manualmente mediante el empleo de pala, rastrillo y carretilla para su disposición temporal en el área de los residuos generados en la granja.

Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbióticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas (Ver Figura).



**Figura 6.8** Operación de la Laguna de Oxidación.

La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas.

Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, (CO<sub>2</sub>), el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y el metano (CH<sub>4</sub>), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera.

El tiempo de retención hidráulica (t) varía de **2 a 3 días y la profundidad de 1.8 m**, dependiendo de su localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordo libre de 0.5 a 0.8 m para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas

### ***Ventajas del sistema Propuesto***

- Bajo consumo de energía y costo de operación.
- Bajo capital de inversión, especialmente en los costos de construcción.
- Esquemas sencillos de flujo.
- Equipo y accesorios simples y de uso común (número mínimo de tuberías, bombas y aeradores).
- Operación y mantenimiento, simple. No requieren equipos de alta tecnología y, por tanto, no es necesario personal calificado para estas labores.
- Remoción eficiente de bacterias patógenas, protozoarios y huevos de helmintos.
- Amortiguamiento de picos hidráulicos, de cargas orgánicas y de compuestos tóxicos.
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego.
- En algunos casos, remoción de nutrientes.
- Posibilidad de establecer un sistema de cultivo de algas proteicas para la producción de animales (empleando lagunas de alta tasa).
- Empleo como tanque de regulación de agua de lluvia o de almacenamiento del efluente para reúso.

#### 4. Manejo de desechos sólidos y peligrosos

**Construcción de un área para disposición temporal de desechos sólidos:** Se propone la construcción de un almacén para disponer los desechos sólidos generados durante la etapa de construcción, como la etapa de operación de los cultivos acuícola

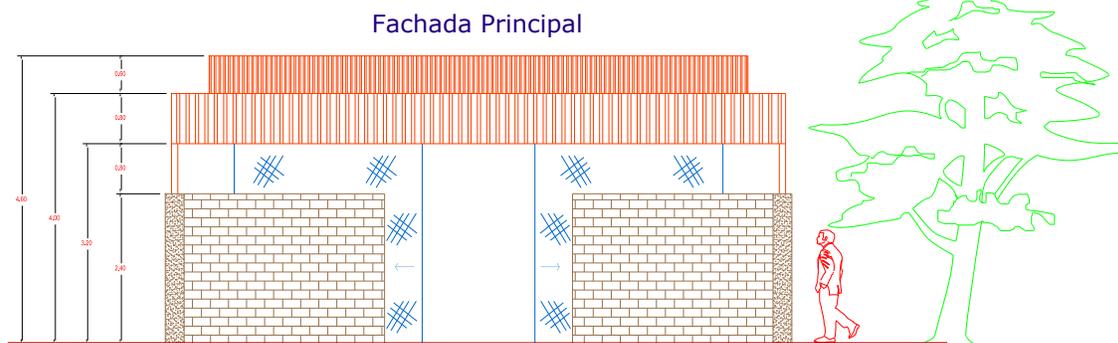
**Factor Ambiental:** Suelo y aire

**Tipo de Medida:** Preventiva

**Costo Aproximado de esta Medida \$68,800.00**

**Materiales:**

Se tiene contemplado destinar una superficie de **12.00M<sup>2</sup>** para la disposición temporal de los residuos sólidos generados. El área contará con bardas de block y una reja de malla ciclónica, dentro habrá barriles de metal con capacidad de 200lts y con tapa. Los desechos serán de tipo orgánicos, como restos de alimentos, hojas, e inorgánicos como plásticos, papel, cartón. Para el manejo de los residuos de tipo orgánico/inorgánico, se aprovechara el sistema de recolección semanal que usa el promovente, para la su posterior disposición en los sitios asignados por el municipio.



**Figura 6.9** Propuesta para el almacen de residuos solidos y peligrosos (manejo especial)

## 5. Manejo de Residuos peligrosos

### 🌟 **Construcción de un almacén para disposición de residuos peligrosos:**

Se propone la construcción de un almacén para disponer los residuos peligrosos que pudieran generarse durante la etapa de construcción, así como en la etapa de operación de los cultivos acuícolas.

🌟 **Factor Ambiental:** Suelo y aire

🌟 **Tipo de Medida:** Preventiva

🌟 **Costo Aproximado de esta Medida \$98,800.00**

🌟 **Materiales:**

🌟 Se tiene contemplado destinar una superficie de **12.00M<sup>2</sup>** para la disposición de los residuos peligrosos. El área contará con bardas de block y una reja de malla ciclónica, dentro habrá barriles de metal con capacidad de 200lts y con tapa. Los desechos contemplados serán aceites lubricantes residuales (aceites quemados) los cuales se recuperaran en contenedores para finalmente enviarse a plantas recicladoras o alguna disposición final controlada, así mismo se sugiere que el sitio de almacenamiento de los ya mencionados aceites tenga letreros indicadores respecto al tipo de material peligroso del que se trata. Para el manejo de los residuos, se aprovechara el sistema de recolección que usa el promovente, para su posterior disposición en los sitios asignados por el municipio.

### ***Especificaciones para el almacén de residuos Peligrosos:***

De acuerdo a la **Ley General para la Prevención Integral de Residuos** (DOF 8 Octubre de 2003, última reforma DOF 19 junio de 2007), los residuos peligrosos del proyecto quedan tipificados dentro del artículo 31, Fracción I y IV

**Artículo 31.-** *Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:*

**I. Aceites lubricantes usados...,**

**IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo...,**

Todos los recipientes que contengan residuos peligrosos deberán contar con:

- a. **Etiquetas de identificación:** La información contenida en esta dependerá de la legislación de cada lugar.
- b. **Nombre del residuo y sus características de peligrosidad** (corrosivo, reactivo, explosivo, etc.).(Clave CRETIB)

El Almacén de Residuos Peligrosos debe contar con las siguientes características:

- a) Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- b) Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos.
- c) Pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el movimiento del personal
- d) Dispositivos para la extinción de incendios.
- e) Señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados.
- f) No existen conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- g) Las paredes están construidas con materiales no inflamables.
- h) Ventilación natural para evitar la acumulación de vapores peligrosos.

Para llevar un buen control de los residuos que se generan en las instalaciones, es importante contar con una bitácora, en la que se indique la cantidad de residuos generados, la fecha en que se generan o ingresan al almacén temporal, el departamento o área que los genera, destino final y fecha de salida de las instalaciones.

Dentro del almacén temporal de residuos Peligrosos estarán los siguientes embaces.

- a) **Embaces para aceite usado:** El aceite usado deberá resguardarse en tanques de 200 litros con tapadera, con el indicativo de inflamable.
- b) **Embaces para trapos de limpieza:** Deberán resguardarse en tanques de 200 litros con tapadera, con el indicativo de "Trapos de limpieza".
- c) **Embaces para Material absorbente:** Deberán resguardarse en tanques de 200 litros con tapadera, con el indicativo "material Absorbente".
- d) **Embaces para arena sílica:** Deberán resguardarse en tanques de 200 litros con tapadera, con el indicativo de "Arena sílica".
- e) **Embaces para mezclas de arena y/o tierra con aceite:** Deberán resguardarse en tanques de 200 litros con tapadera, con el indicativo de "mezclas de arena con aceite".

## 6. Sardineles para cárcamo de bombeo y muro de contención para el tanque diésel

- 🛠️ **Objetivo:** Evitar la contaminación del suelo y agua por derrames de diésel, así como mantener en buen estado mecánico los cárcamos de bombeo.
- 🛠️ **Factor Ambiental:** Suelo y aire
- 🛠️ **Tipo de Medida:** Preventiva
- 🛠️ **Costo Aproximado de esta Medida \$22,500.00**
- 🛠️ **Materiales:**

El muro de contención deberá ser una pileta elaborada a base de concreto reforzado con acero y perfectamente impermeabilizada, así como con señalética para visibilidad nocturna.

Los sardineles serán estructuras de concreto que deberán estar enjarradas con mortero-arena y cubiertas con impermeabilizante.

La estructura para la protección de los cárcamos de bombeo será a base de lámina galvanizada y polín-monten 4x4.

A continuación se puede observar los modelos análogos propuestos para el muro de contención del tanque diésel, así como de las estructuras para los cárcamos de bombeo y los sardineles:



**Figura 6.10** Modelo análogo para el muro de contención del tanque diesel.



**Figura 6.11** Modelo análogo para sardineles y techumbre para protección de carcamo de bombeo.

## 1. Construcción de biodigestor

- 🐟 **Objetivo:** Evitar la contaminación del suelo y agua por defecar al aire libre.
- 🐟 **Factor Ambiental:** Suelo y aire
- 🐟 **Tipo de Medida:** Preventiva
- 🐟 **Costo Aproximado de esta Medida \$38,000.00**
- 🐟 **Materiales:**

Se ha optado por el biodigestor auto-limpiable de la marca "Rotoplas", en base a los criterios de la **NOM-006-CNA-1997 "Fosas Sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba"**, según se indican:

6.2 Capacidades  
6.2.1 Capacidad de trabajo  
La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada en función del número de usuarios por servir y debe cumplir como mínimo con lo establecido en la tabla 1. La capacidad puede ser cubierta por una, o por varias unidades instaladas en paralelo.  
La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada siguiendo el método establecido en el apartado 8.2.

TABLA 1. CAPACIDAD DE TRABAJO DE LA FOSA SEPTICA EN FUNCION DEL NUMERO DE USUARIOS

| Capacidad nominal<br>(No. de usuarios) | Capacidad de trabajo (m3) |              |
|--|---------------------------|--------------|
|  | medio rural               | medio urbano |
| hasta 5                                | 0,60                      | 1,05         |
| 6 a 10                                 | 1,15                      | 2,10         |
| 11 a 15                                | 1,75                      | 3,10         |
| 16 a 20                                | 2,30                      | 4,15         |
| 21 a 30                                | 3,50                      | 6,25         |
| 31 a 40                                | 4,65                      | 8,30         |
| 41 a 50                                | 5,80                      | 10,40        |
| 51 a 60                                | 6,95                      | 12,45        |
| 61 a 80                                | 9,25                      | 16,60        |
| 81 a 100                               | 11,55                     | 20,75        |

Nota.- Se acepta una tolerancia del 5% respecto a los valores de capacidad establecidos



Figura 2.12 Capacidad de trabajo del biodigestor.

La capacidad nominal establecida para el proyecto es de 6 hasta 10 usuarios de medios rural, como máximo.

## BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Permite sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas, pues es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Funciona de forma segura y es muy económico, ya que ahorra costos de mantenimiento al ser autolimpiable.

El Biodigestor realiza un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos.

Aporta puntos para la certificación LEED al ser un producto sustentable, además de que cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba".



El Agua entra por el "tubo de desechos" hasta el fondo, donde las bacterias comienzan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro.

La Materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas a los arcos de plástico del filtro y luego sale por el tubo de "natas o grasas".

Las grasas suben a la superficie, donde las bacterias la descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.

**Figura 2.13** Funcionamiento del biodigestor.

Las aguas ya tratadas pueden ser evacuadas hacia jardines o pueden conectarse al alcantarillado.

Abriendo la válvula "salida de lodos", el lodo alojado en el fondo sale por gravedad: lo pueden extraer de preferencia cada 6 meses y puede como máximo 12 meses permanecer en reposo dentro del tanque de retención.

## Especificaciones Técnicas del Sistema

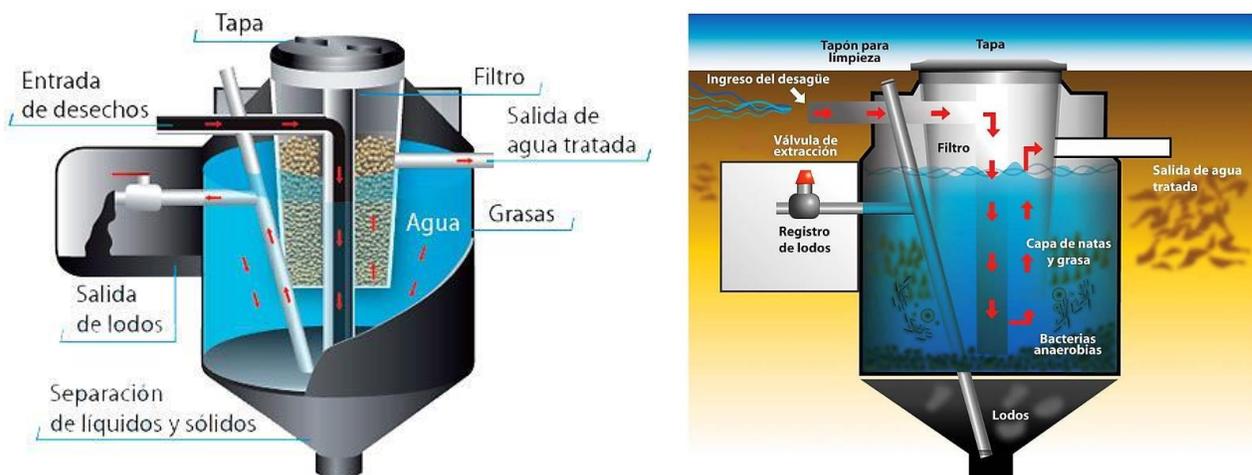
El Modelo que nosotros proponemos por la necesidad concreta que se tendría en este proyecto es: RP-7000, con una capacidad de 7,000 Litros, con una altura máxima de 2.65 Mts., un diámetro máximo de 2.40 Mts.

### Especificaciones Técnicas de Instalación

Se construirá una fosa de 3.00Mts por 6.00Mts. por 1.80Mts. de altura, la cual será a base de paredes de block de concreto de 40 Cms. por 20 Cms. por 20 Cms. Con una losa de concreto de 10 Cms. De espesor con un  $f'c= 150Kgs/Cm^2$ . Se tendrán 6 castillos de refuerzo con una sección de 15 Cms por 20 Cms. Por una altura de 1.80 Mts. Por último se tendrá una losa de concreto como techo de 10 Cms. De espesor con armado de acero como refuerzo de varillas de 3/8" a cada 12 Cms. de separación en ambos sentidos.

Posteriormente se colocará un relleno de tierra muerta sobre la fosa para recibir jardinería como área verde, con una altura de 80 Cms. máximo, para ocultar la fosa. Se dejarán 3 registros de servicio en la superficie, teniendo como dimensiones: 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. Por 0.80 Mts. De concreto pre-colados, con un espesor de 10 Cms. con una malla electrosoldada como acero de refuerzo.

El primer registro servirá para dar servicio a la línea de entrada de desechos, otro registro será para dar mantenimiento directamente al biodigestor y por último el registro restante será para dar servicio a la salida de agua ya tratada.



**Figura 2.14** funcionamiento del biodigestor.

**Coordenadas de Referencia del baño y el biodigestor:**

## CUADRO DE CONSTRUCCIÓN BAÑO

| LADO                                    |    | RUMBO           | DISTANCIA | V | COORDENADAS   |             |
|---|----|-----------------|-----------|---|---------------|-------------|
| EST                                     | PV |                 |           |   | Y             | X           |
|   |    |                 |           | 1 | 2,801,326.031 | 763,182.130 |
| 1                                       | 2  | N 59°35'37.0" E | 3.00      | 2 | 2,801,327.549 | 763,184.718 |
| 2                                       | 3  | N 30°24'23.0" W | 2.00      | 3 | 2,801,329.274 | 763,183.705 |
| 3                                       | 4  | S 59°35'37.0" W | 3.00      | 4 | 2,801,327.755 | 763,181.118 |
| 4                                       | 1  | S 30°24'23.0" E | 2.00      | 1 | 2,801,326.031 | 763,182.130 |
| <b>SUPERFICIE = 6.000 M<sup>2</sup></b> |    |                 |           |   |               |             |

## VI.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| ACTIVIDAD  | FACTOR AMBIENTAL/<br>IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.   |
|--|---|---|
| <b>Uso y mantenimiento de las instalaciones.</b> | <b>Calidad del agua.</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se instrumentará un programa de uso eficiente y racional del agua recomendando un recambio de agua de acuerdo a las necesidades de calidad de agua, así como manteniendo un estricto control en el proceso a fin de evitar derrames que originen impactos adicionales no previstos.</li> <li>✚ Se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996. Que determina los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en cuerpos de agua de interés nacional. Por lo que las descargas deberán garantizar los requisitos de calidad exigidos, para lo cual se establecerá un programa de monitoreo del efluente por ciclo productivo.</li> </ul> |
|  | <b>Suelo</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se prevendrá la descomposición de los suelos de los fondos de los estanques, para lo cual se establecerán los mecanismos para oxidar la materia orgánica de desechos en lugares apropiados para su disposición final.</li> <li>✚ La materia no biodegradable se retirará y depositará en lugares apropiados para su disposición final.</li> </ul>  |
|  | <b>Socioeconómico</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se deberá implementar y promover la observancia de un reglamento interno para todo el personal que labore en el desarrollo de las actividades propias de las obras nuevas.</li> </ul>  |

| ACTIVIDAD                                 | FACTOR AMBIENTAL/<br>IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.   |
|---|---|---|
| Uso y mantenimiento de las instalaciones. | Paisaje                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ El proyecto contempla llevar a cabo los trabajos de limpieza dentro del área donde se llevaran a cabo las obras nuevas así como sus colindancias.</li> <li>✚ Instalar sistemas de Iluminación dirigida, para áreas específicas (escalones, niveles de piso, etc.). La Iluminación deberá caer sobre el plano de trabajo o sobre el objeto en forma predominante desde una dirección determinada. Se sugiere que los sistemas de iluminación tengan sensores de movimiento para solo enciendan cuando se requiera. Lo anterior con el objeto de evitar la contaminación lumínica en los alrededores, y evitar la perturbación de la fauna.</li> </ul> |

| ACTIVIDAD                                 | FACTOR AMBIENTAL/<br>IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDA DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN RECOMENDADA.  |
|---|---|--|
| Uso y mantenimiento de las instalaciones. | Flora y Fauna                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Se implementará un plan preventivo y permanente de vigilancia y preservación de la flora y la fauna silvestre ubicada dentro o en los alrededores de la granja.</li> <li>✚ En los suelos donde la concentración de sales sea menor se deberá sembrar elementos vegetales que se adaptan a las condiciones edáficas existentes.</li> <li>✚ Se verá dar mantenimiento de forma mensual al Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA)</li> <li>✚ Como una medida compensatoria se sugiere instalar, estructuras que permitan la percha de las aves.</li> </ul> |

✚ Se sugiere colocar alimentadores para aves en todo el perímetro del proyecto. Los alimentadores de preferencia deberán elaborarse con elementos de Rehuso como botellas plásticas y madera de desecho de la construcción de la Obra civil.



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

*Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizó una proyección en la que se estima el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental y social resultante de los impactos ambientales identificados.*

### VII. 1 ESCENARIO ACTUAL

**ESCENARIO ACTUAL** (Para Mayor detalle Ver Anexo Fotográfico).

Sitio del Proyecto.

Donde se pueden apreciar las condiciones actuales.



**Figura 7.1** Escenario Actual del Proyecto.

## VII. 2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO

### **Pronósticos para el factor Aire.**

Se modificará temporalmente la calidad del aire por efecto de la generación de humo y olores, producto de la combustión de los motores de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos, que serán utilizados en la etapa de construcción de las obras nuevas.

Se generarán temporalmente emisiones de ruido que oscilarán entre los 86 y 92 dB, estas emisiones serán las que provienen de la operación de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos, que serán utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras nuevas.

### **Pronósticos para el factor Agua.**

Se eliminarán los residuos sólidos (basura) existente en la zona del proyecto y sus colindancias.

No se estiman incrementos en la turbidez de agua de la Bahía, ya que el agua será previamente tratada para posteriormente verterla a los esteros.

### **Pronósticos para el factor Suelo.**

Se ha modificado permanentemente la condición edáfica del sitio por efecto de la construcción de la obra civil en una superficie de **440,600.060M<sup>2</sup>**, espacio destinado exclusivamente a obras.

### **Pronósticos para el factor Paisaje.**

Se modificó permanentemente la condición original del paisaje, por efecto de la construcción de las obras acuícolas, en una superficie de **440,600.060M<sup>2</sup>**, espacio destinado exclusivamente a obras.

### **Pronósticos para el factor Flora.**

No estiman cambios para este factor ya que el proyecto no implica la eliminación de cobertura vegetal en ninguna de sus formas.

### **Pronósticos para el factor Fauna terrestre o marina.**

Se estima una perturbación para la fauna silvestre, principalmente aves.

### **Pronósticos para el factor Socioeconómico.**

Se demandará mano de obra para ejecutar las diversas labores como son: construcción de las obras nuevas, siembra, cultivo, mantenimiento entre otras. Se estima que como pronóstico principal se genere un aumento en los empleos de forma local, para los poblados cercanos al sitio del proyecto.

Es inevitable que el presente proyecto genere tales afectaciones y modificaciones al ambiente. Sin embargo, la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación, permitirán que el proyecto pueda ser ejecutado en armonía con el ambiente, favoreciendo la permanencia de la fauna en el sitio.

### ***VII.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO***

1. Sin la implementación del proyecto se seguirán manteniendo las condiciones físicas del sitio.
2. Sin la implementación del proyecto se seguirán manteniendo las condiciones Químicas del Sitio.
3. Sin la implementación del proyecto se seguirán manteniendo las condiciones Biológicas.
4. El sitio está considerado como uno de los corredores acuícolas del estado de Sinaloa, el cual se localiza en la porción norte del municipio de Guasave, por lo que se estima un aumento constante en la infraestructura de las granjas existentes del sitio.
5. Se seguirá manteniendo un alto índice de desempleo en los poblados rurales vecinos.

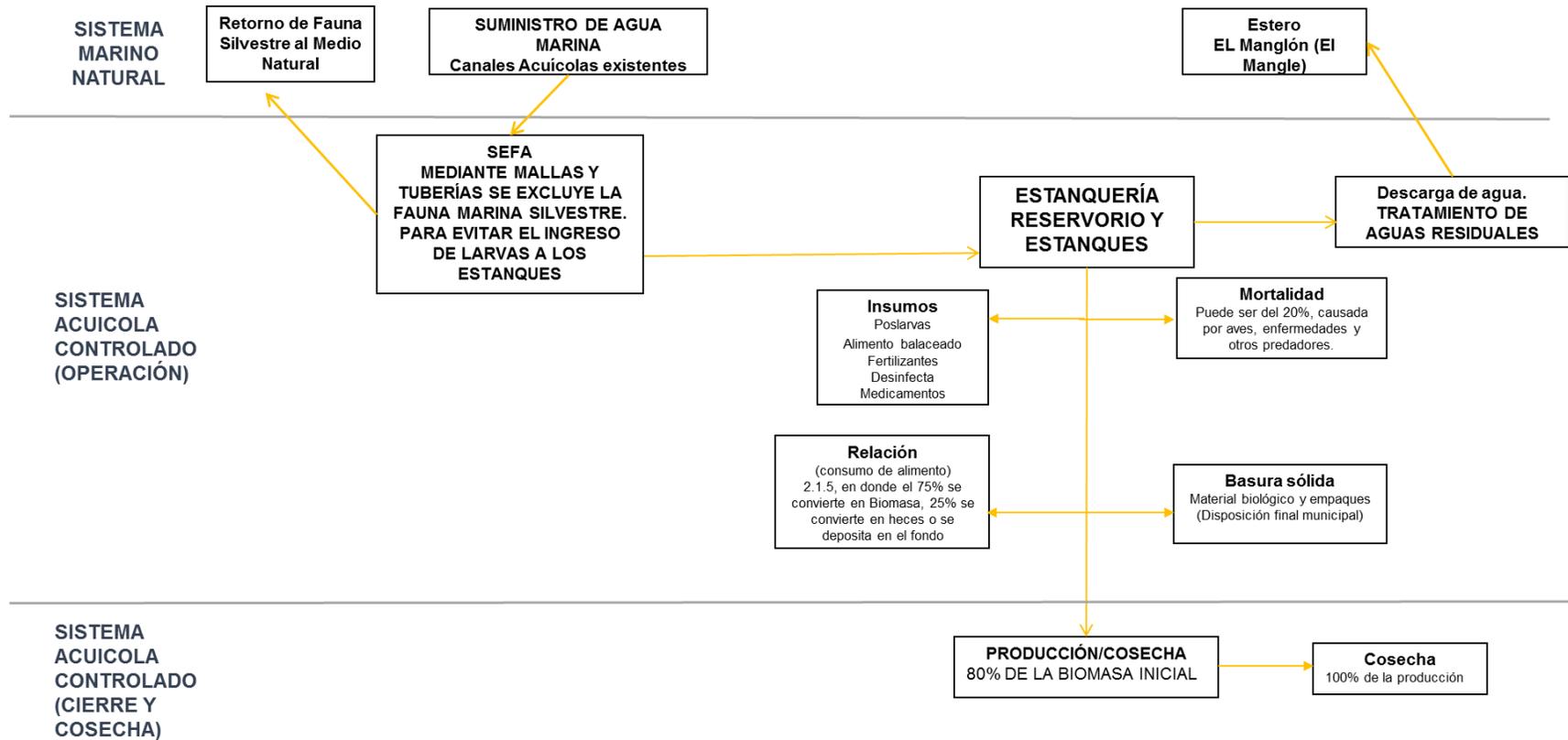


Figura 7.2 Diagrama de flujo del proyecto con medidas de Mitigación

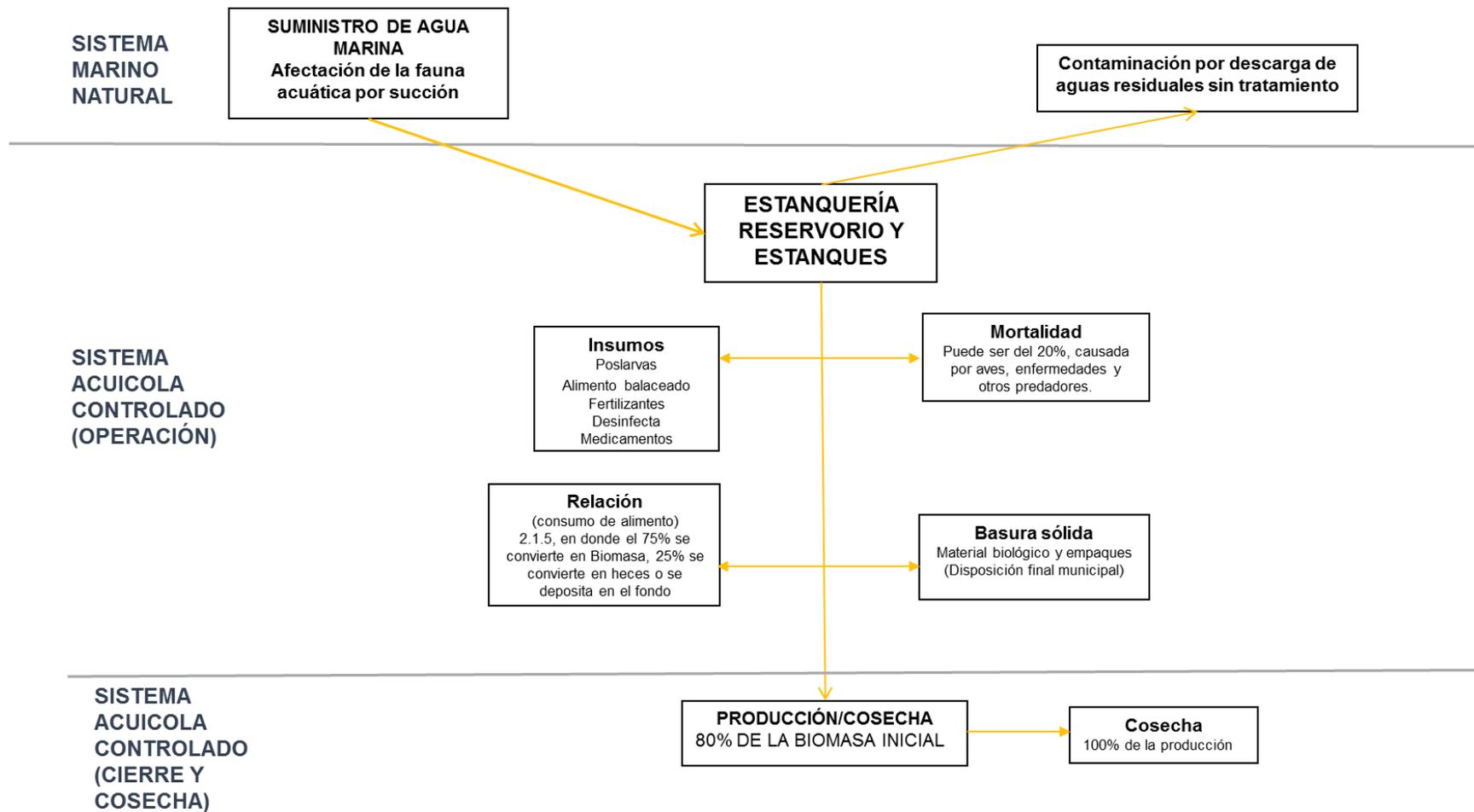


Figura 7.3 Diagrama de flujo del proyecto Sin medidas de Mitigación

| FACTORES AMBIENTALES.           | PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.  | PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN                    | PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN  |
|---------------------------------|---|---|---|
| <p><b>CALIDAD DEL AGUA.</b></p> | <p>No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural.</p> | <p>Se descargarán las aguas residuales de la granja, sin tratamiento al sistema marino.</p> | <p>Se adecuará un programa de uso eficiente y racional del agua recomendando un recambio de ella de acuerdo a las necesidades de calidad de agua, así mismo manteniendo un estricto control en el proceso a fin de evitar derrames que originen impactos adicionales no previstos</p> <p>Dicho programa será temporal mientras el tiempo que duren la operación y mantenimiento en los ciclos productivos</p> <p>Las agua que son producto del recambio de las mismas en los estanques volverán al mar sin contaminantes</p> <p>Los muestreos evitaran que se contamine el agua de la bahía.</p> <p>Se adecuará un estanque para ser empleado como estanque de estabilización, dicho estanque será habilitado con la capacidad de recibir el agua producto del recambio de toda la granja.</p> <p>Una vez tratadas las aguas, éstas serán vertidas a la Bahía libre de contaminantes.</p> |

| FACTORES AMBIENTALES.               | PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO.   | PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN   | PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN  |
|-------------------------------------|--|--|---|
| <b>CONDICIÓN ORIGINAL DEL SUELO</b> | No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural. | <p>A la falta de un adecuado mantenimiento al suelo, una vez que termine el ciclo de cultivo, la materia proveniente de la descomposición de los alimentos suministrados a los camarones así como la materia fecal, producirá cuadros epidémicos, con posibilidades de contaminación tanto a la flora, como fauna silvestre y al mismo hombre.</p> <p>De carecer de los trabajos de limpieza dentro del área del proyecto y sus colindancias se generarían focos epidémicos infecciosos debido a la misma contaminación.</p> | <p>Se mantendrán las condiciones edáficas libres de contaminantes, ya que se dará tratamiento al suelo de cada estanque una vez que termine cada ciclo productivo.</p> <p>Se evitará la propagación de posibles focos epidémicos.</p> <p>Con los trabajos de limpieza se conseguirá que la basura u otros productos de desecho que provengan de la misma granja en función no sean un foco de contaminación tanto en lo local como en lo colindante a la misma.</p> |
| <b>PAISAJE</b>                      | No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural. | <p>De no tener instalaciones de sistemas de Iluminación que éste dirigida para áreas específicas se prestaría el hecho para áreas inseguras en cuanto a la vigilancia nocturna.</p> <p>La iluminación abierta afecta la conducta de la fauna silvestre.</p>  | Los efectos de las luminarias deberán caer sobre los lugares de trabajo y/o sobre el objeto en forma predominante desde una dirección determinada.  |
| <b>FLORA Y FAUNA</b>                | No existe una alteración alguna o impacto ya que no se ha tocado el lugar y se conserva de manera natural. | <p>No se construirán alimentadores, ni estructuras de percha para aves silvestres.</p> <p>No se desarrollara el programa de manejo de las zonas de conservación.</p>   | <p>Se preservara la flora y la fauna silvestre ubicada dentro o en los alrededores del área del proyecto. Haciendo colocaciones de alimentadores para aves así como estructuras perchas para las mismas.</p> <p>Se contará con una base de datos cuantitativos y cualitativos para la flora y fauna del lugar.</p>  |

| FACTORES AMBIENTALES.                             | PRONÓSTICO AMBIENTAL SIN PROYECTO. | PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO SIN EJECUTAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN | PRONOSTICO AMBIENTAL CON PROYECTO EJECUTANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN   |
|---|------------------------------------|--|--|
| <b>GENERACIÓN DE EMPLEO Y DESARROLLO REGOINAL</b> | No se generan empleos.             | No se generaran empleos  | <p>En la etapa de operación y mantenimiento se requerirá de mano de obra permanente durante la vida útil de proyecto.</p> <p>Se aplicarán señalizaciones para evitar accidentes entre los trabajadores, y a la población que visite la granja en todas y cada una de las actividades del proyecto.</p> <p>Se implementará y promoverá la observancia de un reglamento interno para todo el personal que labore en el desarrollo de las actividades propias del proyecto.</p> |

### VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (MONITOREO)

**Tabla 5.1 Programas de mitigación para los principales impactos ambientales**

| Obras y Actividad  | Inevitable | Irreversible | Acumulativo | Residual | Mitigable | Autodepurable | Programa  | Duración del programa   |
|--|------------|--------------|-------------|----------|-----------|---------------|---|---|
| Construcción de reservorio, estanques y laguna de sedimentación. | X          |              |             |          | X         |               | Construcción de excluidores de fauna acuática   | Obra nueva y Operación de la Granja                             |
| Afectación a la calidad del suelo por el uso de la estanquería   | X          |              |             |          | X         |               | Mantenimiento   | Permanente, previo a cada ciclo de cultivo y posterior al mismo |
| Generación de humos de combustión diésel                         | X          |              |             |          |           | X             | Mantenimiento a los cárcamos de bombeo y automóviles.   | Permanente  |
| Descarga de aguas residuales por recambio                        |            |              | X           | X        | X         | X             | Monitoreo semestral de la Calidad del agua de descarga.<br>Tratamiento previo a la descarga por medio de una planta de tratamiento. | Permanente  |
| Generación de residuos   |            |              | X           |          | X         |               | Control y manejo a través de la empresa prestadora del servicio   | Permanente  |

### ***Mantenimiento a instalaciones de la granja (estanques).***

Se ha descrito que los riesgos a la salud pública, derivados de la acuicultura, son complejos y que es importante entender como cualquier otra tecnología, la acuicultura puede ocasionar efectos directos o impactos futuros de consecuencias no entendidas sobre la salud humana, animal y medio ambiente.

Para alcanzar una acuicultura sustentable que no dañe al medio ambiente, la salud animal y la salud pública se requiere del conocimiento de la tecnología y de las buenas prácticas de manejo.

Estas buenas prácticas de manejo son procedimientos rutinarios que tienen como objetivo, el alcanzar una acuicultura sustentable, es decir, una acuicultura que garantice un producto aceptable al público y los consumidores en términos de precio, calidad, inocuidad y bajos costos ambientales.

Por lo anterior se seguirán paso a paso buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, y consideraciones de inocuidad como:

- a) Garantizar la inocuidad de los productos de la acuicultura y promover actividades encaminadas a mantener la calidad de los mismos.
- b) Promover la participación de los granjeros y comunidad en el desarrollo responsable de las prácticas de producción acuícola.
- c) Promover un esfuerzo para mejorar la selección y uso apropiado de los alimentos, aditivos, alimentarios, fertilizantes y promover prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, medicamentos veterinarios, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar las enfermedades.
- d) Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
- e) Eliminar los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos, de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y para el medio ambiente.
- f) Garantizar la inocuidad de los alimentos producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes y durante la cosecha, el transporte y el sitio de procesamiento y almacén de los productos.

Por lo anterior una de las principales actividades en un proyecto acuícola es la preparación de los estanques para iniciar cada ciclo productivo, para lo cual, desde el punto de vista de prevención de enfermedades, se recomienda que al momento de cosechar la producción del ciclo anterior, se apliquen las siguientes medidas establecidas en el protocolo sanitario:

### **Preparación de estanques:**

- 1) Secado de estanques es obligatorio durante un periodo mínimo de 45 días.
- 2) Cuando persistan charcas o cuando se pretenda realizar un segundo ciclo de cultivo, y de no habiéndose presentado problemas con enfermedades de alto impacto, se recomienda la aplicación de productos probados en acuicultura.
- 3) Eliminación de restos de camarón.
- 4) Limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorios.
- 5) Repintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque.
- 6) Establecer un análisis para la definición del área real del cultivo.
- 7) Repara, desinfectar y limpiar tablonces de compuertas, bastidores de filtración y bolsas de malla.
- 8) Nivelar los fondos para evitar formación de lagunas o charcas.
- 9) Preparación de fondos, es importante conocer el estado físico del fondo de los estanques, ya que es a partir de este punto después del secado, cuando se inicia el saneamiento de los fondos. Para lo cual es necesario enviar muestras al laboratorio y en base a los resultados de pH y materia orgánica, determinar las cantidades de carbonato de calcio que se utilizarán para establecer los parámetros más importantes y así tener fondos sanos para el buen desarrollo del cultivo.
- 10) El encalado de estanque estará en función del pH, se recomienda manejar pH arriba de 7 y 8.5 y de la materia orgánica deberá ser menor a 3%.

## VII.4 CONCLUSIONES

Respecto al proyecto "**Regularización de Obras y Actividades para la granja acuícola en operación Predio El Manglón**", localizado dentro del sistema lagunar Bahía Playa Colorada-Santa María-La Reforma, en el ejido conocido como La Brecha II, municipio de Guasave, Sinaloa, se concluye de manera general, que la actividad acuícola es reconocida y se enmarca en el contexto Municipal, Estatal y Federal, como pieza importante para el desarrollo económico y social de las regiones costeras.

El Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, con respecto a los impactos y métodos de mitigación, prevención, etc., así como las actividades en secciones muy cercanas de la misma zona de amortiguamiento, se considera compatible con el área donde se desarrollan las actividades propias del proyecto y no representa amenaza de alto impacto para la zona.

Para todos los impactos adversos identificados en el proyecto Camaronícola se encontraron medidas de prevención, mitigación y/o Compensación, que pueden ser puestas en práctica con una mínima inversión.

Las medidas más importantes son; adecuar un estanque para el tratamiento previo de las aguas, sembrar elementos vegetales en los linderos de los bordos, instalar alimentadores y bebederos para aves silvestres, dar mantenimiento preventivo, previo el inicio de cada ciclo productivo a los estanques, realizar de forma semestral un análisis de la calidad de agua residual.

El proyecto se ubica en el corredor acuícola del municipio de Guasave, se observaron especies vegetales y animales dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo debido a la generación de empleos y derrama económica que genera.

Por todo lo anteriormente expuesto se concluye que el proyecto de ampliación es ambientalmente, técnicamente y económicamente viable de desarrollarse en el sitio propuesto.

Estos resultados por parte del consultor ambiental, están condicionados a la determinación en materia ambiental por parte del Secretaría, y a las disposiciones legales correspondientes.

## **VII.5 BIBLIOGRAFÍA**

Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la LEGEEPA en materia de impacto ambiental, SEMARNAT, 1ra sección. Págs. 51-67.

García de Miranda, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3ra. Edición, Enriqueta García, México.

Gobierno Municipal de Guasave, 1997. Segundo Informe.

INEGI. 1998. Carta topográfica. Los Mochis G12-9. Escala 1:250 000

Los Municipios de México. CEDEMUN y Plan Municipal de Desarrollo 1995-1998

Morillón, G. D. 2001. Normales Climatológicas. Módulo II del manual empleado en el Diplomado de Diseño Bioclimático. Instituto Tecnológico de Los Mochis.

NOM-010-PESC-1993. Que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NOM-010-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los estados unidos mexicanos.

NOM-020-PESC-1994. Que acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cautivos, silvestres y de ornato en México.

NOM-021-PESC-1994. Que regula los alimentos balanceados, los ingredientes para su elaboración y los productos alimenticios no convencionales, utilizados en la acuicultura y el ornato, importados y nacionales, para su comercialización y consumo en la República Mexicana.

NOM-021-RECNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreos y análisis.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que determina los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en cuerpos de agua de interés federal.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-SEMARNAT-1993.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuática, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

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

NOM-113-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

Panorama acuícola, Magazine. 2005. Reporte de mercado de Tilapia Abril de 2005. Marzo/Abril 2005. Vol. 10. # 3. 72 p.

Pillay, T. V. R. 2002. Acuicultura. Principios y prácticas. Limusa. Noriega Editores. 699 P.

Red del Valle del Fuerte, S. de R.L de I.P. y C.V. Distrito de Riego No. 075. Datos de Climas en los municipios de Ahome y Guasave.

Rzedowsky, J. 1994. Vegetación de México. LIMUSA. 432 P.

[http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Regionales/Pacifico\\_Norte/sigagrpn08.htm](http://sgp.cna.gob.mx/Publico/Regionales/Pacifico_Norte/sigagrpn08.htm)

<http://www.banderas.com.mx/sinaloa.htm>

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25011a.htm>

[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/005/AD020S/AD020s09.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/AD020S/AD020s09.htm)

<http://www.monografias.com/trabajos13/diagsinal/diagsinal.shtml#DIAGN>

<http://www.sinaloa.gob.mx/conociendo/municipios/guasave.htm>

[www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/58.pdf](http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/58.pdf)

[www.juarez.gob.mx/ecologia/Ley/LEGPA.pdf](http://www.juarez.gob.mx/ecologia/Ley/LEGPA.pdf) -

[www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/16.pdf](http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/16.pdf) -

[http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec\\_id=175&it\\_id=446&com\\_id=0](http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec_id=175&it_id=446&com_id=0)

<http://www.profepa.gob.mx/recursos/6REGLAMENTO%20DE%20LA%20LEY%20DE%20AGUAS%20NACIONALES.doc>

[http://portal.semarnat.gob.mx/marco\\_juridico/reglamentos/pesca.shtml](http://portal.semarnat.gob.mx/marco_juridico/reglamentos/pesca.shtml)

[http://portal.semarnat.gob.mx/marco\\_juridico/reglamentos/impacto.shtml](http://portal.semarnat.gob.mx/marco_juridico/reglamentos/impacto.shtml)

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM25sinaloa/municipios/25011a.html>

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS CAPITULOS ANTERIORES.

### VIII. 1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular, se presenta en cuatro tantos originales impresos, uno de los cuales será para consulta pública, otro para acuse de recibido para el promovente y dos más para el expediente de Evaluación de la Secretaría.

De la misma forma cada uno de los expediente cuenta con el pago de derechos respectivos, los oficios de ingreso, planos del proyecto y demás anexos correspondientes.

Toda la información se presenta en forma completa en idioma español, así como en formato Word y Excel. La MIA-P se acompaña de 5 grabados en memoria magnética (CD). El estudio incluye la siguiente documentación legal:

#### **Documentación legal**

Anexo A. 1 Actas y Bases de la Promovente

Anexo A. 2 Poder den representante Legal

Anexo A. 3 RFC de la promovente.

Anexo A. 4 Documentación del Representante Legal.

Anexo A. 5 RFC del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

Anexo A. 6 CURP del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

Anexo A. 7 Cedula del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

#### **Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo I y II**

Para el levantamiento de las coordenadas generales del proyecto así como para la descripción de las obras existentes incluidas en el capítulo primero y segundo del presente estudio de impacto ambiental, se consideró la resolución **N° PFFPA/31.3/2C27.5/00005-17-066**. Misma que da sustento legal a estudio de impacto ambiental.

Posteriormente las coordenadas fueron rectificadas en campo con estación total, verificando cuadros de construcción por obras construidas.

La descripción de las obras objeto del capítulo segundo se realizó en observancia al **Considerando VII..., de la resolución N° PFFA/31.3/2C27.5/00005-17-066, Medida...,**

**2.- En caso de pretender llevar acabo la realización de nuevas obras y actividades no iniciadas, deberá someter las mismas al procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental...,**

**Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo III** del presente estudio ambiental, fueron siguientes documentos:

- ✿ Información del sector pesquero a nivel nacional y estatal, mediante la información oficial contenida en la CONAPESCA
- ✿ El programa nacional de diagnóstico de los ecosistemas costeros y situación jurídica de las unidades de producción Camaronicola (PNDEC)
- ✿ El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- ✿ La importancia ecológica del área de estudio, las cuales son descritas a detalle por la Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO.
- ✿ La revisión detallada de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para verificar las especies enlistadas dentro de alguna categoría de Protección.
- ✿ La revisión detallada de las Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), descritas a detalle por la Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO.
- ✿ El programa de ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de Diciembre de 2006 (DOF, 2006).
- ✿ La revisión detallada de los sitios RAMSAR, publicada a través de comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. <http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php>
- ✿ La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.
- ✿ El reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental.
- ✿ La Ley General de Vida Silvestre, ya que se identificaron especies Protegidas.
- ✿ Normas oficiales mexicanas como son:
  - **NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
  - **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
  - **NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 30 DIC 2010).** Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.
  - **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación,

y su método de medición.

**Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo IV** del presente estudio ambiental, fueron siguientes documentos:

- ✿ La revisión y captura de las coordenadas UTM del proyecto en el sistema de información geográfica denominado Google Earth a efecto de ubicar de forma satelital el polígono.
- ✿ La captura fotográfica de los elementos florísticos y faunísticos visualizados en el sitio del proyecto y en las colindancias.
- ✿ A efecto de delimitar a detalle el sistema ambiental Regional se optó por la revisión del sistema de regiones y cuencas hidrológicas de la Comisión Nacional de Agua (CNA).
- ✿ La metodología empleada para la delimitación del sistema ambiental en un radio no mayor a 1.5 kilómetros fue la de realizar levantamiento a pie, y posteriormente caracterizarlos en el sistema de información geográfica Google Earth, donde las áreas fueron delimitadas según la ocupación actual del suelo.
- ✿ La metodología para caracterizar los aspectos abióticos como son: aire, agua, uso del suelo, temperatura, precipitación promedio, clima, fisiografía, geología, rocas, edafología e hidrología de la zona, fue a través de la consulta del software denominado "**Mapa digital de México versión 2014**" emitido por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI.
- ✿ Además se revisó el decreto de jurisdicción estatal "Sierra de Navachiste".

**Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo V** "criterios y metodología usada para la identificación de los impactos ambientales", fueron los siguientes:

Para la identificación de los impactos ambientales que se generan durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales o (**matriz de cribado**), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de cribado, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, no significativos, adverso, benéficos, agrupándolos en otra matriz, en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:

**Tabla 5.1 Criterios de identificación de impactos ambientales**

| <b>SÍMBOLO</b> | <b>DEFINICIÓN</b>           |
|----------------|-----------------------------|
| <b>A</b>       | Adverso significativo       |
| <b>a</b>       | Adverso no significativo    |
| <b>B</b>       | Benéfico significativo      |
| <b>b</b>       | Benéfico no significativo   |
| <b>---</b>     | No existen efectos adversos |

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

La primera etapa del procedimiento consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades. La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones generadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y de los ambientes (naturales y/o 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 pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras. Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de obras como lo son operación y mantenimiento, hasta el término de la vida útil.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS ABIÓTICOS.

### MAGNITUD.

-  **Mayor.**- Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura, de tal forma que éste, se ve modificado completamente o sobreexplotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
-  **Moderada.**- Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.
-  **Menor:** Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo. Puntuación: 1.

- ✚ **Insignificante:** Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Subcuenca. Puntuación: 3.

- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales. Puntuación: 2.

**Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental. Puntuación: 1.

- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente Irreversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y es irreversible. Puntuación: 3.

- ✚ **Temporal Irreversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible. Puntuación: 2.

- ✚ **Permanente Reversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.

- ✚ **Temporal Reversible.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible. Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Sobrepasa el límite.**- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 3.
- ✚ **Está en el límite.**- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 2.
- ✚ **Bajo el límite.**- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 1.
- ✚ **No existe estándar.**- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándares de calidad establecidos en los instrumentos jurídicos para dicho residuo. Puntuación: 0.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS BIÓTICOS.

### MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente, para causar un decremento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión, o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso, puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

- ✚ **Menor.**- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o a la población en sí. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o a la población en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la

vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible.  
Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Especies en peligro de extinción.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con categoría de **Peligro de Extinción**. Puntuación: 4.
- ✚ **Especies amenazadas.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con categoría de **Amenazadas**. Puntuación: 3.
- ✚ **Especies sujetas a protección especial.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, con categoría de **Protección Especial**. Puntuación: 2.
- ✚ **No existe estándar.**- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Puntuación: 1.

## CRITERIOS PARA VALORIZAR LOS RECURSOS SOCIOECONÓMICOS.

### MAGNITUD.

- ✚ **Mayor.**- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente, para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar), sin reversibilidad para esa población o poblaciones, o cualquier otra comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado. Puntuación: 2.

- ✚ **Menor.**- Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población, durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí. Puntuación: 0.

## DIMENSIÓN.

- ✚ **Mayor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población. Puntuación: 3.
- ✚ **Moderada.**- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales. Puntuación: 2.
- ✚ **Menor.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental. Puntuación: 1.
- ✚ **Insignificante.**- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental. Puntuación: 0.

## TEMPORALIDAD.

- ✚ **Permanente irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible. Puntuación: 3.
- ✚ **Temporal irreversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto, pero el daño efectuado al ambiente es irreversible. Puntuación: 2.
- ✚ **Permanente reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible. Puntuación: 1.
- ✚ **Temporal reversible.**-Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto, se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la

vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible.  
Puntuación: 0.

## ESTÁNDARES DE CALIDAD.

- ✚ **Sobrepasa el límite.**-Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, sobrepasa los límites establecidos en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 3.
- ✚ **Está en el límite.**-Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 2.
- ✚ **Bajo el límite.**-Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra por abajo del límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 1.
- ✚ **No existe estándar.**- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe límite establecido en los instrumentos jurídicos. Puntuación: 0.

## CONSIDERACIONES PARTICULARES:

- ✚ LAS CELDAS CON GUIONES REPRESENTAN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE NO PRESENTAN IMPACTO SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES IDENTIFICADOS.
- ✚ LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS SE DETERMINARÁ UTILIZANDO LOS CRITERIOS ANTERIORMENTE DESCRITOS, A PARTIR DE LA SUMATORIA DE LOS VALORES CON QUE SE CALIFICA A CADA IMPACTO GENERADO.
- ✚ LA SUMATORIA DE VALORES INDICARÁ SI EL IMPACTO, ADVERSO O BENÉFICO, FUE SIGNIFICATIVO (SUMATORIA MAYOR O IGUAL A 5) O NO SIGNIFICATIVO (SUMATORIA MENOR O IGUAL A 4).

### **Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo VI**

Para el desarrollo del capítulo IV, se consideró la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental PESQUERO – ACUÍCOLA Modalidad: particular. Primera edición, diciembre de 2002 © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D.F.

De forma particular para los proyectos de tipo acuícola, las medidas recomendadas dentro del estudio de impacto ambiental, se sustentaron en la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer tales medidas; la ejecución de las medidas propuestas implica costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas eliminan una parte de la alteración, tal es el caso de los diseño de Sistema Excluidor de Fauna Acuática (SEFA).

Por otra parte, las medidas de mitigación de los impactos Ambientales se reducen en gran medida con un las modificaciones de los proyectos existentes o con buenos diseños en caso de las obras nuevas, adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y cuidado especial durante la etapa de construcción.

La sustentabilidad de las medidas propuestas radica en que se ha considerado la escala temporal y espacial de su aplicación. Con respecto a la escala espacial, las medidas propuestas se han sustentado en que todas y cada una de ellas tienen que ser aplicadas, no solo donde existen las obras objeto de la **resolución de la PROFEPA N° PFFA/31.3/2C27.5/00005-17-066**, sino también en las áreas donde estarán las obras nuevas, objeto de la MIA-P.

Los responsables del estudio de impacto ambiental se han asegurado de realizar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de mitigación de los impactos ambientales, que derivan de la ejecución del proyecto, tanto obras existentes, como obras nuevas y su operación, desglosándolos por componente ambiental.

Las medidas correspondientes a las propuestas de la construcción de un almacén Temporal de Residuos peligrosos se sustenta de acuerdo a la **Ley General para la Prevención Integral de Residuos** (DOF 8 Octubre de 2003, última reforma DOF19 junio de 2007), los residuos peligrosos del proyecto quedan tipificados dentro del artículo 31, Fracción I y IV

Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental propuestas para la fauna y flora se sustentan en la experiencia de campo de los biólogos responsables del estudio de Impacto Ambiental.

### **Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo VII**

Para el desarrollo del capítulo VII, se consideró la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental PESQUERO – ACUÍCOLA Modalidad: particular. Primera edición, diciembre de 2002 © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209 Col. Jardines en la Montaña 14210, Tlalpan D.F

El sustento principal para la determinación de los pronósticos de los escenarios con él y sin el proyecto, ha considerado la dinámica ambiental del sitio, incluyendo los impactos residuales, mitigables, los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Finalmente, con base en una autoevaluación integral del proyecto, se realizó un balance impacto-desarrollo en el que se discutieron los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

### **Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

La primera etapa del procedimiento de evaluación de los impactos consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas. La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas.

Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales (Físicos, biológicos 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 pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de operación y mantenimiento, hasta el término de la vida útil del proyecto.

### **VIII.1.1 Planos definitivos**

Los planos definitivos se encuentran al final del presente estudio de impacto ambiental. La elaboración de los mismos se realizó indicando el título, el número o clave de identificación del plano, la fecha de elaboración, así como los nombres y firmas de quien los elaboro y el promovente.

La escala indicada para cada plano se puede observar en pie de plano, de tal forma que las escalas son variables, de acuerdo al tipo de plano, de acuerdo al requerimiento constructivo.

La elaboración de planos se realizó AutoCAD Versión 2015.

Los planos que se incluyen son los siguientes:

#### **Planos del proyecto**

Anexo C. 1 Plano de Macrolocalización.

Anexo C. 2 Plano de Microlocalización.

Anexo C. 3 Plano deslinde de superficies.

Anexo C. 4 Plano de la planta general de sistema Excluidor de Fauna Acuática

Anexo C. 5 Plano detalles constructivos cárcamo de bombeo.

Anexo C. 4 Plano detalles constructivos de sistema Excluidor de Fauna Acuática.

## VIII. 1.2 Fotografías

El anexo fotográfico se presenta con una breve descripción del aspecto a destacar del área de estudio, así como la dirección de la toma. No existe fotografía aérea del lugar del proyecto. Los anexos fotográficos que se incluyen son los siguientes.

**Anexo B. 1** Identificación de avifauna en granja y colindancias.

**Anexo B. 2** Condición Actual de la granja Acuícola y vegetación.

## VIII. 1.3 Videos.

No se anexa video del lugar del proyecto, este se justifica con el agregado fotográfico en la situación actual del área del proyecto.

## VIII. 1.4 Lista de flora y fauna.

Los listados de flora y fauna se describen en el Capítulo IV. Dentro de la descripción del sistema Ambiental del sitio del proyecto. Además se presenta un anexo de fauna registrada en las colindancias.

## VIII. 1.5 OTROS ANEXOS

Se presentan los formatos de las bitácoras donde se llevará el control y el registro de los residuos generados, alimentación, fertilización de los estanques, plan de reforestación, parámetros físico-químicos del agua en la estanquería, uso del agua en la estanquería, calidad del suelo y biometrías de la población, (*Ver Anexos correspondientes*).

**Anexo B. 2** Bitácora de control y registro de los residuos generados.

**Anexo B. 3** Bitácora de control y registro del alimento suministrado.

**Anexo B. 4** Bitácora de control y registro del fertilizante aplicado.

**Anexo B. 5** Bitácora de control y registro de los parámetros físico-químicos del agua en la estanquería.

**Anexo B. 7** Bitácora de control y registro del manejo del agua en la estanquería.

**Anexo B. 8** Bitácora de control y registro de la calidad del suelo.

**Anexo B. 9** Bitácora de control y registro biométrico de la población, por estanque.

También se presenta como anexo La Resolución de la PROFEPA para la granja acuícola.

## VIII. I. 6 GLOSARIO.-

### VIII. I. 6 GLOSARIO.-

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sesiónales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**A efecto de presentar la correcta vinculación del proyecto con el programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se consideró** el Folleto que emite la SEMARNAT, página 4, lo cual sustenta de forma técnica la vinculación referida en el numeral 8 solicitado en la presente información adicional.

De igual forma se ha revisado detenidamente el Documento denominado "Acuerdo por el que se expide el Programa de ordenamiento Ecológico General del Territorio", publicado por el ejecutivo federal el día Viernes 7 de Septiembre de 2012. Apoyado por los documentos anexos, específicamente el mapa número 6, denominado áreas de atención prioritaria.

A efecto de vincular las estrategias aplicables para el programa se prestó primordial atención a la página: 25. Estrategias: 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, y 44.

**\*\*\* Instrumentos metodológicos considerados para los listados de Flora y Fauna**

A efecto de dar cumplimiento a lo requerido en el numeral 12, se consideraron los datos relativos a la flora y fauna, fueron obtenidos por la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

**\*\*\* Instrumentos metodológicos Imágenes de flora y fauna**

A efecto de presentar imágenes para completar los listados de flora y fauna requeridos se consultaron los siguientes vínculos: