

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 4, 5, 6, 7 y 8.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."



Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 032/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 21 de abril de 2020.



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

1.1. Obra y/o actividad.

Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola para cultivo de camarón.

1.1.1. Nombre de la obra y/o actividad.

Construcción, Operación y Mantenimiento de La Granja Acuícola Los García, Ejido Pimientillo, Municipio de Rosamorada, Nayarit.

Datos del sector y tipo de proyecto:

Sector: Pesquero.

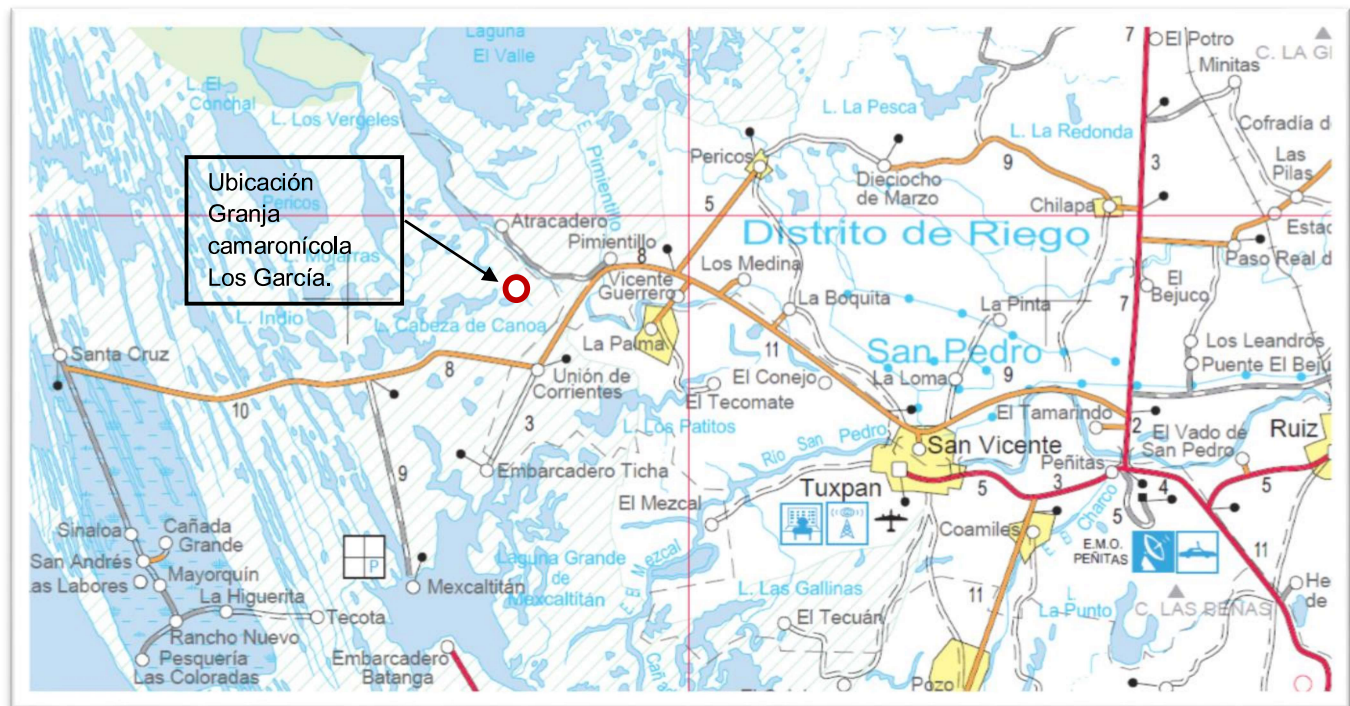
Subsector: Acuicultura.

Actividad: Granja para cultivo y engorda de camarón bajo sistema semi-intensivo a base de estanquería rústica.

1.1.2 Ubicación de la obra o actividad.

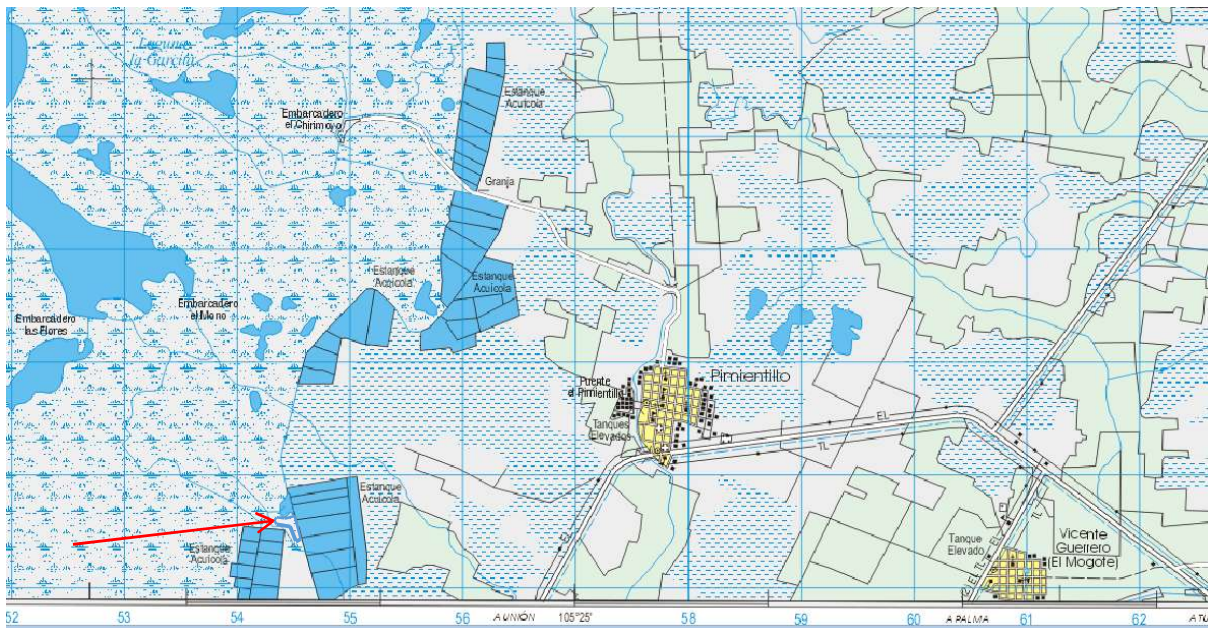
Terrenos del Ejido Pimientillo, Municipio de Rosamorada, Nayarit (Se muestra croquis de macro y microlocalización).

Macrolocalización



Fuente: SCT. 2002. Mapa de Nayarit. Infraestructura del Sector comunicaciones y Transportes. Escala 1:300,000.

Microlocalización Carta digital INEGI.



Localización del Proyecto izquierda inferior, indicando el perímetro del polígono de la granja en color azul. Fuente: INEGI. 2001. Carta Digital topográfica F13 A 88 Laguna Brava.

Las coordenadas UTM de los vértices de los polígonos que delimitan la granja acuícola a construir, registradas en campo mediante el uso de GPS marca Garmin E trex.

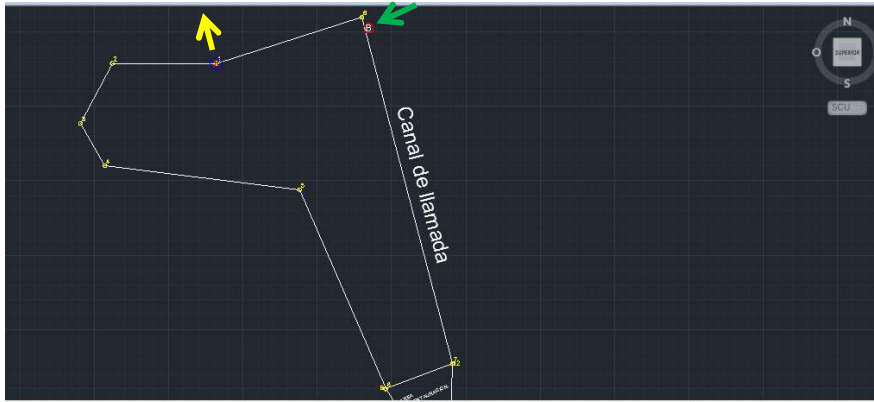
Cuadro de construcción del polígono que ocuparía la granja.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	454382.00	2433629.00
2	454311.86	2433629.00
3	454290.50	2433588.50
4	454307.00	2433560.00
5	454438.00	2433544.00
6	454496.00	2433410.00
7	454541.00	2433427.00
8	454480.00	2433660.00

Superficie total de la granja 25,149.79 m².

Superficie calculada usando el programa Auto Cad 2014.

Croquis de granja con infraestructura.



Canal de alimentación →

Canal de descarga →

I.2.- Datos generales del promovente.

1.- Nombre o razón social.

Granja Acuicola Los García

2.- Nombre del Promovente.

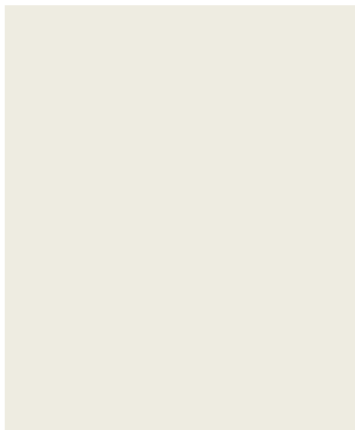
Martin García Hernández.

3. – RFC y CURP.

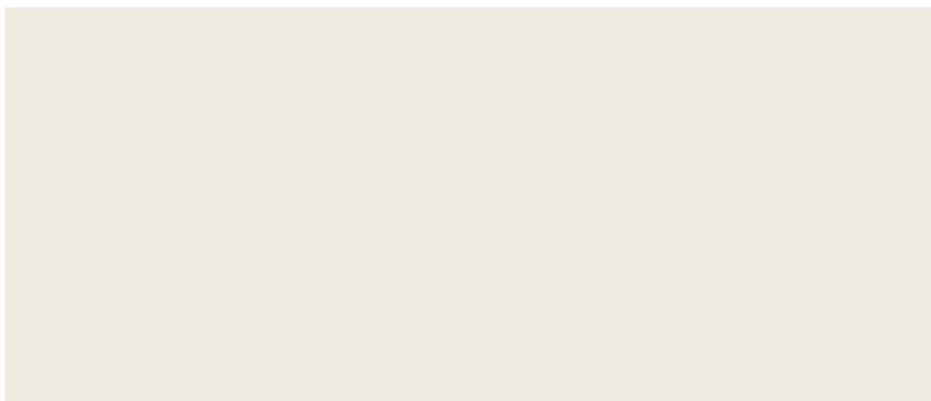
Nombre del representante legal.

No aplica.

4.- Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.



I.3. Responsable de la elaboración de la MIA-P.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

ANTECEDENTES

Como antecedente existe la **Resolución Administrativa No.: PPFPA/24.5/2C.27.5/0026/19/0233** del 9 de septiembre de 2019, correspondiente al Expediente Administrativo Núm.: **PPFPA/24.3/2C.27.5/0026-19**. Circunstanciarían de los hechos particulares del visitado y de aquellos que se observan durante el desarrollo de la visita de inspección ordinaria.

constituidos: por las obras y/o actividades realizadas o que está realizando en terrenos comprendidos dentro del Ejido de Pimientillo, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit, en las coordenadas UTM de referencia 13Q X = 454488, Y = 2433432, X = 454540, Y = 2433435, X = 454473, Y = 2433647, X = 454303, Y = 2433626, X = 454488, Y = 2433555; DATUM WGS 84; lugar que corresponde a lo señalado en la citada Orden de Inspección ordinaria ya antes mencionada, se procede a realizar un recorrido por el área inspeccionada observándose lo que a continuación se describe: se observa que se realizaron trabajos de tumba de vegetación natural conocida como mangle blanco, vidrillo y zacate malin, entre arbusto y matorrales, así como también se observó una parte para la formación de bordería, presumiblemente para la construcción de una granja acuícola, dichos trabajos los realizó en una superficie aproximada de 21,768 metros cuadrados, con afectación de corte de suelos para formación de bordos para la construcción presumiblemente de una granja acuícola, con la tumba de la vegetación ya antes citada, la afectación de la vegetación que se afectó (mangle blanco), está presente y colindante en sus lados y testigo presente en el lugar objeto de la visita de inspección, (son áreas de marismas nacionales y humedales). Dichos trabajos realizados se observan que sobre todo para la formación de bordería a través de maquinaria pesada. Debido al rodamiento observada en el lugar objeto de la visita de inspección.

PRIMERO.- En consecuencia de que el [REDACTED], no acreditó ante ésta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Nayarit, contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental por la realización de obras y actividades que fueron inspeccionadas, y que se desprenden en el cuerpo de la presente resolución, de conformidad con lo expuesto en los considerandos de esta Resolución Administrativa; y en los términos previstos en los mismos, por la contravención a los artículos **28 párrafo primero, fracciones X y XII** de la Ley General

del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y **5º primer párrafo incisos R) fracción I y U) fracción I** del Reglamento de la Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, **una MULTA por el equivalente a 220 UMA (Doscientas cincuenta Unidades de Medidas y Actualización)**, contemplada en los párrafos sexto y séptimo del apartado B, del artículo 26, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; ascendiendo la sanción a un monto de **\$18,587.80 (Dieciocho Mil Quinientos Ochenta y Siete Pesos 80/100 Moneda Nacional)**;

CUARTO.- Se ordena al [REDACTED], la **REPARACIÓN TOTAL DEL DAÑO AL AMBIENTE ocasionado**, conforme lo establecido en la presente Resolución, en los **CONSIDERANDOS IX y XIII** así como conforme lo señalado en el artículo 13 y 16 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Atento a que en fecha 15 quince de julio de 2019, dos mil diecinueve, el interesado solicito a esta autoridad la compensación del daño producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación, esta autoridad autoriza dicha compensación de manera condicionada al cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. **Para lo cual deberá presentar en el término de CUATRO MESES a esta autoridad copia certificada de las constancias de haber presentado la solicitud de evaluación y autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se prevé en dicho precepto.**

La solicitud de autorización que realice el interesado ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá precisar con claridad que las obras o actividades cuya evaluación se solicita se encuentran vinculadas por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por haber producido el interesado un daño al ambiente en violación al carácter preventivo de los lineamientos de la política ambiental. El interesado deberá anexar a la solicitud de la autorización el estudio de daños ocasionados previamente validado por esta Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, solicitando expresamente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalúe en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras o actividades asociadas en esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Se anexa copia de la Resolución.

II.1 Información general del proyecto.

El presente proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una granja para cultivar camarón ocupando un terreno que sustenta vegetación halófila (vidrillo, zacate malin), se observan plantas de mangle puyequé, mangle blanco en los terrenos colindantes al norte y oeste del polígono que considera el Proyecto) sin determinarse su uso actual.

El proyecto se ubica en un terreno con una superficie de 4-00-00 hectáreas del Ejido Pimientillo, Municipio de Rosamorada, Nayarit. Terreno cedido a los

as al Norte Con Marismas; Al Sur Con Antonio Estrada: Al Este con la Granja Acuicola Los 3 Botoncahues; al Oeste con marismas; mediante Acuerdo de Asamblea de fecha 16 de noviembre de 2013. (Se anexa copia simple del documento). Los Representantes del Ejido Pimientillo, Municipio de Rosamorada, Nayarit emiten Constancia en el que dan fe que el
chos del terreno que la Asamblea General le entrego a favor de

Se presenta como anexo constancia original.

El proyecto motivo del presente estudio, consiste en:

Construir y operar una granja acuícola para cultivar camarón, se construirá:

- Un tramo de canal de descarga con un ancho de 4 m y una longitud de 15 m ubicado como extensión de la compuerta de salida del estanque de la granja localizada al norte del polígono, en este canal se implementara un Sistema natural de tratamiento de aguas residuales;
- Un (1) estanque rústico con bordería compactada ancho de corona de 4 m con talud de 1.5 m de altura, en una superficie total aproximada de la granja de 2.5 hectáreas;
- Sobre la bordería de la granja se construirá Un cárcamo de bombeo con una base de concreto de de 12 m²
- Sobre la bordería de la granja se construirá una compuerta de alimentación y una compuerta de salida.
- Sobre la bordería de la granja se construirán 2 casetas de vigilancia para monitoreo constante del estado general de las instalaciones y la bordería: Cada una de las casetas rústicas de vigilancia será de 2 m de longitud por 2.5 m de ancho (5 m²), construidas a base de madera y techo de hoja de palma, piso de tierra.

- Sobre los bordos de los estanques de la granja también se construirá y operará un baño seco de 1.5 m por 1.5 m (2.25 m²), construido con block, ladrillo, cemento, grava arena y techo de lámina metálica.

Tabla que indica las obras que se proponen construir y la superficie que ocuparan.

Obras a construir.	Superficie en m ²
Estanque con una compuerta de alimentación, una compuerta de descarga y un cárcamo de bombeo.	25,149
Dren de descarga.	60
Baño seco.	2.25
Dos casetas de vigilancia con material rustico.	5 m2 cada caseta
Superficie total.	25,209

El Canal de llamada que se utilizara se ubica al oriente, esta obra existente es utilizada actualmente por la Granja Acuicola Los tres Botoncahues, se encuentra construido con dimensiones de 180 m de longitud y 12 m de ancho.

El promovente del proyecto de la granja en un área de 60 m² sobre la compuerta de salida, implementara un tratamiento de sistemas naturales de las aguas residuales de la granja. La descarga de agua de la granja una vez que pase por el sistema de tratamiento, continuará su tránsito a corrientes de aguas de marismas nacionales.

Tratamiento de sistemas naturales.

La naturaleza en sus diferentes composiciones de suelos y fauna tiene la capacidad de responder a contaminantes naturales que aprovecha para su desarrollo, por lo que en los últimos años se ha incorporado a la naturaleza en los procesos de limpieza de las aguas residuales. Los sistemas naturales se aplican una vez que el agua ha recibido un tratamiento previo, para que la carga de contaminantes se aproxime a la capacidad de purificación que tienen tanto plantas como suelos.

Los procesos de limpieza naturales se han desarrollado en diferentes medios, adaptándose a las características de los suelos y plantas, partiendo de esta idea, se puede clasificar a los tratamientos en sistemas naturales: Tratamiento en suelos a baja velocidad, tratamiento en suelo infiltración rápida, tratamiento en suelo de escurrimiento superficial, **tratamiento en humedales y tratamiento con plantas acuáticas**. De los sistemas naturales mencionados se va instalar un sistema de tratamiento tipo humedal debido a que es acorde a las características físicas del lugar del proyecto.

Tratamiento en agua, humedales.

Los humedales o wetlands son áreas de tierra inundada que se conocen también como pantanos, con poca profundidad para que la vegetación pueda llegar a la parte inferior y sostenerse del suelo firme. Las plantas de estos sitios proveen a la superficie de una película de bacterias, ayuda en la filtración y absorción de componentes, transfiere oxígeno y controla el crecimiento de algas al evitar la penetración de la luz solar.

Los humedales pueden ser artificiales, ofreciendo todas las capacidades de tratamiento de los pantanos naturales. Existen dos tipos de sistemas de pantanos naturales para el tratamiento de las aguas residuales: Los sistemas de superficie libre (FWS) y sistemas de flujo subsuperficial (SFS).

El diseño y la distribución de la granja, contempla sobre la compuerta de salida que se ubicaría al norte de la granja, la construcción de un canal de descarga en el que se implementaría el tratamiento de las aguas residuales de la granja, de dimensiones 12 m de largo por 4 m de ancho, medio metro de profundidad (60 m²).

Sobre esta superficie se construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales denominado "*Humedal Artificial de Flujo Superficial Libre*", mismo que previamente tendrá un sistema de tratamiento primario.

Tratamiento primario.

Los sistemas primarios son los más sencillos en la limpieza del agua y "tienen la función de preparar el agua, limpiándola de todas aquellas partículas cuyas dimensiones puedan obstruir o dificultar los procesos consecuentes." Estos tratamientos son, el cribado o las **mallas de barreras**, la flotación o eliminación de grasas y la sedimentación.

Algunos sistemas como es el caso de la flotación y la sedimentación, pueden ser utilizados dentro del proceso de tratamientos secundarios y no forzosamente como un método primario aislado.

El tratamiento primario a instalarse en la granja será a base de Mallas o barreras, buscando remover la materia flotante que trae consigo el agua (el flujo proviene de mantos superficiales, que fácilmente pueden ser contaminados por papel, plásticos grandes, troncos de madera etc.) ya que si no se eliminan pueden causar daños a los mecanismos o bloquear las tuberías. Estas mallas, también llamadas cribas, que a la vez previenen la fuga de los organismos en cultivo. Con el continuo uso que tienen estos sistemas, presentan una acumulación de basura en sus mallas, por lo cual deben de estar pensados para tener un mantenimiento efectivo.

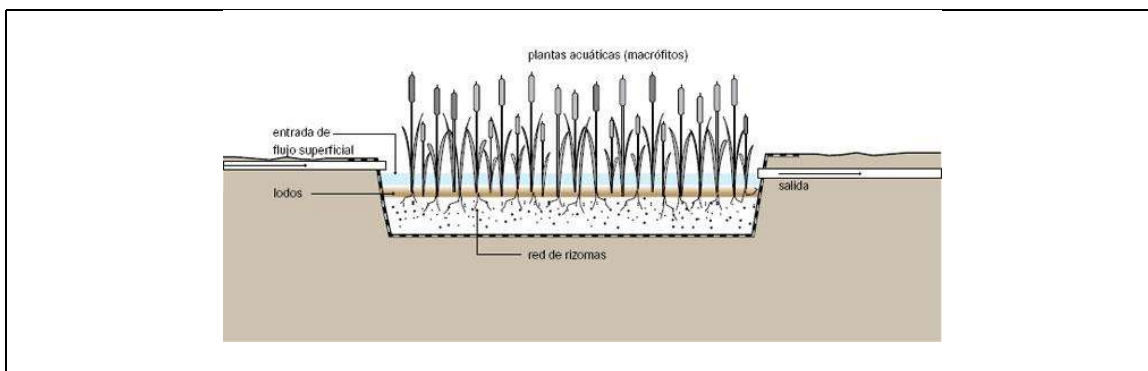
Un Humedal Artificial de Flujo Superficial Libre es una serie de canales inundados cuyo objetivo es imitar los procesos naturales de un humedal natural, marisma o humedal. Al ir fluyendo suavemente por el humedal, las partículas se asientan, los patógenos son destruidos y los organismos y las plantas usan los nutrientes.

El Humedal Artificial de Flujo Superficial libre permite que el agua fluya sobre el terreno, expuesta a la atmósfera y al sol directo. El canal o represa es recubierto con una barrera impermeable (arcilla o geotextil) cubierta con piedras, grava y tierra y se planta vegetación de la región (p.ej. cola de zorro, mangle, tule, carrizo y/o juncos). El humedal es inundado con aguas residuales hasta una profundidad

de 10 a 45 cm por encima del nivel del terreno. Al fluir suavemente por el humedal, el agua residual pasa por procesos físicos, químicos y biológicos simultáneos, se filtran los sólidos, se degrada la materia orgánica y se eliminan los nutrientes.

Las aguas negras deben ser pretratadas para prevenir un exceso de acumulación de sólidos y de basura. Una vez en el estanque, las partículas más pesadas se sedimentan, eliminando así los nutrientes sujetos a ellas. Las plantas, y las comunidades de microorganismos que ellas soportan (en los tallos y raíces), toman los nutrientes como nitrógeno y fósforo. Las reacciones químicas pueden provocar que otros elementos se precipiten. Los patógenos son eliminados del agua por la descomposición natural, la depredación de organismos superiores, sedimentación y radiación ultra violeta.

Aunque la capa de tierra bajo el agua es anaeróbica, las raíces de las plantas liberan oxígeno en el área que rodea a los pelos radicales, creando un entorno propicio para actividades químicas y biológicas complejas. La eficiencia del Humedal Artificial de Flujo Superficial Libre también depende de la buena distribución de agua en la entrada. Las aguas residuales pueden ingresar en el humedal usando represas o perforando hoyos en un tubo de distribución para permitirle entrar en intervalos regulares.



Adecuación

Los Humedales Artificiales de Flujo Superficial Libre pueden lograr por sedimentación la eliminación de una gran cantidad de sólidos suspendidos y de una moderada eliminación de patógenos, nutrientes y de otros contaminantes como metales pesados. Como la sombra de las plantas y la protección para que el viento no mezcle las aguas limitan la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, esta tecnología sólo es adecuada para aguas residuales con poca fuerza.

Sedimentación.

Este proceso está planteado como complementario en el desarrollo total de la limpieza del agua. La función básica de la sedimentación es separar las partículas suspendidas del agua. Los sistemas de decantación pueden ser simples, es decir trabajar únicamente con la gravedad, eliminando las partículas más grandes y pesadas, o bien, se pueden utilizar sistemas coagulantes, para atraer a las partículas finas y retirarlas del agua. La decantación simple trabaja junto con otros factores como son la luz solar, la aireación y la fricción que existe entre los elementos, que puede ser producida por la presión del agua, además de variar dependiendo de la magnitud de la partícula.

Los canales de sedimentación varían en forma y tamaño dependiendo de la demanda de agua que tengan que decantar, el tipo de flujo que manejen y de los mecanismos de auto limpieza aplicados. Los canales o tanques de decantación tienen un flujo constante el cual puede provenir de abajo, de arriba o ser horizontal como en algunos estanques rectangulares.

Dependiendo del volumen del agua, y por lo tanto del tamaño, los humedales pueden ser adecuados para pequeñas secciones de áreas urbanas o más adecuados para comunidades periurbanas y rurales. Esta es una buena opción en lugares donde la tierra es barata y disponible siempre que la comunidad esté suficientemente organizada para planear y mantener a conciencia el humedal durante su vida útil. Esta tecnología es más adecuada para climas cálidos pero se puede diseñar para tolerar algunos periodos de congelación y de baja actividad biológica.

Aspectos de Salud / Aceptación

La superficie abierta actúa como campo potencial de proliferación de mosquitos. Sin embargo, un buen diseño y mantenimiento puede prevenir esto.

Los Humedales artificiales de Flujo Superficial Libre son generalmente agradables a la vista, especialmente cuando están integrados en áreas naturales existentes.

Se debe procurar evitar que la gente entre en contacto con el efluente dado el potencial de transmisión de enfermedades y el riesgo de ahogo si se llegan a tener aguas profundas.

Mantenimiento.

Un mantenimiento regular debe garantizar que el agua no se regrese debido a ramas caídas o basura que bloquee la salida del humedal. Puede ser necesario recortar la vegetación periódicamente.

Las obras que se proponen para su construcción, operación y mantenimiento ocuparán superficies de los bordos de la granja sobre una fracción de un terreno de 4 hectáreas cedido al C. Martin García Hernández mediante Acuerdo de Asamblea General de Ejidatarios de Pimientillo celebrada el 16 de noviembre de 2013.

El área de estanque de la Granja acuícola será destinado al cultivo de camarón, *trabajando dos ciclos al año*, con la técnica de cultivo semi-intensivo y la especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en una superficie total de 2.5149 ha.

Las coordenadas UTM de los vértices del polígono que delimitan la granja acuícola, son:

Vértice	X	Y
1	454382.00	2433629.00

2	454311.86	2433629.00
3	454290.50	2433588.50
4	454307.00	2433560.00
5	454438.00	2433544.00
6	454496.00	2433410.00
7	454541.00	2433427.00
8	454480.00	2433660.00

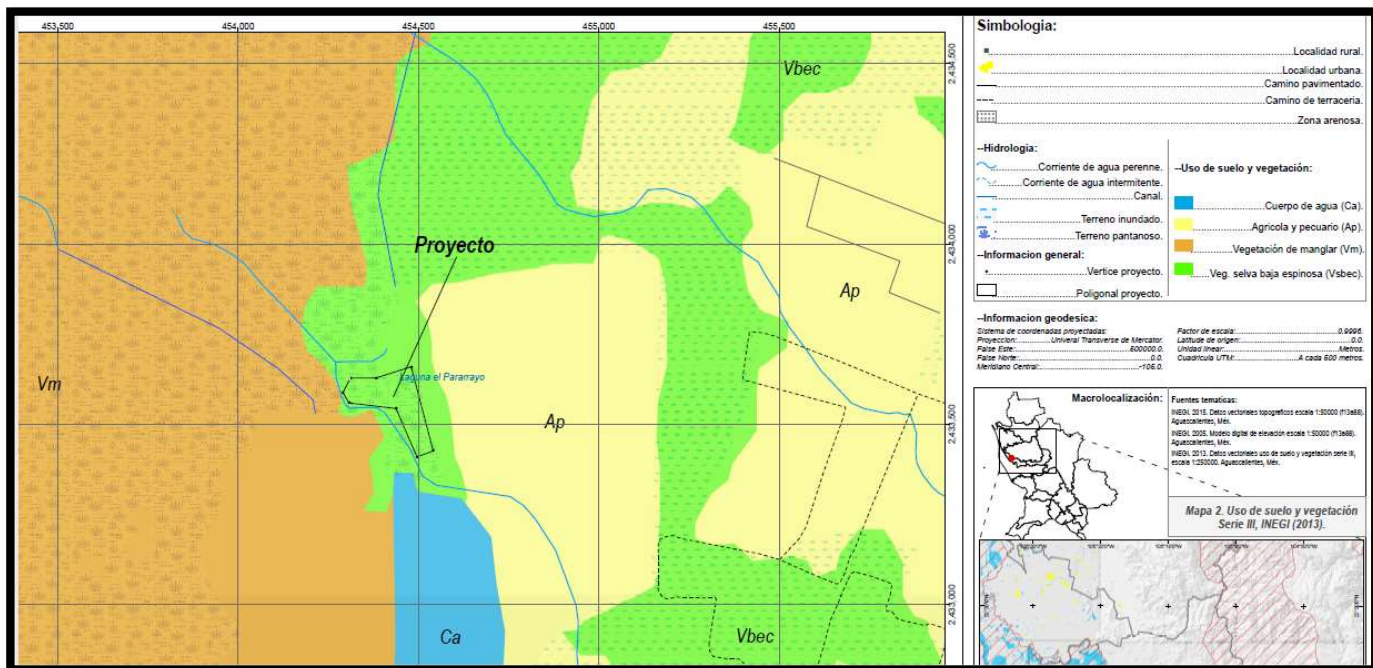
Superficie total: 2.5149 ha (25,149.79 m²)

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El área de estudio donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento de la Granja Acuícola Los García, se ubica en una zona de terreno con vegetación rala, están presentes plantas de malva, pasto malín, vidrillo, huizaches y guamuchilillo; parcialmente presenta superficies sin vegetación aparente, se desarrollan plantas de mangle blanco y mangle puyequé fuera del polígono al norte y oeste del terreno, colinda al Norte con terrenos de marismas, al Sur con parcela de Antonio Estrada dedicadas al cultivo de camarón, al Este se ubica la granja camaronera los tres Botoncahues y al Oeste colinda con terrenos de marismas nacionales.

Las principales actividades productivas que se realizan en la zona, es la explotación de camarón, la pesca de escama y actividades de agricultura y ganadería. El área del proyecto se caracteriza por la presencia de caminos transitables todo el año para el desarrollo de actividades económicas, granjas acuícolas, presencia de parcelas dedicadas al cultivo de sorgo y maíz, potreros de agostadero de ganado bovino. Los potreros que se dedican a la ganadería desarrollan escasa vegetación secundaria con presencia de las especies de *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchilillo), *Mimosa invisa* (garruño), *Acacia cochliacantha*, (guinol), *Acacia farnesiana* (huizache), derivada de selva baja, manchones de vegetación semiperennes y anuales malva, pasto grama, quelite, guizapol, chayotillo; vegetación halófila *Batis maritima* (vidrillo), *Sporobolus* sp. (Pasto malín). Las condiciones y aptitudes naturales de los terrenos y parcelas en esta zona favorecen la acuicultura,

la necesidad de contar con una actividad económica a la cual dedicarse así como la demanda de camarón en el mercado, son las razones por las cuales, el promovente y posesionario del terreno determina la construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola Los García.



Los terrenos del proyecto ocupan áreas con uso de suelo y vegetación correspondiente a Vegetación de selva baja espinosa (VBec) según la carta de uso del suelo y vegetación serie III INEGI. 2013.

Considerando la superficie de la granja y realizando una adecuada planificación de la producción y buen manejo del estanque e infraestructura básica propuesta, los efectos negativos específicos del cultivo *Litopenaeus vannamei* sobre la calidad del agua del ambiente son mínimos y se cultiva con mayor intensidad debido a que es la especie que obtiene mejores rendimientos de crecimiento y la que tolera mejor las condiciones ambientales en cautiverio. La adherencia y aplicación en el proceso de producción de “Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria” aseguraría que permanezca sostenible y responsable en materia ambiental.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

construcción en el presente estudio. El Canal de alimentación referido colinda al este de la Granja propuesta denominada Los García, se pretende tomar el agua a partir de un cárcamo de bombeo por construir que se ubicaría en el extremo norte derecho del polígono.

La descarga de la granja será mediante una compuerta de salida del estanque localizadas al norte de la granja, la descarga de agua se depositará a un canal de descarga por construir y en el que se aplicara un sistema de tratamiento natural a las aguas descargadas previo al tránsito de estas aguas al sistema de corrientes naturales de marismas nacionales que forman parte de la Laguna Los Vergeles.



Polígono de la granja indicado en la figura irregular su perímetro en color azul.

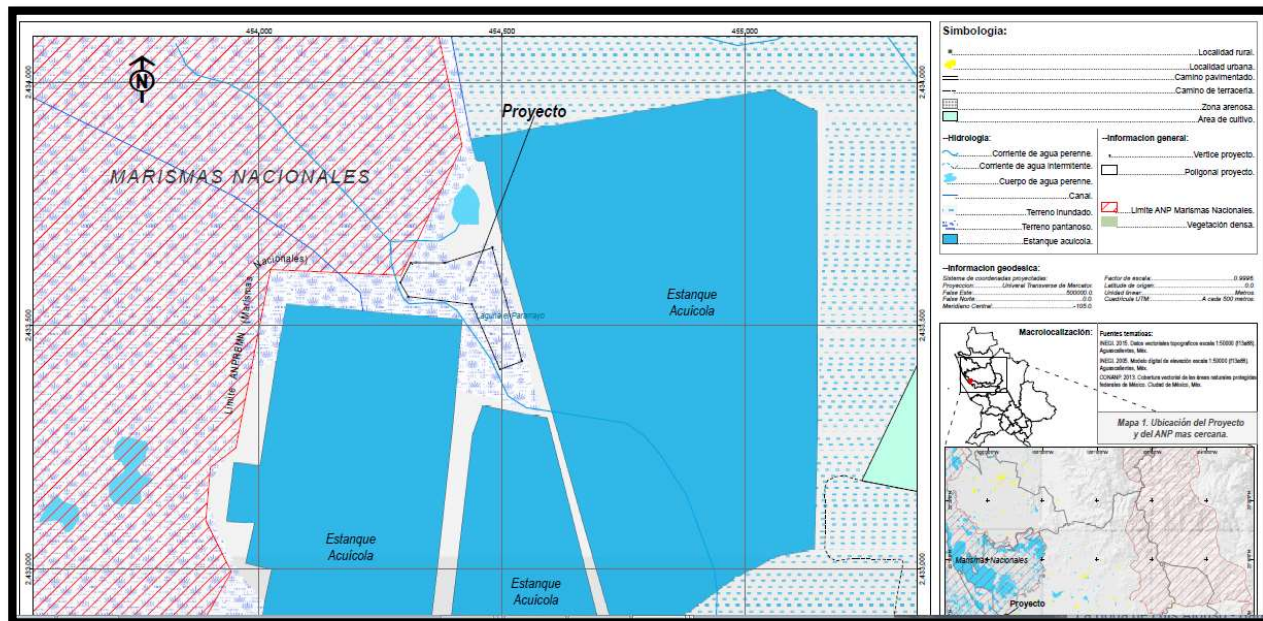
Sitio del proyecto y cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo y sitio de descarga indicado con flechas en color verde y marrón respectivamente.

b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

El numeral 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 señala que “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 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo”. El mangle más cercano se ubica al noroeste, aproximadamente a 10 metros en línea recta al polígono que propone el proyecto y corresponde al manglar del Área Natural Protegida Reserva de La Biosfera Marismas Nacionales, abreviado ANPRBMN.

El área del proyecto no se encuentra dentro del Área de Marismas Nacionales Nayarit, la que fue declarada como Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera en el documento DOF: 12/05/2010. La que se localiza en la costa Nor-occidental del Pacífico Mexicano y formado por un extenso complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales o pantanos y cañadas, incorpora las regiones conocidas como: Las Cabras, Teacapán, Agua Brava, Marismas Nacionales y San Blas. Es alimentado por 7 ríos y corrientes alternas como son los Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta. Se localiza en la costa Sur de Sinaloa y la costa Norte de Nayarit. Comunicado al Océano Pacífico por la Bocas de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas del Río Santiago y San Pedro. Se indica en el Mapa 1 la localización del polígono del proyecto respecto al **ANPRBMN**.

En la zona de Marismas Nacionales Nayarit se desarrollan una serie de actividades productivas, como la pesca, minería, agricultura de humedal, apicultura, acuacultura, ganadería y aprovechamiento forestal, las cuales podrán continuar realizándose, orientándolas hacia un esquema de sustentabilidad congruentes con la protección del patrimonio natural de la zona, que asegure a largo plazo la conservación e incremento del buen estado de conservación de la zona, reduciendo los impactos sobre el entorno del área y garantizando mejores condiciones de vida para la población, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.



La promovente aplicará Buenas Practicas de producción acuícola en el proceso del cultivo de camarón, así como acciones de manejo de combustible para evitar contaminación al suelo y agua, con una acuacultura responsable en el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales del sitio.



Vista panorámica del centro del polígono del proyecto hacia el este en el que se localiza el Canal de Llamada de la Granja Acuicola los 3 Botoncahues. Se observan áreas desprovistas de vegetación, cobertura parcial del terreno con *pasto malín* (*Sporobolus sp.*) y *vidrillo* (*Batis marítima*) elementos de vegetación dominantes en el sitio.



Vista del polígono del Proyecto del Centro al norte, al fondo se observan masas de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) que se desarrolla en terrenos de marismas nacionales.



Pequeña ramada construida en el polígono del Proyecto, sostiene una lona con sello de clausura colocado por personal de Inspección y Vigilancia de la PROFEPA, como medida precautoria al momento de levantar el Acta de Inspección por las actividades que se estaban realizando en el sitio.



Extremo sur del polígono del proyecto, vista al noreste, se observan actividades de formación de bordo sobre el perímetro al lado este, sitio que colinda con el canal de llamada existente y que se aprovecharía esta obra para alimentar de agua a la granja que se propone construir.



Vegetación de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle Botoncillo o botoncahue (*Conocarpus erectus*), que se establece en una de las margenes del canal de llamada existente y que se pretende utilizar este canal para abastecer de agua a la granja que se pretende construir.



Vista al sur del polígono del Proyecto, en este sitio se proponen realizar trabajos de fomento y restauración forestal con el establecimiento de plantas de mangle.

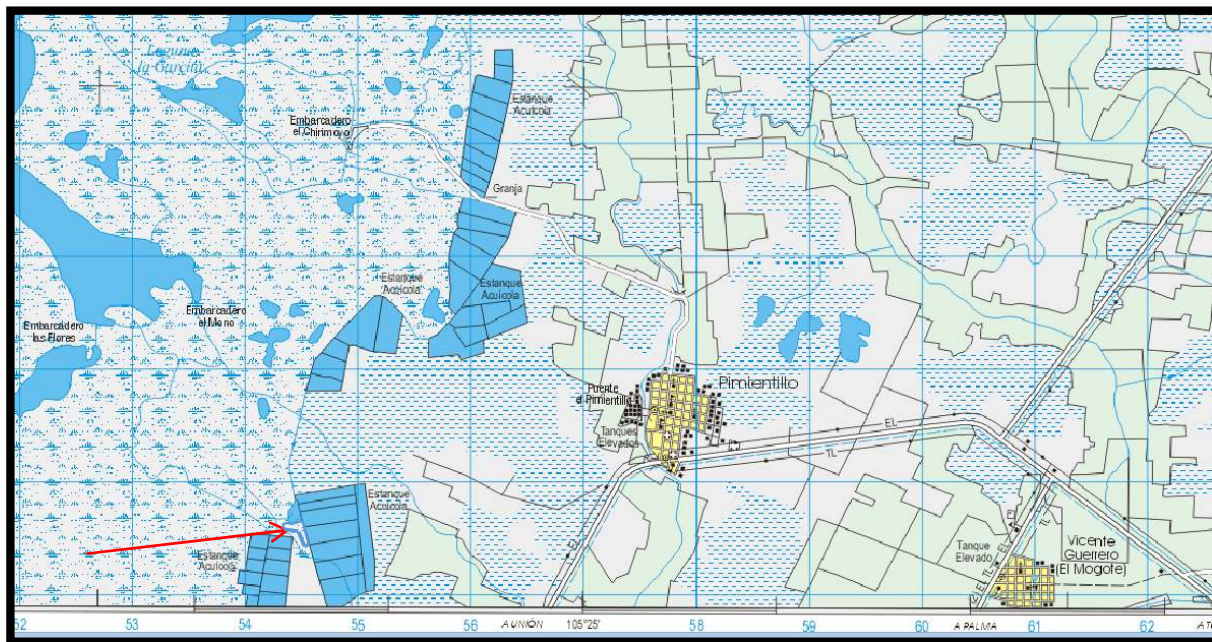
c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

Se contemplan sobre la bordería de la granja construir, alojar e instalar la infraestructura básica para la operación de la granja.

d) Vías de comunicación.

Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso corresponde a la carretera federal No. 15 México-Nogales, viajando 77 kilómetros hacia el Norte hasta el Crucero de Mexcaltitán, en su margen izquierda punto a partir del cual se recorren 22.9 kilómetros hacia el poniente, en carretera local pavimentada, para llegar al poblado de Pimientillo.

En la localidad de Pimientillo, se continúa por camino de terracería en buenas condiciones, en dirección al suroeste, se recorren 4.5 kilómetros, llegando al sitio del proyecto.



Núcleos de población cercanos al proyecto identificado con una flecha en color rojo. INEGI. 2003. Carta Digital topográfica F13 A 88 Laguna de Agua Brava.

e) Principales núcleos de población existente.

Los principales núcleos de población cercanos al área del proyecto son: Al Sureste Pimientillo, Municipio de Rosamorada, las localidades de Vicente Guerrero y Palma Grande Unión de Corrientes municipio de Tuxpan, al Noreste el poblado de Pericos Municipio de Rosamorada.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Otros proyectos productivos colindantes al área del proyecto son al Este Granja Acuicola Los 3 Botoncahues, al Sur Granja Acuicola de Antonio Estrada.

El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.

El cuerpo de agua de donde se abastecerán el estanque de producción de la granja es un canal de llamada existente a cielo abierto que se origina en la Laguna Los Vergeles, se aprovechan sus aguas para la producción acuícola; el cuerpo de abastecimiento está a 2150 metros al Noroeste del área del proyecto y donde se descargará el agua es un canal que drenará a la Laguna Los Vergeles localizada aproximadamente a 2000 metros al Noroeste de la granja.

La superficie total requerida para el proyecto, es la siguiente:

a) Superficie total del predio.

De acuerdo a medidas y plano obtenido en el terreno se tiene:

El polígono del área total de la granja camaronera tiene 25,149 m².

La Granja que se propone construir considera las siguientes áreas:

Estanque con una superficie de 25,149 m²

Dren de descarga para implementación de un Sistema de tratamiento natural de aguas residuales con una superficie de 60 m²

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

Cobertura vegetal para Herbáceas (%)= 90.

Cobertura vegetal para Arboles (%)= 0.

Sin cobertura vegetal (%) = 10.

II.1.3 Inversión requerida.

Concepto.	Costo (en Pesos)
Construcción de granja e infraestructura	
Limpieza y preparación del sitio.	20,000
Excavación y bordería de la granja. Se estiman aplicar 20 horas maquina a razón de 1500 pesos por hora.	30,000
Motor usado diésel y Bomba de 20" de diámetro.	80,000
1 Compuerta de alimentación.	30,000
1 Compuerta de descarga.	30,000
2 Casetas de vigilancia rustica con materiales de construcción madera, techo hoja de palma	9,000
1 baño seco.	12,000

Manifestación de Impacto Ambiental Particular.	35,000
Pago de derechos por evaluación de la MIA-P.	35,000
Subtotal.	281,000
Operación.	
Compra de larva de camarón de 255,000 mil organismos de laboratorio certificado.	22,000
Alimento balanceado 2 toneladas.	38,000
Empleos: 1 empleo fijo por el periodo del ciclo de 5 meses de julio a noviembre genera 150 jornales pagados a 200 pesos cada jornal.	30,000
3 empleos temporales por un periodo de 15 días para las precosechas y cosecha generan 45 jornales pagados a 250 pesos.	11,250
Subtotal.	101,250
Mantenimiento.	
(Mover la tierra) Renta de maquinaria para limpia, rastreo y bordería.	14,000
Encalado, considera la cal y aplicación.	8,000
Desaguar el estanque.	4,000
Mantenimiento motor de bomba, compuertas	18,000
Subtotal.	44,000
Total.	426,250

*Los costos corresponden a un ciclo de producción.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Información biotecnológica de la especie a cultivar.

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

Se cultivará la especie acuática perteneciente a los crustáceos decápodos, *Litopenaeus vannamei*. La identificación de los aspectos biológicos de la especie facilitará el manejo en las diferentes etapas de su cultivo, por lo cual, a continuación se desglosa la información referente a éstos, específicamente: anatomía, reproducción, crecimiento, distribución, comportamiento, hábitat así como sus hábitos alimentarios.

Clasificación taxonómica.

Phylum: Arthropoda.

Subphylum: Crustacea.

Clase: Malacostraca.

Superorden: Eucarida.

Orden: Decapoda.

Suborden: Dendobranchiata.

Superfamilia: Penaeoidea.

Familia: Penaeoidea.

Género: *Litopenaeus*.

Especie: *vannamei*.

(Perez-Farfante y Kensley, 1997).

Los principales peneidos de importancia comercial en las costas mexicanas están sujetos a diversas salinidades y por lo tanto son especies eurihalinas ya que están asociados al mar, esteros y lagunas costeras en alguna etapa de su ciclo de vida pero su tolerancia y preferencia por bajas salinidades varía según la especie, siendo más sensibles los estados larvales y primeras postlarvales. Así *L. vannamei* prefiere salinidades de 1 a 8 ‰ y tolera de 1 a 40 ‰ al igual que *L. Setiferus*. Sin embargo a pesar de esta amplia tolerancia, su crecimiento y sobrevivencia en los diversos medios es variable y depende de cada especie.

El camarón del pacífico *L. vannamei*, es la especie de peneidos que se cultivan con mayor intensidad en América debido al mayor conocimiento de su cultivo y a los altos rendimientos. Recientemente se han implementado cultivos de esta especie en agua dulce o salinidades muy

bajas. Con salinidades de 0.23 a 11 ‰ se reportan rendimientos de 0.45-4.39 Kg/m², Supervivencia de 65-100 ‰ y un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) de 0.7 a 2.3

Por las ventajas que implica el cultivo de una especie nativa, como son facilidad de colecta y transporte, aclimatación al medio y no tener riesgo ecológico, el camarón blanco *P. vannamei* es una de las especies preferidas para el consumo, por el mayor mercado de camarón en el mundo, tiene una producción más alta en carne del 66 - 68 por ciento comparada con otras especies. Una de las características favorables para el cultivo de camarones se puede mencionar su rápido crecimiento, llegando a su estado comercial en menos de un año.

En la actualidad la captura de los crustáceos como los camarones es una actividad cara y complicada y en algunas ocasiones, cuando se utilizan las redes de arrastre, destructivas del medio, su cultivo se presenta como una magnífica alternativa para incrementar las poblaciones y hacer más racional la explotación de estos recursos.

El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Penaeus vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales.

Características:

- ✓ Especie nativa de las costas pacíficas del país.
- ✓ Cultivo comercial con tendencia de rápido crecimiento.
- ✓ Alta fecundidad y fertilidad en cautiverio.
- ✓ La domesticación y selección genética permiten un suministro más consistente de postlarvas de alta calidad, libres de patógenos específicos y/o resistentes.
- ✓ Los costos de alimentación son menores.
- ✓ Alta resistencia al manejo y condiciones de estrés.
- ✓ Alta resistencia a patógenos.
- ✓ Excelente conversión alimenticia.
- ✓ Su carne es de buena calidad y de gran aceptación local, nacional y mundial.

Morfología.

El camarón blanco *Litopenaeus vannamei* es un invertebrado marino que se encuentra agrupado dentro de los artrópodos, subfilo *Crustacea* y pertenece a la familia *Penaeus*. Se caracteriza por tener un tronco compuesto por 14 segmentos más el telson de los cuales los 8 primeros forman el tórax y los últimos 6 el abdomen; todos los segmentos portan apéndices, los que se encuentran en el abdomen anterior son llamados pleópodos y son usados para nadar y los posteriores son llamados periópodos y son usados para caminar en el fondo. El cuerpo tiende a ser cilíndrico o comprimido lateralmente, tiene un cefalotórax definido y porta un rostro aserrado con forma de quilla. Posee un exoesqueleto conformado por quitina que suele ser delgado y flexible.

Los camarones se alimentan por filtración en el fondo; presentan una boca en posición ventral y el aparato digestivo se ensancha a lo largo del dorso, para formar una glándula digestiva grande llamada hepatopáncreas que excreta enzimas digestivas. El cordón nervioso se extiende a lo largo del vientre. Su órgano excretor es la glándula antenal que lanza al medio sustancias de desecho. El sistema circulatorio es abierto, y compuesto por vasos sanguíneos que transportan la hemolinfa la cual posee cobre y acarrea el oxígeno, por la que desarrolla un color azulado, el oxígeno y el dióxido de carbono es transportado desde y hasta las branquias de donde se realiza el intercambio gaseoso (Ruppert. Et al, 1996).

Reproducción.

La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son puestos. Las hembras grávidas son reconocidas fácilmente por sus ovarios verdes, visibles a través del caparazón (Van Olst y Carlberg, 1972). Luego los huevos maduran y pasan a través de una serie de estadios larvales: Nauplio, zoea y mysis, posteriormente alcanzan el estadio de post-larva que asemeja a un camarón adulto. Luego las post-larvas se mueven en dirección a la costa hacia los estuarios de los ríos, donde se desarrollan rápidamente, pues encuentran una mayor disponibilidad de alimento, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores. El desove tiene lugar en la temporada cálida. Existe evidencia de que las hembras desovan más de

una vez. La vida normal del camarón es de 12 meses aproximadamente, pero algunos llegan a los dos años (Morales, 1990).

Crecimiento.

Después de sucesivas mudas, las post-larvas se transforman en juveniles manteniéndose en los estuarios de los ríos durante un lapso de 3 a 4 meses (Morales, 1990), posteriormente comienzan a migrar al mar donde su crecimiento es más rápido.

Las hembras son sexualmente inmaduras cuando salen de los estuarios, estas no maduraran hasta que lleguen a los campos de apareamiento, los cuales se encuentran lejos de la costa a profundidades de 12 a 18 metros. Los machos por naturaleza maduran antes que las hembras. Para que ocurra el apareamiento, la hembra debe de haber mudado y encontrarse en un estado característico, con el carapacho o exoesqueleto blando, por otro lado el macho debe tener su exoesqueleto duro.

Distribución.

Esta especie es nativa de la costa Oeste del Pacífico y su distribución, se extiende desde Sonora en el Golfo de California, México, hasta las costas del Norte de Perú.

Comportamiento.

Las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor talla que los machos. Se ha desarrollado la tecnología de producción de postlarvas y existen en el país granjas y laboratorios que las venden.

Hábitat.

Viven en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Penaeus vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares.

Hábitos alimentarios.

Después de la eclosión del huevo, el estadio larvario siguiente se llama nauplio en esta etapa se alimentan de las reservas de vitelo (Morales, 1990). En el estadio de zoea la larva comienza a

absorber alimento del agua, que generalmente consiste en microalgas fitoplanctónicas (Arellano, 1990). En el estadio de mysis las larvas pueden ser alimentadas con *Artemia*, Rotíferos y nematodos (Arellano, 1990). En el estadio de post-larva se alimentan principalmente con *Artemia*, algas en menor cantidad y dietas artificiales (Arellano, 1990).

La promovente del proyecto aplicará esfuerzos para lograr en su proceso de producción una acuicultura responsable. La adherencia y ejercicio a “Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria” asegurará que permanezca sostenible y responsable, que a nivel estado es competencia del Comité estatal de Sanidad Acuícola.

Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos.

Las post-larvas de camarón de la especie *Penaeus vannamei*, procederán de Laboratorios de Producción certificados, las unidades de producción se encuentran en el Estado de Sinaloa.

Todas las postlarvas tienen certificación sanitaria y de calidad emitida por el CIAD, Mazatlán, donde se le asegura al engordador que el producto cumple con los más altos estándares de calidad y sanidad libres de patógenos. Las postlarvas producidas son de alta calidad con buena sobrevivencia y altas tasas de crecimiento, basado en el manejo de un programa de nutrición con dietas de alta calidad y productos de marcas reconocidas, en la industria, así como buena selección de las familias más sobresalientes, lo cual permite producir postlarvas más resistentes y de mejor rendimiento.

Considerando que la Granja cuenta con una superficie de producción de 25,149 m² de espejo de agua para el cultivo de camarón y que la densidad de siembra será de 10 post-larvas/m², será necesario adquirir un total de 251,497 post-larvas por cada ciclo de cultivo, se redondea a 255,000 mil por las pérdidas que ocurren en su traslado y manejo de siembra.

El uso de postlarvas de laboratorio proporcional la certeza de sembrar la especie de interés, se tendrá menores pérdidas económicas, ya que no se alimentará especies de bajo valor de mercado,

así mismo se prevendrá la difusión de enfermedades dado que es posible adquirir larvas libres de patógenos y enfermedades.

Algunas alternativas a diferentes niveles que pueden ayudar a disminuir el riesgo de enfermedades en camaronicultura, son:

Alternativas para reducir problemas de enfermedad en camaronicultura.		
Manejo de cultivo.	Acciones preventivas.	Apoyo externo.
Densidades de siembra bajas o Intermedias. Tratamiento de efluentes, que incluya aprovechamiento biológico de las descargas (cultivo de bivalvos). Calcular la capacidad de carga del ambiente local y ajustar las dimensiones y niveles de producción de la granja a esta capacidad. Uso de pro bióticos. Larvas provenientes de laboratorios de cultivo. En caso de depender de reproductores naturales, es conveniente buscar éstos en aguas profundas que disminuyen su exposición a cualquier patógeno liberado en costa.	Aislar la granja del ambiente (Invernaderos de alta producción y recirculación de agua). Uso de antibióticos y medicinas. Selección genética de animales naturalmente resistentes. Evitar invasión de posibles vectores a la granja. Cultivo de <i>Artemia</i> en los canales de llamada, pueden servir como bioindicadores de entrada de alguna infección. Origen del agua de preferencia de la cuña marina. Si es económicamente viable, mantener sólo un ciclo de cultivo que comprenda la estación de verano. Barreras por encima de los bordos para evitar dispersión de patógenos en espuma de estanques afectados o con mortandad. Construcción de bordos de cemento (15 cm) en la periferia	Monitoreo del estado de salud por laboratorios de diagnóstico. Requerir asesoría profesional en caso de brote de enfermedad. Estimular investigación científica hacia acciones, medidas o tecnologías preventivas (por ejemplo uso de bacterias del género <i>Vibrio</i> con propiedades anti-virales). Incrementar comunicación entre productores, sobre todo en prácticas de manejo que tengan resultados positivos.

	de los estanques que impida la entrada de agua lluvia o de arrastre.	
--	--	--

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

No se cultivarán especies exóticas, ya que la especie que manejara la granja tiene una amplia distribución en la Costa del Pacífico.

C.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

No aplica porque no se cultivará especies exóticas.

C.2 Descripción de las características biológicas de la especie, en particular de aspectos tales como: Las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

No aplica porque no se cultivará especies exóticas.

C.3 Se pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la especie principal, *Litopenaeus vannamei*.

No aplica porque se utilizará alimento balanceado con la proteína apropiada a cada una de las fases de cultivo.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

Se proyectan 2 ciclos por año, de 4 a 5 meses cada ciclo.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

Granja para cultivo Semi-intensivo a base de estanquería rústica.

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

El proyecto construirá Un (1) estanque rústico para cultivar Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y un Canal de descarga, equipamiento con la infraestructura básica necesaria para la operación. La disposición del estanque e infraestructura se observa en el plano del proyecto que se presenta en el apartado de anexos de este documento.

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

Las obras de toma y descarga que se denominan en el presente proyecto como “canal de alimentación” y “canal de descarga o drenado” son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua. El primero alimenta con el agua al cárcamo de bombeo y de aquí se bombea a través de una compuerta de alimentación se abastece agua al estanque para su llenado y recambio porcentual periódico, se contara con un canal de descarga, debido a que se descargara a un canal para implementar un sistema natural para el tratamiento de aguas y continuar el flujo de agua al sistema de aguas de marismas nacionales, la función de un canal de descarga es para desalojar el agua del estanque a través de una compuertas de descarga durante y al término del ciclo de producción y cosecha.

El canal de alimentación o de llamada, existente no forma parte del proyecto, en relación al canal de descarga, componente necesario para la operación de la granja se utilizaría un canal para este fin, obra por construir por el propietario de la granja acuícola que se propone en el presente proyecto.

Estanques de engorda.- Se pretende la construcción de un estanque rústico con bordería compactada con un ancho de corona de 4 metros y con talud de 1.5 metros de altura.

Manejo sanitario.- De ser necesario el manejo sanitario éste se realizará en la propia granja.

Canal de abastecimiento.- El canal de alimentación proviene de una corriente natural denominada Laguna Los Vergeles, a lo largo de su longitud 180 m se aprovecha para abastecer de agua a granjas acuícolas existentes, el canal tiene en promedio una profundidad de 1 metro y ancho de 12 metros.

Estanque reservorio.- No se considera.

Estanque de sedimentación.- El diseño de la granja que plantea el proyecto considera mediante las 1 compuerta de descarga o drenado del estanque descargar las aguas al canal de descarga, en su trayectoria previo a conectarse a la Laguna Los Vergeles se espera se sedimenten materiales y la vegetación que se desarrolla en el sitio y aquella que pueda establecerse de manera inducida en los bordos de este canal podrían actuar como sistema natural de depuración de aguas descargadas.

Cárcamo de bombeo.- Se toma el agua del canal de alimentación ubicado al Este de la parcela, se propone la construcción del cárcamo de bombeo ocupando cuerpo de canal y bordería de la granja, de ahí mediante la bomba impulsada por un motor diésel se alimenta de agua al estanque a través de una compuerta de alimentación. Se considera emplear una bomba vertical de 20”.

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

Se tiene considerado utilizar una malla fina como filtro en la entrada de agua al estanques de engorda y salida del canal de drenado, a partir de redes finas de diferentes tamaños montados en bastidores de madera, que servirán como tamices para evitar tanto la entrada de organismos patógenos, como la fuga de ejemplares de camarón en cultivo.

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

Las obras de toma y descarga que se denominan en el presente proyecto como “canal de alimentación” y “canal de descarga o drenado”, y que particularmente se plantea la construcción de un tramo de canal de descarga, será una excavación a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua que descarga la granja. El canal de descarga que utilizaría la granja que presenta el proyecto se adaptaría para que opere como sistema natural para tratamiento de aguas residuales.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se requiere construir caminos de acceso al predio debido a que ya existen; éstos son caminos de terracería saca cosechas y para la operación de las granjas acuícolas que se localizan en esta zona.

La granja plantea tener obras asociadas, específicamente de servicios como lo son: Casetas de vigilancia, un baño y un equipo de bombeo.

Las obras asociadas están consideradas para mantener un buen manejo de la granja. Los materiales a utilizar para construir el baño seco son block, ladrillo, cemento, varillas, piedra, grava, lámina galvanizada. Las dos casetas de vigilancia en su construcción utilizarían materiales rústicos madera, techo de hojas de palma.

Patio de maniobras. No se considera, se aprovechara el costado del camino existente colindante al sur con la parcela del proyecto.

Sitios para disposición de residuos sólidos.

Los residuos que generaría el proyecto como: envases de plástico, vidrio, aluminio, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, de no disponerse fuera del predio y en un sitio debidamente controlado, además de causar un impacto visual negativo, serán agentes contaminantes del suelo, además de proporcionar la proliferación de fauna nociva (moscas, cucarachas, ratas, etc.) el impacto identificado se ha clasificado como adverso no significativo por

ser local y reversible, además de tener medidas de prevención. Dentro de la unidad de producción acuícola se colocarán en contenedores para acarrear estos desechos al sitio de disposición final del poblado más cercano que cuente con este servicio. Pudiéndose reciclar algunos materiales. Los residuos sólidos y líquidos generados por la actividad humana, se proponen sean manejados mediante el uso de un **Sanitario Seco**.

Se recomienda el uso de Sanitarios secos en el proyecto, dado que la construcción de sanitarios secos, emplea tecnología que no contamina, lo que contribuye a la conservación de recursos naturales.

Funcionamiento del Sanitario Seco. La descripción del modelo corresponde a un sanitario que se arma y que se ofrece en el mercado para una fácil instalación.

El asiento separa la orina de la excreta.

La orina se infiltra al suelo situación que no es problema porque la orina del ser humano es estéril.

La excreta se deposita en tanques receptores impermeables que funcionan de manera alternada e impiden el contacto de la excreta con el medio ambiente.

Después de usar el **Sanitario seco** se debe cubrir la excreta con tierra, cal o ceniza.



Cuando se llena el tanque en uso se cambia el asiento al segundo tanque y el primer tanque se cubre.

Al llenarse el segundo tanque destapamos el primero y el contenido debe ser enterrado para volver a ocupar el recipiente.

Instalación.

Es sencillo de instalar en sólo 2 horas sin necesidad de experiencia previa y herramienta sofisticada, no se requiere más que un desarmador, un pico y una pala.

Primero.- Se limpia y nivela el sitio donde se instalará el Sanitario y después se cava una fosa para alojar los tanques receptores.

Una vez que los tanques estén enterrados 20 cm al borde del piso. Se coloca a uno de ellos la taza integrada al piso antiderrapante y al segundo la tapa ciega.

Finalmente se instala la caseta sobre la taza.



La imagen no corresponde al sitio, se presenta solo para fines ilustrativos.

Los desechos generados serán depositados en campos agrícolas como abono orgánico previa autorización del propietario de la parcela.

Almacenamiento de combustibles.

En las áreas en que se manejen combustibles y lubricantes en forma temporal (en el cuarto del Equipo de bombeo), se tendrá una plancha de concreto, con un pequeño muro o guarnición para contener los derrames que puedan ocurrir a fin de prevenir la contaminación del suelo y áreas adyacentes.

Los derrames que ocurran en el piso de concreto se podrán limpiar con aserrín, el cual una vez impregnado con el hidrocarburo se maneje como residuo peligroso por lo que requerirá de pago del servicio por manejo de estos residuos a establecimientos autorizados por la SEMARNAT.

II.3 Programa de Trabajo.

Programa de trabajo durante la etapa de preparación del sitio.

Etapa preparación.	meses					
	1	2	3	4	5	6
Limpieza del terreno, trazo y nivelación del terreno.						

Programa de trabajo durante la etapa de construcción de la Granja.

Etapa de construcción	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Corte de terreno tipo "A" de 0.00 a 0.50 m de profundidad para canal de descarga y 1.5 m para Estanque.						
Formación y compactación mecánica de terraplenes con material producto de corte, para la construcción de:						
Estanques y canal de descarga						
Compactado de Bordo perimetral						
Compuertas de alimentación y descarga						
Capa de protección de bordos						
Carga y acarreo de material sobrante						

Aplica solo para la superficie de construcción y/o complementarios de la granja.

Etapa de preparación del sitio.

- **Trazo**

Antes de dar comienzo a los trabajos de construcción, se iniciará con el trazo y delimitación del terreno con equipo topográfico (estación total, prisma, GPS, estadales y radios portátiles) estableciendo ejes y referencias conforme al proyecto. Los materiales a emplear son: estacas de madera, clavos, calhidra, hilo de cáñamo. Esta actividad deberá ser realizada por personal calificado para asegurar el debido trazo de las estructuras en el terreno los cuales serán topógrafos y sus ayudantes.

- **limpieza y despalme**

Se procederá con la limpieza de vegetación herbácea y algunos arbustos existentes y desenraice del terreno de 15 cm de espesor con maquinaria (tractor de orugas), para extraer la materia vegetal existente que pudiera afectar en el desarrollo de los trabajos posteriores y durante la vida misma del proyecto.

- **Carga y acarreo de material sobrante**

El material sobrante producto de los trabajos de despalme y corte se usarán para la formación de los terraplenes mencionados anteriormente, para lo cual se emplearán maquinarias como retroexcavadora y camión de volteo.

Etapas de construcción

- **Corte de terreno tipo “A” de 0.00 a 1.5 metros de profundidad.**

Se realizará el corte tipo “A” de 0.00 a 1.50 metros de profundidad para estanque y para el canal de descarga, empleando equipo mecánico.

- **Formación y compactación mecánica de terraplenes con material producto de corte, para la construcción de bordos perimetrales.**

Se darán los niveles necesarios del proyecto para la conformación de bordos perimetrales, proceso que deberá realizarse con cargador frontal sobre orugas, hasta alcanzar los niveles establecidos en los planos del proyecto. Este proceso se realizará con material producto de los cortes.

Programa de trabajo durante la operación de la Granja Acuicola.

Etapa de operación.	CICLO					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Drenado						
Encalado						
Secado						
Rastreo						
Análisis de suelo						
Llenado de la estanquería						
Compra y transporte de postlarvas						
Aclimatación y siembra						
Alimentación						
Recambios de agua						
Registros de parámetros						
Fertilización de mantenimiento						
Muestreos						
Control fisicoquímicos de estanques						
Muestreo biológico						
Muestreo de crecimiento						
Cosecha						
Limpieza y mantenimiento						

Etapa de operación.

- **Acondicionamiento de la estanquería.**

El drenado, desinfección, secado, limpieza y encalado, son actividades para disminuir los riesgos de diseminación de enfermedades. La limpieza general de los estanques y sus alrededores también ayuda a eliminar posibles fuentes de contaminación de la cosecha asegurando la inocuidad del producto final.

- **Drenado.**

El estanque será drenado totalmente una vez finalizada la cosecha. Luego se limpiarán y desinfectarán compuerta de salida, tuberías, tablas y bastidores.

Finalizado el drenaje, la compuerta de salida de agua del estanque se sella completamente.

- **Desinfección.**

Las áreas que no puedan ser drenadas totalmente deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio u oxido de calcio (cal viva).

- **Secado.**

Los suelos de los estanques serán secados bajo el sol por 10 a 15 días o hasta que presenten grietas de 10 cm. de profundidad.

- **Limpieza de los estanques.**

Basura y todo resto de material plástico, metal, o vidrio usado durante el ciclo de cultivo será desechado o incinerado en un lugar de la granja destinado para este propósito. Los restos de camarones muertos serán quemados y/o enterrados en fosas alternando capas de cal (aproximadamente 1 Kg/m²) con capas de restos de animales muertos. Esta clase de desechos deben enterrarse a por lo menos medio metro de profundidad para evitar que sean desenterrados por animales silvestres y no se debe permitir que sean devueltos al medio acuático.

- **Evaluación del estado del fondo de los estanques.**

Los principales parámetros que determinan el estado del fondo de los estanques son el porcentaje de materia orgánica presente y el pH del fondo del estanque. Si el suelo del estanque presenta condiciones ácidas (pH < 7), se deberá aplicar cal agrícola para corregir la acidez presente. La metodología recomendada para efectuar la medición del pH, es la siguiente:

Procedimiento:

1. Se toman muestras de suelo de varias partes del estanque y se mezclan hasta obtener una muestra homogénea. Luego de esta mezcla se toma una cantidad

aproximada de 15 gramos a la que se le agrega una cantidad similar de agua destilada y se agita hasta obtener una solución homogénea.

2. Enseguida se deja reposar la solución durante 20 minutos.
3. Posteriormente se agita de nuevo la solución para efectuar la medición.

○ **Encalado.**

El mejor tiempo para la aplicación de cal es mientras el suelo aún conserva cierta humedad ya que esto ayuda a una mejor reacción neutralizadora y a una mejor incorporación de la cal al fondo. A continuación se especifican las cantidades recomendadas de cal agrícola a aplicar en dependencia de los resultados de las mediciones de pH.

Aplicación de cantidades recomendadas de cal.

pH	Kg/ha de cal
6	340
5.5	720
5	1,050

○ **Rastreo.**

Una vez que el encalado ha finalizado y cuando las condiciones del suelo lo permitan se removerá el suelo usando rastras mecánicas. Esto permitirá la oxidación y degradación de la materia orgánica que se ha acumulado en los fondos.

● **Volumen en el llenado de estanquería.**

La Granja tendrá una superficie de espejo de agua de 25,149 m² en el área de estanque, en este la altura promedio o tirante de agua será de 1.2 m. De lo anterior se cuantifica que el volumen necesario para el llenado de la estanquería ascenderá a 30,178 m³ de agua.

● **Aclimatación de la especie a cultivar.**

Las crías que son llevadas a los estanques, deben aclimatarse gradualmente a las condiciones de los mismos. Los factores más importantes son la temperatura, el pH y la salinidad, por lo que deben de compararse antes de realizar la siembra. Si las diferencias son pequeñas –menos de 2°C y de una unidad de pH-, se puede vaciar la mitad del agua donde van los organismos y se añade agua del estanque. Se dejan unos 15 a 30 minutos y se liberan. Si las diferencias tienen un rango mayor, la aclimatación debe durar varias horas.

- **Control de patógenos.**

Los principales problemas de enfermedades que afectan a *Litopenaeus vannamei* generalmente ocurren debido a un tratamiento inadecuado del agua que ingresa al cultivo, mal manejo, sobrepoblación en los estanques, malas condiciones sanitarias y procedimientos inexistentes o inadecuados de cuarentena.

Las medidas para combatir estos problemas son referidas como mejoras en el manejo en el cuadro de abajo, la cual registra algunas de las enfermedades más importantes y el uso de algunos antibióticos u otros productos farmacéuticos en el tratamiento.

Enfermedades en *Litopenaeus vannamei* y medidas para combatirlas.

Enfermedad	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Camarón de leche	Protozoarios microsporidios	Parasitarias	En camarones severamente afectados por alguna de las especies mencionadas, además de presentar músculo y/o gónadas opacas, la cutícula adquiere una coloración negra-azulada característica.	Mejoras en el Manejo
Gregarina	protozoarios, del grupo de los Apicomplexa	Parasitarias	Signos visibles de una coloración amarillenta en el intestino que se puede observar a través de la cutícula del abdomen.	Mejoras en el Manejo
Fúngicas	causadas por <i>Lagenidium</i> y <i>Sirolopidium</i>	Hongos	En larvas y postlarvas se aprecian altas y rápidas mortalidades. En el caso de juveniles y adultos, se observan inflamaciones marcadas y melanización.	Se recomienda el uso de Trifluralin (Treflan®) a una concentración de 10 µg/L (0.01 partes por millón, ppm) en el agua de cultivo como medida preventiva para inactivar las zoosporas antes de introducir las larvas.

Mancha blanca (WSD); también conocida como WSBV o WSSV	Parte del síndrome de manchas blancas, complejo (recientemente reclasificado en una nueva familia como nimavirus)	Virus	El camarón severamente infectado manifiesta reducción en el consumo de alimentos, letargo; alta mortalidad, hasta del 100 por ciento entre 3 y 10 días a partir de la manifestación de signos clínicos; cutículas sueltas con manchas blancas de 0,5–2,0 mm de diámetro, más evidentes dentro del caparazón; el camarón moribundo muestra coloración entre rosada y rojiza-café debido a la expansión de cromatóforos cuticulares y escasas manchas blancas.	Uso de cepas libres de patógenos específicos (SPF); lavar y desinfectar los huevos/nauplios con iodo, formalina; tamizar y separar los reproductores, los nauplios, las postlarvas y los juveniles; evitar cambios bruscos de calidad del agua; mantener temperatura del agua >30 °C; evitar el estrés; evitar uso de alimentos frescos; minimizar recambio de agua para evitar entrada de portadores de virus; tratamiento a estanques e incubadoras infectados con cloro a 30 ppm para matar el camarón infectado y a los portadores; desinfección de equipo.
Síndrome del Taura (TS); también conocido como Virus del Síndrome de Taura (TSV) o Enfermedad de Cola Roja	Virus de ARN de una sola banda (Picornaviridae)	Virus	Ocurre durante la única muda en los juveniles a los 5 a 20 días tras la siembra, o tiene un curso crónico de varios meses; debilidad, caparazón blando, tracto digestivo vacío y expansión difusa de cromatóforos rojos en los apéndices; la mortalidad varía de 5 a 95 por ciento; los sobrevivientes pueden presentar lesiones negras y ser portadores de por vida.	Uso de cepas libres de patógenos específicos o resistentes a patógenos específicos; lavar y desinfectar huevos y nauplios; limpiar y desinfectar vehículos y equipo contaminado; ahuyentar aves (vectores); destruir el stock y desinfectar totalmente las instalaciones.
Necrosis infecciosa hypodermal y hematopoiética (IHHNV), causando Síndrome de Deformidad Runt (RDS)	Parvovirus sistémico	Virus	Baja mortalidad de <i>P. vannamei</i> ; resistente; pero hay una reducción en la alimentación y baja eficiencia en alimentación y crecimiento; deformaciones cuticulares (rostrum encorvado – RDS) ocurren en <30 por ciento de la población infectada, mayor variación en el peso a la cosecha final y menor precio de mercado.	Uso de cepas libres de patógenos específicos SPF y resistentes a patógenos específicos (SPR); lavar y desinfectar huevos y nauplios; desinfección total de las instalaciones de cultivo para evitar la reintroducción.
Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal (BMN); también conocida como enfermedad	Baculovirus entérico no ocluido	Virus	Infecta los estadios larvales y postlarvales, causando una gran mortandad; turbiedad blanca del hepatopancreas causado por necrosis del epitelio tubular; la larva flota inactiva en la superficie; en etapas posteriores muestra resistencia; los reproductores	Separar los huevos de las heces, lavar huevos y nauplios con agua de mar limpia y desinfectarlos con iodo y/o formalina; desinfectar instalaciones infectadas para evitar nuevos brotes.

de la glándula intestinal turbia, enfermedad del hígado blanco turbio o enfermedad turbia blanca.			portadores también son una fuente de infección.	
Vibriosis	<i>Vibrio</i> spp., particularment eV. <i>harveyi</i> & <i>V. parahaemolyticus</i>	Bacteria	Puede causar varios síndromes importantes, tales como luminiscencia y los llamados síndromes zoea-2 y de bolitas.	Manejo cuidadoso del sistema.
			En incubadora, se ve como luminiscencia en el agua y/o cuerpo del camarón; menor alimentación y alta mortandad.	En incubadoras, desinfectar las instalaciones, equipo, agua y trabajadores; utilizar alimentos vivos libres de bacterias; cubrir tanques de cultivo con cubiertas de plástico para evitar la transferencia a los estanques.
			En estanques, los altos niveles de vibrios se asocian con la decoloración roja del camarón (especialmente en las colas) y necrosis interna y externa; menor alimentación y mortandad crónica; una segunda infección resultado de un pobre manejo ambiental debilita al camarón, el cual es susceptible de infecciones virales.	En estanque, prevenir con preparación apropiada; control de florecimientos algales; agua limpia y manejo de alimento; controlar la densidad de siembra y la aireación para mantener condiciones ambientales óptimas a lo largo del ciclo de cultivo.

- **Recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo.**

El ciclo de cultivo durará 4 meses y en este lapso de tiempo se contempla un recambio de volumen de agua del 10% mensual del estanque. Por lo cual será necesario un volumen total de aproximadamente 12,068 m³ por ciclo de cultivo.

- **Engorda.**

Cada ciclo de cultivo durará 4 meses, lapso de tiempo necesario para la engorda de Camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*.

Se realizarán actividades simultáneamente como son llenado de la estanquería y fertilización inicial, de acuerdo a las lecturas obtenidas por el disco de Secchi se realizará la fertilización de mantenimiento, se determinará la cantidad de alimento a proporcionar utilizando canastas testigos y los resultados obtenidos de los muestreos de población.

Además se realizarán los recambios de volumen de agua al estanque de engorda en la cantidad y tiempo determinados. Todas las actividades mencionadas se describen ordenadamente a continuación:

- **Fertilización inicial.**

Se recomienda iniciar el llenado del estanque de engorda 15 días antes de la siembra.

A continuación se describe la metodología para realizar a la par, el llenado del estanque y la fertilización del agua.

1. El agua entrante debe cubrir la mayoría del área del estanque (> 60%) a una profundidad de entre 10 y 30 cm.
2. Mientras el estanque se está llenando, se fertiliza con 15 kg de fertilizante Nutrilake por hectárea.
3. Por 2-3 días el estanque debe ser cerrado y dejado reposar hasta que el color del agua se vuelva café oscuro con un matiz amarillento.
4. Después de los 2-3 días, continuar el llenado hasta que alcance el 50% de su nivel operativo. Mientras el estanque se llena, aplicar 15 kg de fertilizante Nutrilake por hectárea asegurándose de que sea uniformemente dispersado sobre toda la superficie del estanque.
5. Después de esta segunda aplicación, el estanque debe reposar 2-3 días, sellando

temporalmente sus compuertas.

6. Una vez que el agua muestra un color café oscuro con un matiz amarillo, el estanque debe ser llenado a su nivel operativo estándar (1.20 m).
 7. Una vez que los estanques logran su nivel operativo, no se debe poner más agua por 5 días. El estanque está oficialmente "en espera" pero no debe ser sembrado hasta que el agua haya "envejecido" por cinco días. Las mediciones de disco Secchi de 25-35 cm y un color café-amarillento confirmarán que la preparación es adecuada y las condiciones son óptimas para los mejores resultados de la siembra.
- **Fertilización de mantenimiento.** Se empleará Nutrilake reforzado con fósforo como fertilizante, a una proporción de 30 kg/ha cuando las lecturas de transparencia con disco de Secchi sean de 25 cm.
 - **Alimentación.**

Aunque se puede tener crecimiento de camarón blanco en estanques solamente a base de la productividad natural, en operaciones comerciales se requiere de alimento suplementario. Los tipos de alimento que serán utilizados por la Granja Acuícola serán dietas formuladas. Respecto a la cantidad de alimento no se puede dar una regla exacta, ya que depende del número de los organismos, de su tamaño, de la productividad del estanque y del alimento, por lo tanto, lo mejor es alimentar de acuerdo a la demanda, que se puede determinar observando la cantidad de alimento dejado de la última aplicación para lo cual se emplearan únicamente canastas testigo para realizar dicha actividad en el primer ciclo de cultivo. Se recomienda como base dar 2-3 kg/ha/día de acuerdo a la densidad de siembra (10 org/m²) y el empleo de alimentos formulados, durante el primer mes. Esto es mucho más de lo necesario para la alimentación de los juveniles, pero sirve como fertilizante y aumenta la productividad.

Ya establecida la densidad de fitoplancton la cantidad de alimento depende del consumo del camarón blanco y se va incrementando de esos 2-3 kg/ha/día iniciales hasta unos 8 kg/ha/día si se espera una producción de 1,500 a 2,000 kg/ha en un lapso de tiempo de 4 meses. Las cantidades de alimento determinadas deberán ser distribuidas en 3 raciones al día.

- **Muestreos.**

Para estimar la biomasa de camarón blanco, en el estanque, que es importante para calcular la cantidad de alimento a proporcionar y para hacer pronósticos de cosecha, se pueden hacer muestreos con atarrayas o con chinchorro. Los organismos se cuentan, se miden y pesan y se estima el tamaño promedio del camarón blanco en la población. Es muy difícil determinar la cantidad de organismos, ya que se distribuyen muy heterogéneamente y lo único que se hace es determinar la mortalidad mensual.

- **Mantenimiento.**

En el programa de mantenimiento de las instalaciones de la Granja iniciarán al término de cada cosecha las estructuras de bioseguridad dañadas o en malas condiciones se reemplazarán, la bomba se pintará, se verificarán las condiciones de los depósitos de residuos sólidos que se generen durante la operación de la granja, así como la verificación del sistema hidráulico el cual será limpiado por taponamientos o elementos extraños, se rehabilitarán los bordos, se verificarán las condiciones operativas de todos y cada uno de los equipos, herramientas y utensilios que se utilizan en las operaciones de la granja.

- **Medidas para mejorar la calidad del agua de descarga.**

El agua residual del estanque de cultivo se descargara a un dren o canal de descarga a construir, que se localizara al norte de la Granja bajo estudio. El aprovechamiento de agua generará aguas residuales de recambio que deberán cumplir con la norma aplicable. Se considera por el promovente, para el cumplimiento de la Ley de Responsabilidad Ambiental realizar trabajos de reforestación en una superficie de 1682 m² con especies nativas, vegetación halófila, y especies de mangle que

contribuyan a la restitución de vegetación afectada por las actividades realizadas en el polígono del proyecto, sin autorización en materia de impacto ambiental, la restauración ambiental del proyecto que contempla también inducir vegetación en la bordería externa de la granja dará estabilidad de la superficie de los bordos de la granja y sobre las márgenes del dren de descarga para mejoramiento del paisaje y conservación del sitio.

Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua acorde a los límites y periodos que establezca la CONAGUA a fin de detectar los contaminantes en las descargas de aguas residuales y que no sobrepasen los límites máximos permisibles.

Las aguas residuales sanitarias generadas durante las etapas de operación y mantenimiento son manejadas por el sistema de Baño seco que se utilizará para evitar infiltraciones que contaminen el suelo y las corrientes de agua de la zona.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

Aunque el proyecto no tiene considerado una etapa de abandono del sitio, en caso de presentarse ésta se derrumbarán las estructuras de concreto, específicamente compuertas de entrada y salida de agua y baño seco construidos y de forma gradual se trasladarán los escombros al destino final que indiquen las autoridades municipales.

Como medida de restauración se moverán las tierras que conforman los bordos para nivelar el terreno y generar una planicie.

En lo que respecta a esta etapa, al retirar la maquinaria, equipo y personal; el área se verá beneficiada en sus factores abióticos y bióticos, ya que no se tendrán los generadores de impactos nocivos en la zona; se pretende que se permita la reintegración a sus condiciones naturales las superficies ocupadas para la ejecución de las obras, considerando para ello la limpieza de la zona, reforestación con especies forestales que se desarrollan en terrenos semiinundados, de selva baja caducifolia y su permanencia en condiciones naturales.

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

Con base en las características del proyecto, se identificaron y analizaron los diversos instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, para sujetarse a los instrumentos con validez legal, son de aplicación:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Ley General de Vida Silvestre.

Información sectorial.

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit que contempla el enfoque regional para las etapas sustantivas de planeación, ésta área queda enmarcada dentro de la Región Norte. La pesca y la acuicultura en la Región Norte son de las grandes aportaciones a la economía del Estado. En este sector, el mayor potencial se ubica en la costa norte de Nayarit, tanto en lo que se refiere a la plataforma continental, representada por sus litorales, así como por los cuerpos de agua, que en el primer caso representa el 56% del total estatal y en cuerpos de agua el 72%.

Este sector emplea a alrededor de 8 mil personas, que representan tres cuartas partes del total del Estado. En cuanto a importancia de actividades, la acuicultura supera actualmente a la pesca en producción bruta, si bien la ocupación es tres veces mayor en la pesca. La acuicultura se realiza fundamentalmente en esta Región, representando el 95% del total de la producción bruta estatal, en los municipios de San Blas, Santiago, Rosamorada y Tecuala.

En México, todas las tierras costeras a veinte metros del nivel de marea alta son parte de la zona marítima federal. Sin embargo la reforma agraria en México llevó a la creación de los ejidos y de las cooperativas (el sector cooperativa/ejido). Como parte de estos derechos se les dieron a los ejidos y cooperativas los derechos de pesca para áreas determinadas de bahías, lagunas y los esteros colindantes con sus concesiones de tierra. El resultado es que estas áreas son consideradas por los ejidos y cooperativas de “su” propiedad.

El proyecto corresponde al sector Acuícola - Pesquero, la región se localiza en la zona pesquera y acuícola de la zona Norte de Nayarit, el proyecto se encuentra en el área de influencia de esteros, no obstante a ello, no se tiene ningún cuerpo de agua en la zona de afectación directa. A nivel regional existe una intensa actividad acuícola pesquera, donde funcionan granjas camaroneras en la zona de Marismas Nacionales.

De toda la riqueza del territorio estatal, destacan las aproximadamente 55,000 hectáreas que reúnen condiciones para desarrollar la acuacultura, principalmente el cultivo de camarón, ostión, y tilapia. Esta zona se reconoce tanto a nivel nacional como internacional, como uno de los territorios con un alto potencial de recursos naturales que deben aprovecharse de manera sustentable, racional y normada, propiciando el equilibrio entre la satisfacción de las necesidades sociales y la conservación de la capacidad de los ecosistemas. En contraste, el desarrollo de la actividad en los últimos años se considera como lento en la instalación de nuevas unidades de producción; esto comparado con otros Estados del Noroeste que han tenido un incremento considerable.

El desarrollo tan intermitente en el sector, lo provocó principalmente la crisis económica de los últimos años, y las enfermedades virales y bacterianas, que han originado pérdidas económicas para quien ha invertido en la producción acuícola.

En la acuacultura se presentan los siguientes problemas:

- Conflicto con sociedades pesqueras por espacios compartidos y descargas a los esteros.
- Desconocimiento de la normatividad existente.
- Falta de financiamiento.
- Desconocimiento de la hidrodinámica de los sistemas.
- Facturación apócrifa de los productos acuícolas.
- Falta de autorización en materia ambiental para operar.
- Robos.
- Mercado volátil.
- Falta de unidades de recepción, conservación e industrialización de los productos.
- Ineficiente investigación para el desarrollo tecnológico y evitar enfermedades.
- Canales de comercialización inapropiados.
- Unidades construidas sin resolución en materia de medio ambiente.

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

Es aplicable el artículo 28 primer párrafo y su fracción XII:

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es aplicable el primer párrafo del artículo 5º y su inciso U) fracción I, que estipula:

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

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

Respecto a los instrumentos normativos, tenemos que las **Normas Oficiales Mexicanas** que existen en este contexto se refieren a los límites máximos permisibles en las emisiones de las fuentes móviles, también existen Normas Oficiales Mexicanas: Para determinar los límites permisibles de ruido; para identificar residuos peligrosos; para regular las descargas de aguas residuales; para establecer el listado de especies de flora y fauna, amenazadas y protegidas; y para establecer la regulación en materia de acuacultura, siendo las siguientes:

Norma Oficial Mexicana	Etapas del proyecto en que aplica	Cumplimiento
NOM-011-PESC-2000.- Que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.	Operación	Se tendrá una instalación de mantenimiento temporal donde se colocarán para su observación los organismos importados, en caso de que sean adquiridos fuera del país, aunque se considera proveerlos de laboratorios de producción nacional. Las enfermedades notificables son aquellas enfermedades del camarón que se encuentran en la lista de la Organización Internacional de Epizootias y que se consideran de alta peligrosidad por su virulencia tales como: el Virus del Síndrome del Taura, el Virus de la Cabeza Amarilla y el Virus de la Mancha Blanca, porque carecen de métodos de control y se debe evitar su introducción y dispersión a lugares que no las presentan. El sembrar post-larvas en una granja de engorda con estas características, da mayores

		oportunidades de lograr un cultivo exitoso si se siguen las demás medidas de bioseguridad y buenas prácticas de manejo. Post-larvas con éstas características de resistencia, tienen mayores oportunidades de resistir otras enfermedades infecciosas de tipo bacteriano y los granjeros no tendrán que utilizar métodos de control como lo son los antibióticos. Granjas "Los García" adquiriría post-larvas en laboratorios que certifiquen esa resistencia y/o ausencia de enfermedades notificables.
NOM-EM-05-PESC-2002.- Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar las dispersiones de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional.	Operación	Se evitará el uso de antibióticos no autorizados en el cultivo del camarón y su uso se realizará bajo supervisión técnica.
NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Construcción y operación	Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será fuera de la zona de marismas o humedades.
NOM-045-SEMARNAT-2017.- Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Construcción y operación	Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria. Los vehículos y maquinaria se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será

		fuera de la zona de marismas o humedales.
NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Operación	Para este tipo de residuos, se tramitará el permiso como generador y manejo de estos residuos ante la SEMARNAT y se establecerá una bitácora de registro de generación y cuantificación de residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	Operación	Se implementará un programa de reforestación con mangle, ya que esta especie está bajo algún estatus de protección de la norma. Dos de las especies reportadas en el muestreo de campo aparecen listadas en la Norma Oficial Mexicana. Por lo que se propone como medida de mitigación la reforestación con manglar.
NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	Operación	El canal de descarga, sedimenta y filtra el agua después de haber sido empleada durante el cultivo en los estanques, antes de ser desechada al sistema estuarino. Se implementará un programa de monitoreo para evaluar la carga de materia orgánica hacia el sistema receptor para monitorear la calidad del agua de las descargas y la identificación del cumplimiento de los parámetros de la norma.

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.	Construcción y operación	Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto fuera de la zona de marismas o humedales.
---	---------------------------------	--

Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre, artículo 60 TER.

“Queda prohibida la remoción, relleno, transporte, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	Si bien tal como se asentó en la Resolución Administrativa de la PROFEPA, existió remoción de vegetación de vidrillo, zacate malín y renuevos de 25 plantas de mangle negro puyequé; también es cierto que se conservaron las condiciones hidrológicas que determinan la permanencia del manglar y de los humedales, así mismo, en la operación se aplicará un programa de reforestación en una superficie de 1682 m² con especies nativas, vegetación halófila, y especies de mangle que contribuyan a la restitución de la vegetación afectada por las actividades realizadas en el polígono del proyecto, sin autorización en materia de impacto ambiental. Se contempla inducir vegetación en la bordería externa de la granja lo que dará estabilidad a los bordos de la granja y sobre las márgenes del dren de descarga para mejoramiento del paisaje y conservación del sitio, contribuyendo a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres. En la operación, la granja, no provocará cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema, y si mejorará los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo
--	---

	hidrológico en la zona de manglar, además no afectará la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico ni las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.
--	--

De acuerdo a la vinculación realizada con la legislación ambiental que aplica al manglar, NOM-022-SEMARNAT-2003, y el ART. 60 de la Ley General de Vida Silvestre, el proyecto, no afectará la integridad funcional de la zona de manglar. Un análisis más puntual con la NOM-022-SEMARNAT-2003, acerca de las restricciones de dicha normatividad, indicando como el proyecto en su etapa constructiva y operativa cumplirá con cada punto. Se presenta a continuación:

Especificación	Vinculación
4.0.- 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 la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	Las obras y actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental, no removerán ni tendrán afectación directa sobre la vegetación de manglar, debido a que en particular, las obras y actividades se realizarán a una distancia de 10 m de las áreas que sustentan vegetación de mangle.
- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;	En la preparación del sitio y construcción con el diseño adecuado de la estanquería, se evitó modificar los cauces, o cuerpos de agua que se ubican dentro del área de influencia del proyecto, por lo que no se afectó la integridad del flujo hidrológico. En la construcción de obras adicionales y operación, los mecanismos esenciales del patrón de escurrimiento natural del sistema hidrológico (mecanismos vitales) continuarán manteniendo su función. Quedando intacta su calidad sin que se modifique en ningún momento su función. La infraestructura operativa que conformará el proyecto (canales de alimentación y descarga, además del estanque) generaran un flujo semicontinuo del agua, ya que estos se encuentran interconectados entre sí restaurando la circulación del vital líquido en la zona aledaña al mismo. Lo anterior por los volúmenes de agua que son contenidos, lo cual aumenta el nivel freático y por ende disminuye la temperatura predominante en el suelo lo que favorece el desarrollo de las plántulas (cuya semilla se

	distribuye en este vital líquido). Por lo que se genera un impacto ecológico positivo.
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;	No se fragmentó la continuidad del manglar por ninguna obra o actividad en las distintas etapas del proyecto y en la construcción de obras adicionales y operación se mantendrá la integridad del ecosistema estuarino y su zona de influencia, en la operación se aplicará un programa de reforestación en una superficie de 1682 m ² con especies nativas, vegetación halófila, y especies de mangle que contribuyan a la restitución de la vegetación afectada por las actividades realizadas en el polígono del proyecto, sin autorización en materia de impacto ambiental. Se contempla inducir vegetación en la bordería externa de la granja lo que dará estabilidad a los bordos de la granja y sobre las márgenes del dren de descarga para mejoramiento del paisaje y conservación del sitio, contribuyendo a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.
- Su productividad natural;	La productividad natural del estero, no se verá modificada por el proyecto, ya que el diseño de las áreas de aprovechamiento del proyecto garantiza que en ningún momento se afectará la superficie de la vegetación de mangle ni las condiciones hidrológicas que permiten su funcionamiento, con lo cual se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural.
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;	El proyecto no hará en ningún momento uso de este ecosistema para turismo.
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	En particular, la granja se encuentra a una distancia promedio de 10 m de terrenos que sustentan vegetación de mangle. Estos mangle serán respetados en la preparación del sitio y construcción del proyecto, así mismo en la operación y mantenimiento se conservarán y fomentarán áreas con reforestación para que funcionen como zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación o alevinaje de las especies de fauna silvestre del área de influencia y del SA, por lo que estas funciones no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto.
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie	Las restricciones consideradas para el diseño y establecimiento de las áreas de aprovechamiento permitirán la integridad de las interacciones funcionales entre los escurrimientos (de superficie y subterráneos), por lo que, en la construcción de obras adicionales y la operación no se verá afectada la integridad entre sus partes funcionales, en ningún momento se

y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;	realizarán obras o actividades que puedan ocasionar alguna modificación al aporte de agua a estos sistemas o sus interacciones funcionales.
- Cambio de las características ecológicas;	Las modificaciones realizadas previamente en el SA tales como el asentamiento de poblaciones, la infraestructura asociada, la actividad pesquera no regulada, de caza ilícita y las actividades agropecuarias, han generado un estado de alteración ecológica que transformó parcialmente sus características naturales; sin embargo, el diseño del proyecto, considera el uso únicamente de las áreas ya alteradas y transformadas para el aprovechamiento, garantizando la conservación de aquellas que se encuentran en mediano y buen estado de conservación ambiental, tal como los manglares presentes en el área de influencia.
- Servicios ecológicos;	La vegetación presente en la zona de estudio pertenecía sólo al estrato herbáceo. El sistema ambiental era pobre en vegetación arbórea, siendo el vidrillo y el zacate malín los que dominan éste ambiente, aunque también se encontraban grandes zonas libres de vegetación. El suelo es salitroso condición que favorece que éste alcance altas temperaturas y que las plántulas que llegan a posicionarse en tiempos de lluvias o en mareas altas en estos lugares se ven afectadas en sus raíces lo que provoca su mortalidad. La vegetación en la zona era escasa predominando áreas de suelo salitroso con machas blancas en la superficie característica que nos indica que presenta más de un 15% de concentración de sales, razón por la cual se clasifica como suelo salino sódico, esta condición influye directamente en que sea un suelo con muy baja productividad condición por la cual no se le había dado ningún uso ni para agricultura, ni para ganadería; sin embargo en los alrededores del sitio del proyecto la única actividad que se desarrolla con éxito, son las grandes extensiones de granjas acuícolas que circundan el sitio del proyecto El servicio ecológico que prestan los distintos componentes biofísicos del área del proyecto, serán preservados con el establecimiento del área de reforestación, con lo que mantendrán los mecanismos esenciales que controlan el funcionamiento de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes como los siguientes:

	• El Control de inundaciones y amortiguamiento a la erosión del litoral por efecto de huracanes y tormentas tropicales. Esta función es importante porque condiciona la existencia y estado de los ecosistemas adyacentes. • Hábitat y zonas de alimentación, refugio y crecimiento de diversas especies de fauna. • Generación de valor estético de la región. Por lo anterior, en base a las características del proyecto, se considera que no habrá afectaciones a las funciones y servicios ambientales que proporcionan los humedales y sistemas terrestres que conforman el área en estudio.
- 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 status, entre otros).	Los insumos y sustancias a utilizarse durante la operación serán los autorizados por las normas aplicables, las áreas de conservación y restauración contribuirán al mantenimiento de las especies asociadas a los sistemas terrestres y de humedal, se implementará un programa de reforestación con especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de 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.	La dinámica e integridad ecológica de los humedales, no serán modificadas por ninguna obra o actividad contemplada en la construcción de las obras y la operación, garantizando la continuidad del flujo superficial hacia las zonas de estero y por el contrario, estas áreas serán restauradas donde se requiera, por lo que en ningún momento se pondrá en riesgo la integridad funcional de los humedales.
4.2.- 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.	Se construirá un tramo de canal de descarga con un ancho de 4 m y una longitud de 15 m ubicado como extensión de la compuerta de salida del estanque de la granja localizada al norte del polígono, en este canal se implementara un Sistema natural de tratamiento de aguas residuales; cabe señalar que en la superficie donde se construirá el canal no existe vegetación de manglar.

4.3.- 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, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	En campo se identificó que no existen canales que pudieran ser aprovechados para la descarga de las aguas residuales del proyecto; por lo tanto, se construirá un tramo de canal de descarga con un ancho de 4 m y una longitud de 15 m ubicado como extensión de la compuerta de salida del estanque de la granja localizada al norte del polígono, en este canal se implementara un Sistema natural de tratamiento de aguas residuales; cabe señalar que en la superficie donde se construirá el canal no existe vegetación de manglar.
4.4.- 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.	No se prevé ninguna obra o actividad de este tipo.
4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Durante la operación, y construcción de las obras y el mantenimiento el proyecto no prevé interrupciones del flujo hidrológico hacia la zona de mangle.
4.6.- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Para dar cumplimiento con la presente especificación, las sustancias a utilizar cumplirán con la normatividad vigente para evitar el arrastre de residuos tóxicos hacia la zona de estero, no se ocasionará azolvamiento por ninguna actividad contemplada en la operación y construcción de las obras asociadas.
4.7.- 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 de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto prevé usar las aguas superficiales de la cuenca que alimenta el estero, así mismo en la época de lluvias se considera captar en la zona de estanquería agua pluvial por lo que se respetarán al máximo los escurrimientos naturales de los humedales y sus parámetros físico-químicos que serán muy semejantes a los que se descargarán del proyecto considerando que la calidad de agua es vital para tener un buen proceso de producción.

4.8.- Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. 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.	El proyecto descargará aguas residuales que cumplan con la normatividad vigente a fin de minimizar la contaminación a los cauces naturales, para lo cual se implementará un programa de monitoreo de la calidad del agua de las descargas. El agua residual de la operación del estanque de la granja, será vertido al canal de descarga, el cual funcionará como un humedal artificial, que entre sus características hará funciones de un sedimentador, y al mismo tiempo al cruzar el agua por la diferente topografía y a través de las plantas sumergidas y ejemplares de mangle reforestados, coadyuvará al incremento del oxígeno en el agua de salida.
4.9.- 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.	El proyecto descargará aguas residuales para lo cual se tramitará el permiso correspondiente ante la CONAGUA, que es la autoridad federal competente.
4-10.- 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.	No se extraerán aguas subterráneas en las zonas colindantes del manglar en ninguna etapa del proyecto.
4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar 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.	No se introducirán ejemplares o poblaciones perjudiciales a la zona del manglar, actualmente se realiza actividad agrícola y ganadera en la zona, se vigilará que no se introduzca ganado de manera ilícita hacia las áreas con manglar.
4.12.- 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	De acuerdo al diseño del proyecto y su naturaleza, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas no serán modificados, ni tampoco se considera establecer

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.	estructuras que afecten el aporte de agua salada del mar hacia la zona de manglar, conservando de esta manera las condiciones naturales de esta zona. Recordemos que se trata de una zona donde se ubican desde hace años granjas acuícolas, donde se ha demostrado que su operación no afecta al balance hídrico, ya que como se observa en la zona permanecen ejemplares de mangle, lo que demuestra que permanece la inclusión de agua salobre en el sistema.
4.13.- 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 depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No se prevé por las obras de apoyo del proyecto ni en su operación, ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizarán los bordos existentes como vías de acceso al proyecto en la construcción de la obra e infraestructura restante.
4.14 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 100 m (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 garanticen su estabilidad.	No se prevé por el diseño del proyecto ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizará la bordería de la estanquería.
4.15.- 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 lo posible bordear la comunidad de	No se prevé ninguna obra de este tipo cerca del manglar o en el sitio del proyecto.

manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	
4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	No se cumple con la distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, donde en particular, la granja se encuentra a una distancia promedio de 10 m de terrenos que sustentan vegetación de mangle, en la operación se aplicará un programa de reforestación en una superficie de 1682 m ² con especies nativas, vegetación halófila, y especies de mangle que contribuyan a la restitución de la vegetación afectada por las actividades realizadas en el polígono del proyecto, sin autorización en materia de impacto ambiental. Se contempla inducir vegetación en la bordería externa de la granja lo que dará estabilidad a los bordos de la granja y sobre las márgenes del dren de descarga para mejoramiento del paisaje y conservación del sitio, contribuyendo a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.
4.17.- 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.	No se realizará extracción de materiales pétreos en ninguna etapa del proyecto.
4.18.- 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.	No se llevarán a cabo actividades de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar con ninguna de las obras y actividades que se realizarán para ejecutar el proyecto.

4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del 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.	No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de tiro o disposición de material de dragado en ninguna etapa del proyecto.
4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de disposición de residuos sólidos, en la etapa de operación se implementarán acciones adecuadas para el manejo de residuos (acciones que se han explicado en el contenido de las diferentes fracciones de la MIA-P).
4.21.- 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.	Considerando la naturaleza del proyecto, se contempla la operación y obras de una granja camaronícola fuera de la zona de manglar, donde no existía vegetación primaria, se implementarán franjas de reforestación que serán restauradas con vegetación de manglar.
4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola 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.	En áreas con cubierta vegetal de manglar, no se construirá infraestructura acuícola.
4.23.- 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	No se realizará ningún tipo de canalización en el área de manglar en todas las etapas del proyecto se conservará intacto el patrón hidrológico.

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.	
4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.	No se realizará ningún proyecto que utilice unidades de producción acuícola basada exclusivamente en la canalización pues en la época de lluvias un importante aporte será el agua pluvial en un sitio que en época de lluvias tiende a inundarse de manera natural.
4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	En la etapa de operación se adquirirán post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. Se utilizarían sólo post-larvas procedentes de laboratorios que estén siendo sometidos a programas de vigilancia sanitaria por parte de las autoridades competentes y que dichos laboratorios certifiquen la resistencia y/o ausencia de enfermedades notificables.
4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No se tendrán obras de canalización en la zona de manglar, en la alimentación de agua desde el canal se utilizarán dispositivos filtrantes para llenar los estanques.
4.27.- Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo 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.	No se pretende el establecimiento de actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.
4.28.- 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	El proyecto no contempla ninguna infraestructura turística dentro de la zona de vegetación de mangle o de humedal.

acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	
4.29.- Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo 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.	No se pretende llevar a cabo ninguna actividad de turismo náutico.
4.30.- 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.	No se pretende realizar ninguna de las actividades que requieran motores fuera de borda, salvo dentro del estanque de producción.
4.31.- 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.	No se pretenden realizar ninguna de las actividades citadas en esta especificación.
4.32.- 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 5 km 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 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro.	El proyecto no pretende fragmentar la zona de manglar, solo se utilizará el camino de acceso ya existente y que ha funcionado como camino saca cosecha y dentro del proyecto se accederá a las distintas áreas sobre la bordería que se construya.
4.33.- La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el	Se construirá un tramo de canal de descarga con un ancho de 4 m y una longitud de 15 m ubicado

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.	como extensión de la compuerta de salida del estanque de la granja localizada al norte del polígono, en este canal se implementara un Sistema natural de tratamiento de aguas residuales; cabe señalar que en la superficie donde se construirá el canal no existe vegetación de manglar. Los 15 m. de canal a construir no fragmentarán en el ecosistema.
4.34.- Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se llevará a cabo dentro de esta zona ninguna actividad que pueda compactar los sedimentos toda vez que el estero no constituye en ningún momento el paso de un lugar a otro del sitio del proyecto, se utilizará para acceso de personas y vehículos el camino ya existente y se restringirá el paso de ganado, personas y vehículos hacia las áreas de protección y restauración.
4.35.- 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.	El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos hacia la zona de manglar.
4.36.- 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 de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos para especies de talla menor.
4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades 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	Dentro del proyecto no se interrumpirá el flujo superficial hacia las zonas de manglar, la restauración mediante la recolección de semilla y dispersión en las márgenes de los bordos aledaños, permitirá el establecimiento del manglar e incrementar la superficie de infiltración de la zona de marismas.

freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	
4.38.- Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica 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 de reforestación del manglar, establecerá las acciones propuestas, que se fundamentarán en los estudios técnicos realizados para la adecuada operación del proyecto. De ser necesario se solicitará la asesoría de instituciones que se dediquen a la investigación o de especialistas reconocidos en estos campos.
4.39.- 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.	Se respetará la estructura y composición de la comunidad vegetal que prevalece en la zona de mangle, las obras y actividades contempladas no afectarán las zonas estuarinas y se restaurará con vegetación nativa.
4.40.- Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	En ningún momento se pretende el establecimiento de especies exóticas y en la zona del manglar, se restaurará con vegetación nativa.
4.41.- 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.	El proyecto de reforestación establecerá un programa de monitoreo a fin de garantizar el éxito de éste o bien establecer las medidas de control necesarias para lograr su correcta aplicación.
4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Dentro del sistema ambiental operan otras granjas acuícolas para el cultivo de camarón blanco, dentro de las unidades hidrológicas que lo conforman tales como marismas, estero y llanuras de inundación y a la fecha el ecosistema estuarino permanece sin alteración aparente, presentando en las inmediaciones grandes áreas con vegetación de mangle; siendo éste un indicador de

	salud ambiental, que sólo sobrevive si se mantienen las condiciones de humedad y salinidad adecuadas; con ello se demuestra, la no afectación a estas áreas por el establecimiento de la actividad acuícola. La granja propuesta sólo tiene una superficie de 2 ha, con tan limitada dimensión, se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural.
4.43 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.	Las actividades contempladas pretenden realizarse a una distancia menor a lo establecido en el numeral 4.16, aunque estableciendo una franja de reforestación viable desde el punto de vista ambiental y normativo. El diseño del proyecto tiene como características centrales conservar el patrón natural de los escurrimientos existentes en las áreas de humedales y de asegurar las condiciones hidrológicas que determinan la permanencia del manglar.

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

Conceptos Generales.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo. La delimitación y descripción del Sistema Ambiental en el que se encuentra el terreno propuesto para las obras adicionales de construcción y operación del proyecto, consideró los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos de mayor relevancia, que pueden ser susceptibles de cambio por el proyecto.

En los siguientes párrafos se detalla la estrategia empleada para delimitar el “SA en el que se inscribe el Sitio del Proyecto” y el Área de Influencia.

La estrategia se basó en una aproximación de escalas cartográficas diversas para comprender las características del territorio en el cual se encuentra inserto el proyecto y en el cual se consideran los tres análisis fundamentales siguientes: Territorial, funcional y tendencial.

El análisis territorial incluyó la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes en la zona estuarina de la zona, y en los alrededores del predio, y su valoración espacial tanto desde el punto de vista dimensional como su relevancia en las dinámicas sistémicas. Básicamente consistió en:

- Delimitación y descripción del sitio del proyecto.
- Consulta de la cartografía específica con la información oficial disponible (INEGI, 1:50,000 y 1:250,000) y para el sitio del proyecto a partir del análisis cartográfico, verificaciones en campo, planos y recorridos específicos ejecutados en la superficie propuesta.
- Caracterización ambiental, según sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos más relevantes.
- Zonificación con los instrumentos legales aplicables, particularmente los de índole de planeación en lo que a compatibilidad o regulaciones de uso del suelo se refiere.

En el análisis funcional, se parte del concepto sistémico integral, en el cual las condiciones en que se presenta el ecosistema, es el resultado de la convergencia de una serie de dinámicas asociadas en

donde lo que le sucede a algún elemento, afecta en alguna medida al resto de los elementos. Inferir la dependencia entre los distintos actores y la susceptibilidad de cada uno de ellos al cambio, ello aportó elementos para dimensionar espacialmente las cadenas de sucesos que pueden ocurrir en caso de afectar alguno de los elementos presentes en el sitio del proyecto, su área de influencia y el SA.

Una vez conocido el funcionamiento de los elementos bióticos y abióticos de manera independiente, así como de la probable interdependencia entre cada uno de ellos de forma sistémica, con base en expresiones y evidencias de los ciclos y procesos naturales, ello permitió concebir la integridad funcional del ecosistema del propio Sistema Ambiental y por ende, ser la justificación plena para su delimitación.

El ejercicio analítico, permitió responder 2 preguntas básicas:

1. ¿Cuáles son, cuántos son y dónde se localizan los elementos ambientales que componen el Sistema Ambiental?
2. ¿Cuál es la condición, grado de conservación e importancia de los elementos ambientales que componen el Sistema Ambiental?

Dentro de los elementos más relevantes para definir la amplitud del Sistema Ambiental, fue la dimensión del proyecto, las acciones a realizar en la construcción de elementos adicionales y la operación y con ello, previsiblemente las áreas hasta donde pudieran manifestarse los efectos por la operación del proyecto. Resultado de este análisis, se conciben 2 áreas:

1. Sitio del Proyecto. El cual se constituye, específicamente en el espacio físico dentro de la poligonal del predio, en donde de forma directa se realizaron las obras de la granja acuícola sancionadas por la PROFEPA.
2. Área de influencia. Se define así al espacio en donde, por la realización de las obras y la modificación de los elementos físicos y bióticos que en el sitio del proyecto ocurren, pueden manifestarse de alguna forma, los efectos ambientales.

Es seguro, que muchos de los efectos se manifiesten fuera de los límites del predio, por lo cual se definió el área de influencia directa del proyecto, considerando las dinámicas hidrológicas, o la capacidad de movimiento de los organismos que eventualmente fueron expulsados o atraídos del sitio del proyecto y obviamente las dinámicas ecológicas con los ecosistemas vecinos.

Con base en lo anterior, el área de influencia del proyecto se consideró como el polígono que conforma la zona que rodea al sitio del proyecto y a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción directa, sitios para la disposición de desechos; rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación y usos del suelo

aplicables, con lo que engloba a las zonas acuícolas aledañas, zona de carga y descarga de aguas residuales, como se aprecia en la siguiente figura.



Sitio del proyecto, indicando el perímetro del polígono de la granja, en azul.

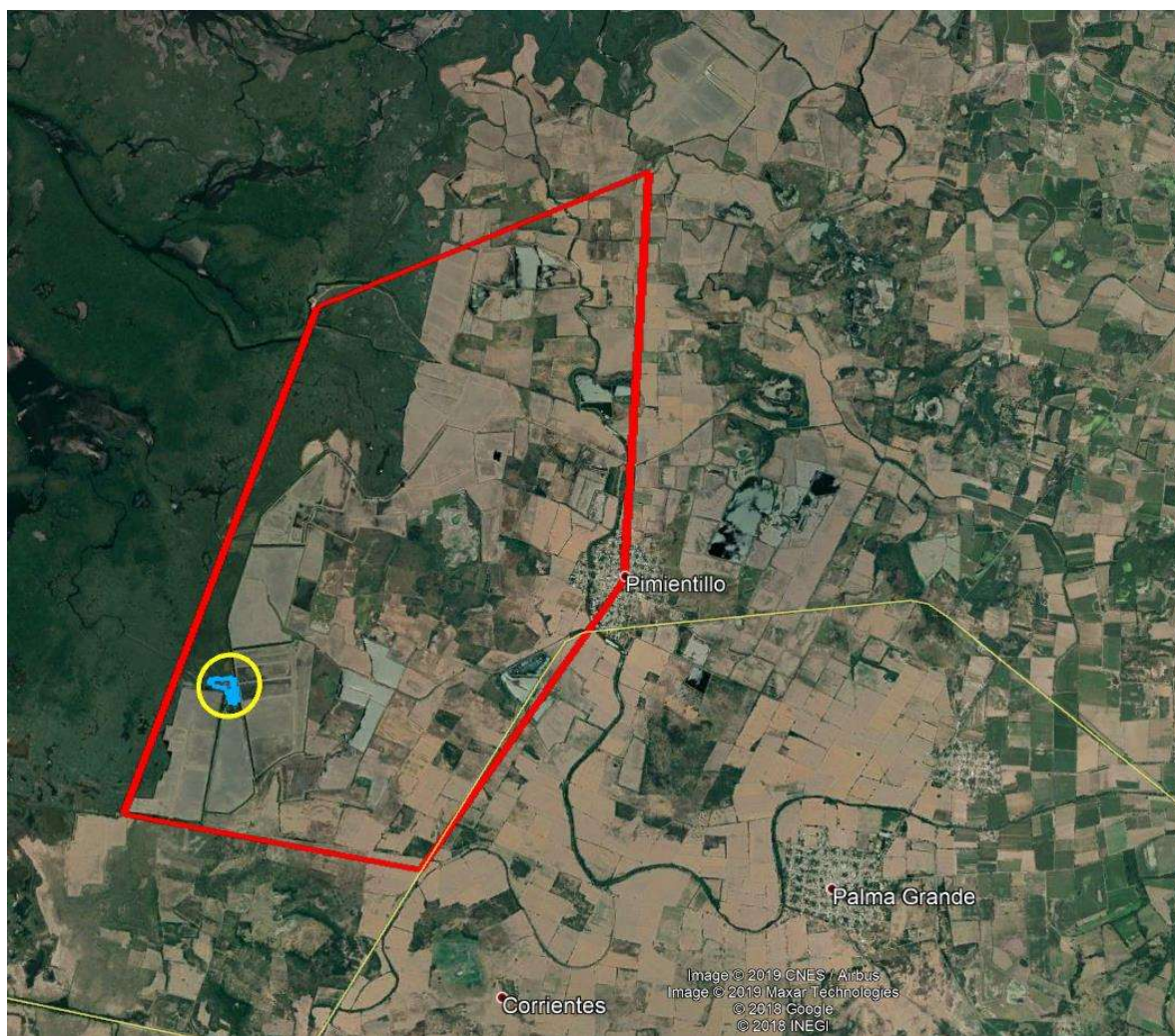


En azul el predio del proyecto y en amarillo el Área de Influencia 100 metros alrededor de la granja (22.17 ha).

Delimitación del Sistema Ambiental.

Con el conocimiento de los principales elementos del actual ecosistema, que definen las dinámicas que gobiernan su existencia y permanencia, y que permiten inferir las tendencias en caso de seguir así, o inclusive prever lo que les sucedería en caso de cambiar algunos de sus elementos, se delimitó el Sistema Ambiental (SA).

En la delimitación del Sistema Ambiental se realizó un análisis sistémico, concluyendo que estas unidades refieren con objetividad suficiente para la evaluación del impacto ambiental, el carácter sistémico del ambiente en el área en donde es previsible que se sucedan cambios por efecto del proyecto que se somete.



En Rojo el Sistema Ambiental (1,706 ha).

La zona que influye en el proyecto, se localiza en los límites de la provincia fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico y subprovincia Delta del Río Acaponeta, en la provincia ecológica de la cuenca del Río Santiago y en el sistema ecogeográfico de Pimientillo municipio de Rosamorada, dentro del sistema de topoforma de Llanura Costera Salina con Lagunas Costeras. Esta zona y por ende el proyecto queda enmarcados dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 61 “Marismas Nacionales” que se delimitó principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

La intención de caracterizar y analizar el sistema ambiental es la de recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente alrededor del sitio y establecer una línea de base, que permita predecir los cambios que surgirían si se implementa el proyecto indicando las tendencias de los componentes ambientales a través del espacio y tiempo. El propósito de cubrir una superficie amplia que no se limite al área donde se desarrollará el proyecto, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales y de su forma.

Entendiéndose por Sistema Ambiental *“el espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello los componentes ambientales más relevantes”*.

Lo anterior se logró, considerando la diversidad ecosistémica, además del uso de suelo que de acuerdo a la Carta Estatal del INEGI está clasificada como Selva Baja Espinosa y Agricultura de Temporal; todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Los principales tipos de vegetación y usos de suelo representados en la delimitación del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Sitio del Proyecto son: manglar (vegetación densa dominada por manglares en zonas estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres; pueden alcanzar los 25 metros), vegetación halófila (vegetación que se establece en suelos salinos), agricultura y pastoreo (actividad de temporal) y selva baja (comunidad vegetal de 4 a 15 metros de altura en donde más del 75% de las especies pierden sus hojas durante la época de secas).

El Sistema Ambiental y el área de influencia son uniformes ya que ambas se componen por un área parcelaria que corresponde al ejido de Pimientillo, ocupado en casi toda su extensión por parcelas agrícolas y un bajo porcentaje de las mismas de selvas bajas remanentes, ya que este tipo de vegetación está muy perturbada y deteriorada. Además, de la zona urbana, poblado de Pimientillo, municipio de Rosamorada, Nayarit. También existen otras zonas con las condiciones óptimas para desarrollar proyectos acuícolas y donde estas se encuentran ociosas por sus suelos salinos donde se establece sólo la vegetación halófila donde el uso principal que se les da, es el de forraje que constituyen para el ganado bovino, aunque en el área la actividad ganadera no se práctica en

considerable importancia. En cuanto al manglar, también se encuentra adyacente sobre una franja divisoria a lo largo de la dirección Este delimitada.

En el Sistema Ambiental y el Área de Influencia en la parte terrestre, no se encuentran sitios relevantes de reposo, alimentación y refugio para la fauna silvestre, dada la amplia extensión que ocupa la agricultura y que colindante al proyecto se desarrollan granjas con actividad acuícola, lo que ha llevado a la vegetación de selva baja a ser prácticamente inexistente en las áreas delimitadas respectivamente; por otro lado, solo el área del estero “Agua Brava” y vegetación de manglar se constituyen como los únicos sitios relevantes de reposo, alimentación y refugio para fauna silvestre. Por lo tanto, en el sitio del proyecto, la presencia de fauna es relativamente escasa en la zona terrestre, remitiéndose a la zona de humedal y cuerpos de agua adyacentes. La diversidad de especies faunísticas se ve afectada por factores físicos, como lo son: latitud, altitud, temperatura, clima, precipitación, topografía, etc., en lugares como el del presente proyecto, diversos factores han afectado el desarrollo del hábitat natural de las especies, así como las prácticas agrícolas de este distrito de riego, por lo que el grado de perturbación es perceptible. Es por esta razón que presenta una baja variedad de especies y existe fauna inducida por el mismo cambio del sistema natural. Esta zona se encuentra ubicada dentro de corredores migratorios de diversas aves, de ahí que se haga especial énfasis en la protección y conservación de las especies de esta índole ante su posible presencia en el área del proyecto.

Dentro del grupo de los mamíferos, las especies mencionadas, tienen una amplia distribución en el área delimitada para el Sistema Ambiental y más allá de ésta. La especie más abundante resultó *Procyon lotor* (mapache), las especies de mamíferos *Canis latrans* y *Odocoileus virginianus* (coyote y venado cola blanca) son poco vistas en el área, aunque se sabe que tienen una amplia distribución, sin embargo, éstas requieren de hábitat lo menos perturbado donde encuentren refugios y protección, lo que no ocurre en las zonas ubicadas entre las granjas acuícolas y las parcelas agrícolas al estar muy perturbadas. La pequeña variedad de aves playeras, de entre las cuales la garza blanca (*Ardea alba*), el zapapico patilargo (*Calidris himantopus*), el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*) y la garza ceniza (*Ardea herodias*), fueron las más comunes, además del zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*). Tiene un amplio rango de distribución más allá del área delimitada de estudio dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 61 “Marismas Nacionales”. Ninguna de las especies de fauna reportadas en ésta evaluación aparece bajo alguna indicación en especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Con base en lo anterior, las construcciones planificadas del proyecto, aportan su cuota de reducción del hábitat, lo que juntamente con la presencia humana afecta de manera negativa el libre desplazamiento de la fauna silvestre, pero en ese sentido hay que reconocer que las especies silvestres existentes en la zona, en cierta medida son tolerantes a la presencia del hombre, ya que su hábitat ha sido compartido a través de los años, con las actividades propias de la actividad. La fauna, especialmente los mamíferos, serán desplazados del sitio. Referente a las aves y a las especies de

lento desplazamiento, estas conservaran su espacio vital, considerándose que no habrá emigración de este tipo de fauna ni afectaciones sustantivas a su hábitat.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones terrestres prioritarias CONABIO.

De acuerdo a la Presentación de la CONABIO para el tema, la razón para otorgar la prioridad como región para Marismas Nacionales se expresa de la siguiente manera: “La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad”.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

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

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio. De manera específica, en este mapa se señala la Región Terrestre Prioritaria No. 61 Marismas Nacionales que es donde se encuentra inmerso el proyecto.



Delimitación de las Regiones Terrestres Prioritarias de México

Manglares de México.

Los manglares son una formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas. Las especies de mangle que lo componen son de hoja perenne, algo succulenta y de borde entero (CONABIO-INE-CONAFOR-CONAGUA-INEGI).

En México predominan cuatro especies de mangle (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*). Estas especies se pueden encontrar formando asociaciones vegetales o en bosques monoespecíficos.

Los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros.

A pesar de la importancia de los manglares, su extensión a nivel global se ha reducido notablemente. Se estima que en las últimas dos décadas se ha perdido aproximadamente el 35 % de los manglares del mundo. En nuestro país los manglares han sido afectados principalmente por la tala o remoción que se ha llevado a cabo para abrir paso a las actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y turísticas.

A nivel mundial, México se ubica entre los países con mayor superficie de manglar, aunque hay discrepancia entre las estimaciones reportadas. De acuerdo con la FAO, en México, en el año 2000 los manglares ocupaban 440,000 ha, cifra que contrasta con las cerca de 890,000 ha, que para la misma fecha reportó SEMARNAT.

Debido a que no se cuenta con estimaciones confiables de la velocidad a la que está cambiando el manglar en el país, y no se ha evaluado a escala nacional cuáles son los factores que están provocando estos cambios, la CONABIO inició desde hace varios años un programa de monitoreo de los manglares de México, con la finalidad de generar los conocimientos necesarios que incidan en las políticas públicas, para una mejor planeación y manejo de este ecosistema a nivel nacional.

Asimismo, la CONABIO organizó dos reuniones para identificar sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica a nivel nacional. De los 81 sitios de manglar de relevancia biológica y de rehabilitación ecológica identificados por los especialistas, 10 corresponden a la región Pacífico norte. El proyecto queda circunscrito al sitio Tecapan-Agua Brava-

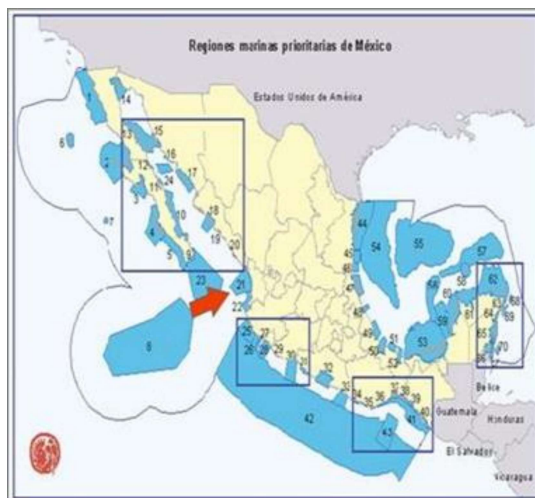
Marismas Nacionales (PN10) que comprende el territorio de los estados de Sinaloa y Nayarit, es decir, el proyecto está limitado o rodeado por el manglar.

Regiones marítimas prioritarias CONABIO.

Los supuestos para establecer estas prioridades los expresa la propia Comisión de la siguiente manera:

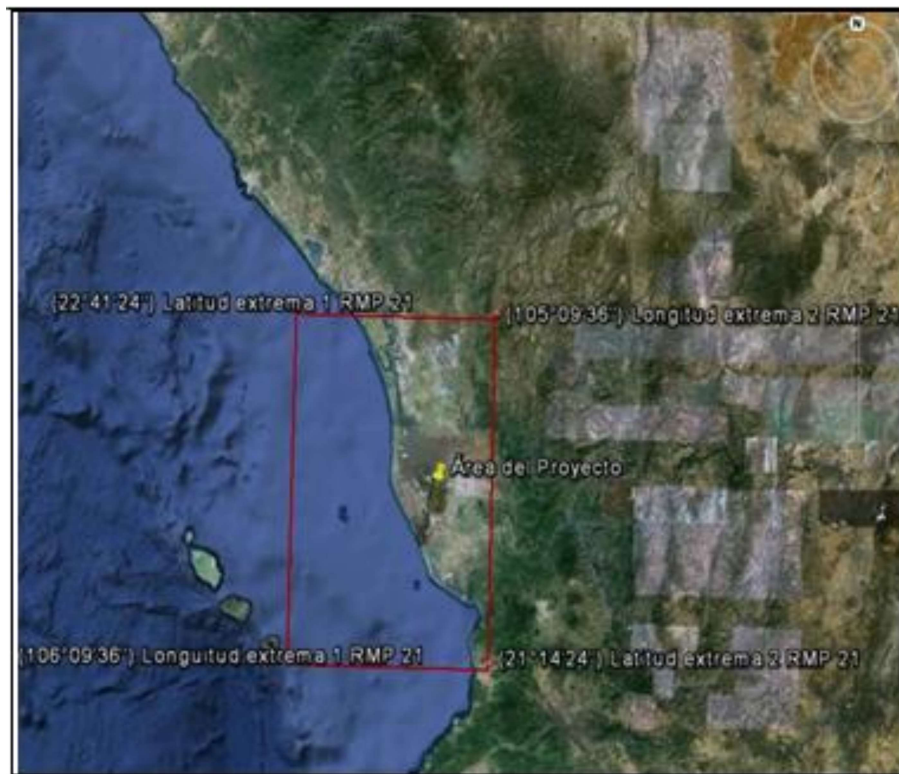
“La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración”.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos. Se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). Como producto de este programa se obtuvo un mapa. De manera específica, en este mapa se señala la Región Marina Prioritaria No. 21 Marismas Nacionales que es donde se encuentra inmerso el proyecto.



Regiones Marítimas Prioritarias de México

Para verificar lo anterior, se construyó un polígono de ubicación (utilizando las coordenadas extremas) y se localizó el proyecto dentro de éste.



Delimitación de las coordenadas extremas de la Región Marítima Prioritaria No. 21 Marismas Nacionales y ubicación del proyecto dentro del polígono.

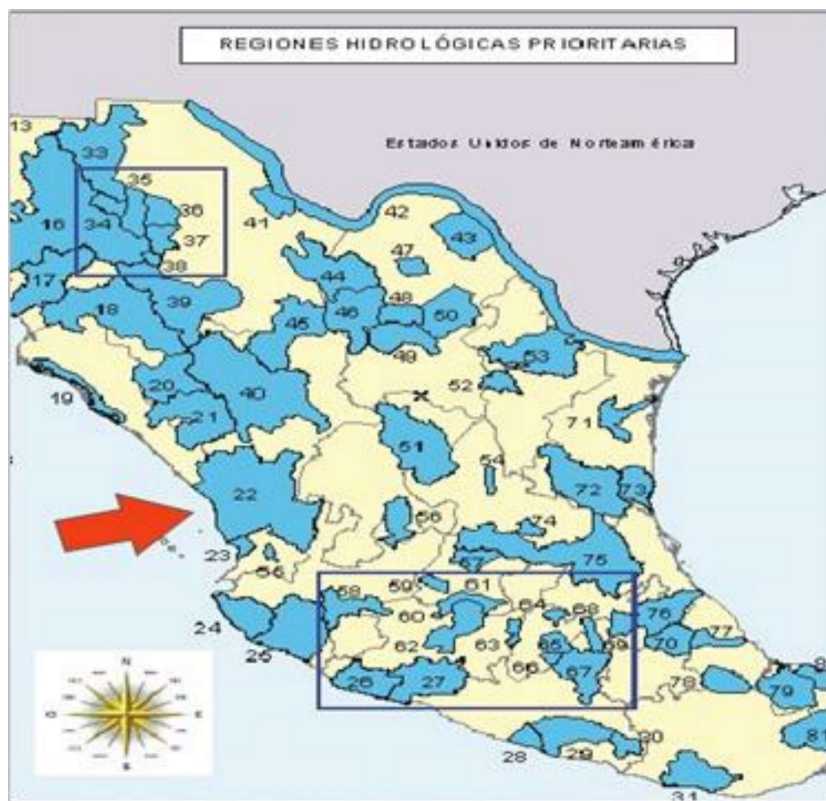
Regiones hidrológicas prioritarias.

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de

una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

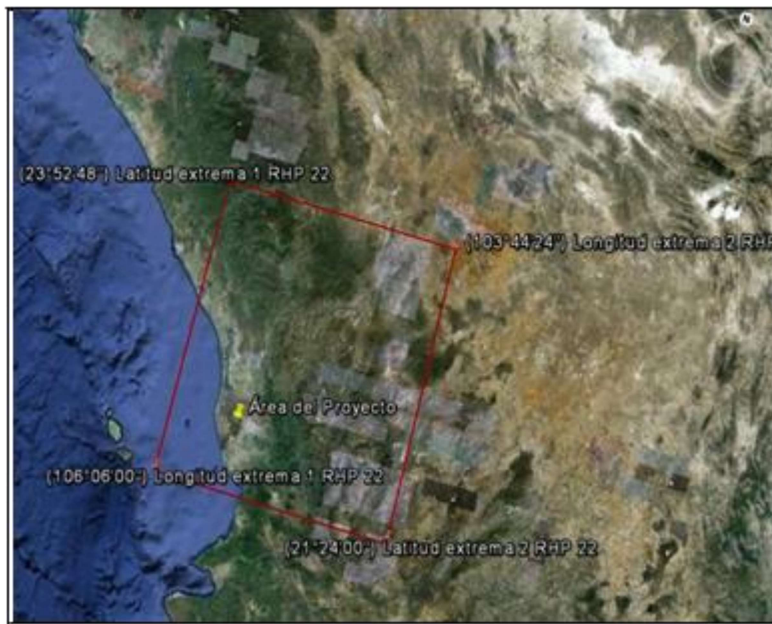
Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación. Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De manera específica, en este mapa se señala la Región Hidrológica Prioritaria No. 22 Río Baluarte - Marismas Nacionales que es donde se encuentra inmerso el proyecto.



Regiones Hidrológicas Prioritarias de México

Para verificar lo anterior se construyó su polígono de ubicación (utilizando las coordenadas extremas) y se localizó el proyecto dentro de éste.



Delimitación de las coordenadas extremas de la Región Hidrológica Prioritaria No. 22 y ubicación del proyecto dentro del polígono.

Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

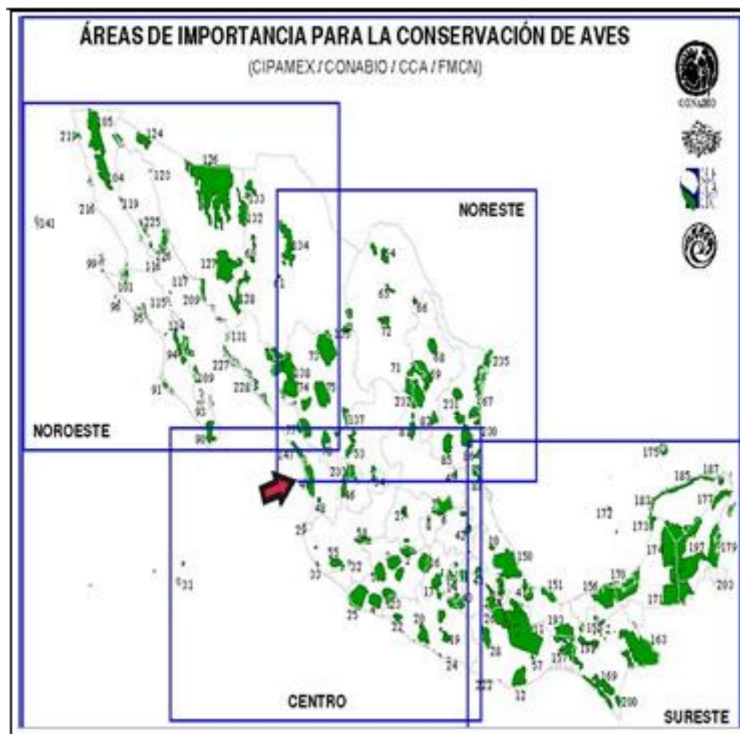
El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de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

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los

grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

La ficha con la descripción técnica del AICA donde se inserta el área del proyecto no proporciona Coordenadas extremas, por lo menos específicamente, por lo que en base a los ejercicios anteriores con las Regiones Prioritarias y con las imágenes disponibles podemos concluir que el área del proyecto se encuentra inserta en el AICA clave C-56.



Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.

De acuerdo a la Carta Estatal de Vegetación y Uso del suelo del INEGI el uso de suelo en el área del proyecto queda clasificada como Selva Baja Espinosa y agricultura de temporal. Corroborando lo anterior con las visitas de campo realizadas por un equipo multidisciplinario encargado de realizar esta manifestación.

En conclusión los instrumentos creados por la CONABIO para identificar las áreas de importancia ambiental, acotan a la zona del proyecto bajo los siguientes instrumentos.

Esta zona y por ende el proyecto queda enmarcados dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 61

“Marismas Nacionales” que se delimitó principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares, donde se especifica su ubicación geográfica, superficie, características generales, aspectos climáticos, aspectos fisiográficos, aspectos bióticos, aspectos antropogénicos y conservación. Asimismo, la CONABIO organizó dos reuniones para identificar sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica a nivel nacional. De los 81 sitios identificados por los especialistas, 10 corresponden a la región Pacífico norte. El proyecto queda circunscrito al sitio Tecapan-Agua Brava- Marismas Nacionales (PN10) que comprende territorio de los estados de Sinaloa y Nayarit, es decir, el proyecto está limitado o rodeado por el manglar, la ficha PN10 indica los criterios y la caracterización, con información de ubicación del sitio, características físicas, socioeconómicas, usos del manglar, descripción e importancia biológica, características de la estructura, impactos, amenazas y procesos de transformación, conservación y manejo de los manglares de cada sitio. Por lo que se considera que la información presentada en estos anexos es suficiente y exhaustiva sobre el sistema ambiental donde se ubica el proyecto. Lo anterior nos da un panorama general por lo que en lo particular se reduce delimita el Sistema Ambiental y área de influencia inmediatos al sitio del proyecto.

Contexto actual del sistema ambiental y el Área de Influencia.

De acuerdo al análisis, en el área se llevan a cabo diversidad de actividades, dentro de las que destacan principalmente la agricultura, pesca, acuicultura, pastoreo y crecimiento y desarrollo de la población.

El entorno del proyecto está compuesto de dos hábitats: el terrestre y el de la zona estuarina (laguna de Agua Brava). El hábitat terrestre se compone por el área parcelaria que corresponde al ejido de Pimientillo, ocupado en casi toda su extensión por terrenos agrícolas y un bajo porcentaje de las mismas dedicadas al pastoreo. Además de la zona urbana. También existen otras zonas con las condiciones óptimas para desarrollar proyectos acuícolas y donde estas se encuentran ociosas ya que no se les da ningún uso. En la zona estuarina se desarrolla la pesca y el turismo esto también de manera indirecta es un beneficio de la implementación de la acuicultura en la zona ya que sirve como fuente de alimento a muchas de las aves que ahí residen.

Aspectos abióticos

Tipo de clima.

El clima predominante en el Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, de acuerdo a la Carta Estatal de Climas INEGI, es cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media Aw1 (w) consultando la clasificación de Köppen modificada por E. García (1981) y reportada por la Estación Meteorológica de Acaponeta. A continuación se describen las principales características de éste tipo

de clima en el Estado, específicamente se proporcionarán los datos correspondientes a la estación meteorológica 18-001.

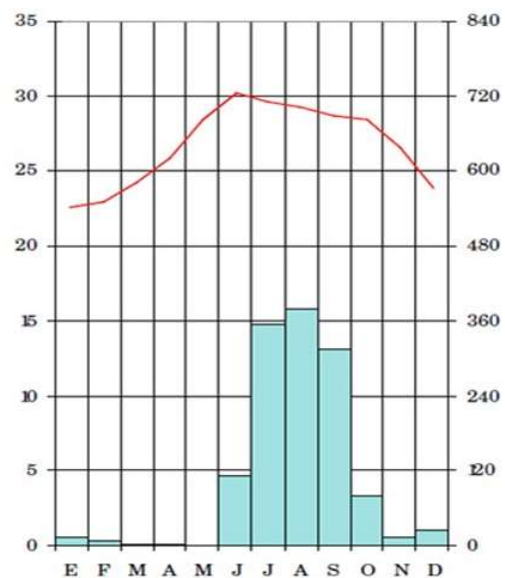
Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media.

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, que abarca desde el noroeste de Acaponeta hasta el sur de Reforma Agraria, en parte de los municipios de Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas; pero también se localiza en zonas de menor extensión dentro de la Sierra Madre Occidental, en fracciones de los municipios Del Nayar y La Yesca; del Eje Neovolcánico, en porciones de Compostela, San Pedro Lagunillas y Ahuacatlán; y de la Sierra Madre del Sur, en la mitad sur y en el noreste de Bahía de Banderas.

En general, en estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1,000 y 1,500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 mm y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22°C.

En el estado se encuentran distribuidas varias estaciones meteorológicas destinadas a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Con el fin de que los datos puedan ser considerados para la zona de estudio analizada, se toma como referencia la estación meteorológica (18-001), situada en la localidad Acaponeta. La cual reporta 1307.8 mm de precipitación total anual, el mes que registra mayor cantidad de lluvia es agosto, con 379.9 mm, y el más seco, mayo, con 0.7 mm. La temperatura media anual, en ese mismo lugar, es de 26.7°C; la media mensual más alta, 30.2°C, corresponde a junio; y la más baja, 22.6°C, a enero.

Meses	Temperatura	Precipitación
E	22.6	15.2
F	22.9	8
M	24.2	4.1
A	25.9	1.6
M	28.5	0.7
J	30.2	112.1
J	29.6	353.1
A	29.3	379.9
S	28.7	313.9
O	28.5	79.9
N	26.6	14.4
D	23.9	24.9
ANUAL	26.7	1 307.8



Climograma de la Estación Meteorológica 18-001 Acaponeta, Nayarit

Fenómenos climatológicos.

Las amenazas naturales presentes en la zona de estudio se pueden integrar en dos categorías: aquellas asociadas a las características del relieve (geológico-geomorfológicos) y las que son consecuencia de fenómenos climáticos (hidrometeorológicos). Riesgos por inundación y Huracanes

Las zonas de inundación potencial se localizan en la planicie aluvial de los ríos Santiago, San Pedro, Mezquital y Acaponeta, afectando principalmente a localidades como Tuxpan, Mexcaltitán, Tecuala y todas las que se encuentran cercanas a las márgenes de los ya mencionados ríos.

Existe otro fenómeno hidrometeorológico cuya ocurrencia puede incidir principalmente en las zonas costeras: Huracanes. La zona norte del estado de Nayarit tradicionalmente es susceptible al impacto de este tipo de fenómenos que traen graves consecuencias para la población y para el medio ambiente de la zona, ya que provoca inundaciones, azolve, destrucción de la cobertura vegetal, y la modificación del paisaje, ejemplos de esto son las modificaciones que sufrió el entorno por el paso de los huracanes Rosa y Kenna.

Eventos hidrometeorológicos que han impactado a Nayarit en la última década.

Evento	Impactos	Fecha
Huracán Kena	2 muertos, 374,500 personas afectadas, 33,347 viviendas dañadas, 203,434 has de cultivo dañadas, 741 caminos afectados.	21-25 de octubre de 2002
Lluvias torrenciales	3 muertos, 10,000 personas afectadas, 4,000 viviendas dañadas, 2,425 has de cultivo dañada y/o pastizales, 339.75 caminos afectados.	julio y septiembre de 2003
Huracán Ignacio	Se dañaron más de 3000 has de tabaco afectando a más de 4500 productores.	agosto de 2003
Bajas temperaturas y plagas	Se dañaron más de 3000 has de tabaco afectando a más de 4500 productores.	diciembre de 2004

Geología y geomorfología.

De acuerdo con la división de las provincias geológicas (López Ramos, 1983) y de las provincias fisiográficas de la Dirección General de Geografía (INEGI), que coinciden en gran parte, el estado de

Nayarit está comprendido en cuatro de ellas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera de Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur

Como se especificó anteriormente el área donde se ubica el proyecto, se encuentra en la Provincia Llanura Costera del Pacífico que se caracteriza por los depósitos aluviales, palustres y litorales de edad cuaternaria.

A partir de los tipos de rocas aflorantes; sus relaciones estratigráficas y las estructuras que presentan, es posible resumir la historia de los eventos geológicos de la siguiente manera: Durante el Cuaternario se conformó la Llanura Costera de Pacífico; caracterizada por el desarrollo de una planicie y constituida por la evolución de un sistema de deltas que han avanzado hacia al oeste, los cuales han formado la desembocadura de los ríos como el Grande de Santiago. Asimismo en los últimos milenios, el aporte de materiales arenosos, transportados por los ríos y por el arrastre de aguas marinas mediante el oleaje, ha dado principio a una constante recuperación de territorio, manifestado por largas y angostas barras arenosas paralelas a la costa. Además cabe destacar que constituye una zona de interés económico para el estado, ya que en los suelos que la caracterizan se realiza la mayoría de las actividades agrícolas y acuícolas.

Características del relieve:

Las unidades estratigráficas, quedan comprendidas dentro de un rango geocronológico de la Era Cenozoica y el suelo derivado de rocas preexistentes en la zona donde se pretende construir el proyecto, es el aluvial Q(al), que consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava.

Presencia de fallas y fracturamientos:

No existen en el Sistema Ambiental del proyecto.

Susceptibilidad de la zona a:

- **Sismicidad:** por lo general este tipo de fenómeno no se presenta, pero existen sus excepciones las cuáles han sido de muy baja intensidad.
- **Deslizamiento:** debido a la topografía del terreno (declive suave), no se producen deslizamientos
- **Derrumbes:** la zona del Sistema Ambiental del proyecto, presenta características topográficas con pendiente poco pronunciada y sin elevaciones importantes, razón por la cual no existe posibilidad de que ocurra este tipo de fenómenos.
- **Inundaciones:** en la zona proyectada no se presentan, por ser un terreno elevado en relación

a la dirección Oriente, que son partes bajas formadas por esteros, cañadas y marismas, que se conectan con lagunas que desembocan finalmente por medio de esteros a la Laguna de Agua Brava y el Océano Pacífico.

- **Actividad volcánica:** No se presenta, aclarando que en un radio de 100 kilómetros no existe posibilidad de actividad volcánica, ya que no existen volcanes inactivos, ni activos.

Suelos.

Tipos de suelo:

En el área del proyecto el suelo dominante es el de tipo Solonchak Gléyico, con clase textual fina (en los 30 cm superficiales del suelo), de fase química sódica (hasta 100 cm de profundidad) mayor de 15% de saturación de sodio intercambiable, en combinación con Solonchak Órtico y Solonchak Takyrico, según la Carta Edafológica del INEGI. Cuya simbología queda representada a continuación: Zg+Zo+Zt-n/3.

A continuación, se describen las características físicas y químicas del suelo tipo solonchak que como se mencionó anteriormente es el dominante en el área del proyecto.

Solonchaks. Se localizan de forma dominante en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm

Tienen un horizonte A ócrico de color pardo oscuro y un B cámbico de color pardo amarillento oscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porcentaje de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); en general presentan variaciones texturales de migajones arenosos a migajones arcillosos, y pH's de muy ligeramente ácidos (6.5) a moderadamente alcalinos (8.0); estas características propician que en ellos crezca vegetación de manglar y halófila, a la vez de inhabilitándolos para el desarrollo de actividades agrícolas.

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

Las características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran

potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; es manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas y fuentes generadoras de energía eléctrica, así como en el sustento de actividades acuícolas.

Según la clasificación que en su momento desarrollo la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el territorio estatal queda comprendido en parte de cuatro regiones hidrológicas: RH-11 Presidio-San Pedro, RH-12 Lerma-Santiago, RH-13 Huicicila y RH-14 Ameca.

La zona de estudio se enmarca en la Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH11), específicamente en la cuenca del Río San Pedro.

Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH 11).

Se localiza en el extremo noroeste del estado y se extiende hacia los estados de Sinaloa, Durango y Zacatecas; dentro de Nayarit comprende 36.05% del área estatal. Limita al oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; al sur con la RH-13, Huicicila; y al poniente, con el Océano Pacífico. Las principales corrientes que la drenan descienden del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico; fluyen de norte a sur y son los ríos: Acaponeta, Rosa Morada, San Juan y San Pedro Mezquital; el río Las Cañas constituye el límite con el estado de Sinaloa.

Cuenca (B) R. Acaponeta

Situada en la porción central de la Región Hidrológica Presidio-San Pedro y comprende 20.44% de la superficie del estado. Limita al noroeste con una pequeña porción de la cuenca C de la RH-11, al oriente y sur con la cuenca A de la misma región y al occidente con el Océano Pacífico.

En la entidad la integran las subcuencas a, R. Acaponeta; b, R. San Diego; f, El Palote-Higueras; g, El Bejuco y h, Rosa Morada. El río Acaponeta principia en el estado de Durango, como quebrada de San Bartolo, labra un profundo cauce a lo largo de unos 50 km hasta el límite con Nayarit, donde recibe el nombre de San Diego; dentro de Nayarit es el río Acaponeta. Tiene una longitud aproximada de 233 km hasta la barra El Novillero, en los últimos 40 km, dada la escasa pendiente, es navegable en canoa; otra corriente importante que drena es el río Las Cañas, que sirve de límite con el estado de Sinaloa y descarga sus aguas en el estero Puerta del Río. Entre las localidades principales de la cuenca, se pueden citar: Acaponeta, Tecuala, San Felipe Aztatán, Milpas Viejas y Quimichis. La temperatura media anual en la cuenca es de 18° a 26°C y la precipitación total anual

de 1 000 a 1 500 mm; las estaciones hidrométricas donde se tiene conocimiento de los volúmenes de agua escurridos son: “La Ballona”, sobre el río Las Cañas, con un volumen medio anual de 91.78 mm³, “Acaponeta”, sobre el río Acaponeta, con un volumen de 1 275.22 mm³; “Rosamorada”, sobre el río Rosa Morada, con un volumen de 1.55 mm³ y “El Bejuco”, sobre el río Bejuco, cuyo volumen es de 181.91 mm³; la lámina de escurrimiento calculada es de 250 mm y el coeficiente de escurrimiento de 20%. Cuenta con varias presas: Las Higueras, Las Palmas, Huajicori, San Juan, Cerro Verde, Paso Real y Cuyutlán.

En esta cuenca, se encuentran las principales lagunas y esteros del estado, entre las primeras destacan: Agua Brava, El Valle y La Garza, de los esteros: Salado, El Indio y El Gavilán. En esta zona las mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos; y de Acaponeta a Quimichis se sitúa una extensa área sujeta a inundación. La contaminación del agua, debido a desechos residuales, es considerada como de segundo orden.

Hidrología subterránea.

Los mejores acuíferos de la entidad se localizan en la provincia Llanura Costera del Pacífico y están emplazados en las llanuras aluviales de los ríos que desembocan en el océano. Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías

El área del sistema ambiental del proyecto, queda enmarcada dentro de la zona de explotación 18-02 San Pedro.

Zona de Explotación 18-02 San Pedro.

Se localiza al sur del valle Acaponeta-Cañas y comprende una extensión que equivale al 7.88% estatal. Las principales poblaciones aquí asentadas son: San Miguel, Rosamorada, Ruíz y Tuxpan. Los materiales geológicos que la enmarcan son: tobas e ignimbritas félsicas, andesita, suelo residual (producto de intemperismo de las tobas), conglomerado y suelos aluviales que se depositaron en valles intermontanos de pequeñas dimensiones. En la llanura costera se distribuyen ampliamente los suelos palustre y litoral. La principal área de explotación son los aluviones del Río San Pedro; estos depósitos están pobremente cementados y mal clasificados, la matriz es areno-arcillosa; contienen lentes de arenisca poco consolidada y cubren a las rocas volcánicas ácidas, las cuales localmente presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento; el acuífero es de tipo libre.

Se cuenta con un registro de 29 aprovechamientos: 9 pozos, 4 norias y 16 galerías. La profundidad del nivel estático del agua en los pozos y norias, en la porción de la llanura costera, oscila de 2 a 10

m y en las estribaciones de la subprovincia Pie de la Sierra fluctúa de 2 a 15 m. Los niveles denotan recuperación, de 2 m en los periodos de estiaje y de 5 m durante las lluvias; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el suroeste. El agua contiene en promedio 624 ppm de sólidos totales disueltos en los depósitos aluviales, es de buena calidad para cualquier uso; hacia la costa tiende a ser salobre. Los suelos palustres son más arcillosos y de baja permeabilidad, pero no logran detener la intrusión salina provocada por el agua de mar.

La extracción en la zona es de 6.14 mm³ y se considera una recarga del orden de los 30 mm³ anuales; la disponibilidad es de 23.86 mm³, lo cual nos indica que está subexplotada; a pesar de ello, la mayor parte se encuentra vedada, y se aplica hacia el oeste de la carretera federal No. 15, Tepic-Mazatlán. El agua no muestra contaminación, los principales usos son el suministro de agua potable, agrícola e industrial.

Antes del inicio de la preparación y sitio y construcción del proyecto, el área de estudio estaba considerada como ociosa, debido a que no se le había dado uso en actividades agrícolas y esporádicamente presentaba un uso ganadero.

El paisaje actual donde se inserta la granja acuícola, corresponde a un terreno cercano a granjas camaroneras y con playones sin vegetación, terrenos parcialmente cubiertos con vegetación halófila.

El paisaje actual del Área de Influencia donde se inserta la granja acuícola, corresponde a estanquerías con espejo de agua, las borderías que limitan los estanques en general tienen buen mantenimiento, presentan cobertura de vegetación halófila nativa que estabiliza el suelo y evita que se pierda la forma de bordo, esta condición evita erosión y azolve al estanque de producción.

Como se ha hecho referencia, en el Área de Influencia del proyecto, se presentan caminos comunes del ejido, de acceso a las granjas acuícolas existentes y llanuras de inundación donde el proceso de cambio de uso del suelo o reconversión productiva ha desplazado áreas sin vegetación y la cubierta de vegetación halófila original por vegetación secundaria donde se realizaban actividades pecuarias de baja productividad.

Esta modificación al paisaje, se mantendrá durante la operación del proceso de cultivo de camarón. En cuanto al efecto de las aguas de descarga, al verterse a un estero que es utilizado por las granjas aledañas, donde las condiciones de calidad del agua presentan moderada carga de materia orgánica, sin embargo, no se alterarán significativamente sus propiedades considerando que la operación de la granja se dará en su mayor parte en verano cuando ocurren las lluvias, su presencia favorece para contrarrestar los efectos de descarga de agua, no se afecta significativamente el paisaje, considerando los elementos originales antes de la construcción de la granja y que no serán mayormente afectadas en la operación considerando que el espejo de agua tendrá funciones propias de un humedal.

Con respecto a la hidrología de la zona, no se identificaron afectaciones significativas sobre el patrón hidráulico al no observarse interrupción de los escurrimientos superficiales del SA y del área de

influencia por la construcción y operación de los estanques para el cultivo de camarón.

Pese a no identificarse alteraciones significativas, para lograr la integración paisajística de la granja acuícola, en la etapa operativa durante la restauración ecológica se contempla el inducir y mantener parcialmente una cubierta vegetal natural (mangle) en los bordos externos del canal de descarga del estanque.

Aspectos bióticos Vegetación.

Se estimó la diversidad florística de la vegetación predominante en el área de influencia y sitio del proyecto a partir de la aplicación de muestreos mediante el método de transectos.

Se realizó un recorrido en un transecto de 500 m² para determinar la densidad de las especies encontradas. A simple vista se observó que la composición florística del sitio es homogénea y expresa una diversidad reducida probablemente debido a las condiciones de salinidad del suelo

Los ejemplares de vegetación más representativas presentes, ordenadas de acuerdo al grado de aparición en las unidades de muestreo, fueron:

Nombre científico de la especie	Nombre común
<i>Batis maritima</i>	Vidrillo
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo

En los bordos medianeros de las granjas colindantes dentro del área de influencia, se encuentra la presencia de plantas arvenses y ruderales como indicadores de acción antrópica, éstas no suelen asociarse a las comunidades vegetales primarias. Entre las más frecuentes destacan: *Malachra capitata*, *Ageratum houstonianum*, *Acacia farnesiana*, *Gossypium hirsutum*, *Kosteletzkya deppresa*, *Abutilon trisulcatum* y *Waltheria indica*.

Dos de las especies reportadas en ésta evaluación, las especies de mangle aparecen bajo indicación de Amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Nombre científico, forma biológica y categoría asignada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies vegetales presentes en la unidad de muestreo.

Especie		Categoría de riesgo según la Norma oficial mexicana: En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr).
Nombre científico	N. común, Forma biológica	
Asteraceae		
Ageratum houstoniamum Mill.		
Bataceae		
Batis marítima L.	Vidriillo, planta	
Combretaceae		
Conocarpus erectus L.	Botoncillo, arbusto	Amenazada
Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn.	mangle blanco, arbusto	Amenazada
Fabaceae		
Acacia farnesiana (L.) Willd.	huinol, huizache, arbusto	
Malvaceae		
Abutilon trisulcatum (Jacq.) Urb.	hierba	
Gossypium hirsutum L.	arbusto	
Kosteletzkya depressa (L.) O.J. Blanch.	arbusto	
Malachra capitata (L.) L.	arbusto	

La información presentada sólo hace referencia a especies presentes en el Área de Influencia incluyendo el sitio del proyecto, por lo que se refiere a la lista de especies de flora presentes en el sitio de manglar con relevancia biológica y necesidades de rehabilitación ecológica Teacapan-Agua Brava-Marismas Nacionales. Dichas listas se ubican en la ficha de caracterización con identificador PN10 emitida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) e incluyen nombre científico y común de la especie, además de la categoría y distribución de la misma de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2001, por lo que además se agregaron las añadidas de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna.

Para el desarrollo de presente apartado, se hizo un listado de las especies directamente en campo. Se establecieron recorridos a través de la zona y se determinaron las especies por observación directa o a través de indicios como son huellas, excretas, madrigueras y/o plantas ramoneadas. Una fuente de información respecto de la fauna silvestre del sitio o zona de estudio fueron las personas que laboran en granjas de los predios aledaños.

Se recorrió la periferia de la granja en busca de fauna y sus rastros, encontrando una pequeña variedad de aves playeras, de entre las cuales la garza blanca (*Ardea alba*), el zapapico patilargo (*Calidris himantopus*), el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*) y la garza ceniza (*Ardea herodias*), fueron las más comunes, además del zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*).

Así mismo se realizaron recorridos fuera del área de influencia del proyecto, en la periferia donde se ubican manchones de manglares, ahí se encontraron huellas de coyote (*Canis latrans*) y en notable abundancia de mapache (*Procyon lotor*). Ninguna de las especies reportadas en ésta evaluación aparece bajo alguna indicación en especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.



Huella de mapache



Huella de coyote

La información presentada sólo hace referencia a especies presentes en el área de influencia y el polígono directo del proyecto, por lo que cabe resaltar para este inciso, que ésta es una región de importancia por la alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Y también es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. A su vez la zona de estudio se encuentra anegada en el sitio de manglar de relevancia biológica y de rehabilitación ecológica Teacapan- Agua Brava- Marismas Nacionales que cuenta con una riqueza específica alta ya que se tienen registros de aproximadamente 450 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios

respecto a la flora y fauna, que tiene registro y posibilidades de encontrarse dentro del área delimitada como Sistema Ambiental, no se consideró necesario transcribir los listados; sin embargo, en los anexos electrónicos del presente documento, podrá encontrar las fichas técnicas de:

- Listado de especies de la ficha técnica de la región terrestre prioritaria número 61
- Listado de plantas presentes en Teacapán - Agua Brava - Marismas Nacionales, Sinaloa - Nayarit.
- Listado de fauna invertebrada y vertebrada en Teacapán - Agua Brava - Marismas Nacionales, Sinaloa - Nayarit.

Los 3 listados anteriores, fueron generados por la CONABIO, específicamente para la zona en estudio.

Fauna observada de manera directa o a través de indicios durante los recorridos de campo en el área de influencia y polígono del proyecto.

Nombre científico de la especie	Nombre común
Aves	
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca
<i>Ardea herodias</i>	Garza Ceniza
<i>Calidris himantopus</i>	Zapapico Patilargo
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán
Mamíferos	
<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Procyon lotor</i>	Mapache

Paisaje.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales.

Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje como el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y el hombre), del medio.

Otro considera el paisaje visual, como expresión de valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio. Para valorar el paisaje se tuvieron en cuenta tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad. Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuenca visual). El medio de estudiar es el entorno del Proyecto que está determinado por el territorio desde el que la actuación resulte visible, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales

Las cuencas visuales y por lo tanto la visibilidad, fueron determinados por medios manuales o automáticos, basados en datos topográficos (altitud, pendiente, orientación) complementados por otros que pueden modificar la recepción del paisaje (condiciones climáticas, transparencia de vegetación, accesibilidad,...). De lo anterior se obtuvo el siguiente resultado:

El sitio o zona de estudio es prácticamente plana (pendiente suave) y sin accidentes topográficos, por lo cual la visibilidad es buena de acuerdo a las características del relieve mencionadas. La realización del presente proyecto, no tiene repercusiones significativas en cuanto a la visibilidad se refiere, ya que el estanque y canal se construirán por préstamo lateral y excavaciones, quedando los bordos al nivel del terreno. Por la horizontalidad del proyecto, la granja solo es visible en sus áreas adyacentes, en las cuales se ubican más infraestructura con los mismos procedimientos de construcción.

La calidad paisajística, incluye tres elementos de percepción: Características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua,...). Calidad visual del entorno inmediato (500-700 m), (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua,...). Calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología,...). La calidad se estimó de forma directa sobre la globalidad del paisaje, (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características o componentes del paisaje, que se enlistan enseguida:

Topografía: (distinta a la del entorno, diversidad morfológica, vistas panorámicas,...).

Vegetación: (diversidad de tipo de vegetación, de colores y de texturas; contrastes,...).

Agua: (formas del agua superficial, su disposición, su quietud,...).

Naturalidad: Espacios en los que no se ha producido actuación humana.

Espacios de los que ha habido actuaciones humanas, (sin modificación del paisaje, espacios tradicionales, con cambios específicos, con modificaciones físicas y dominados por obras civiles industriales o turísticas, espacios naturalizados y <<zonas verdes>>, espacios artificiales,...).

Las actuaciones pueden ser: Espaciales (agrícolas), Puntuales (edificios, puentes y presas), Lineales (carreteras, ferrocarriles, gaseoductos, canales, líneas de transporte de energía), Superficiales (complejos industriales, centros urbanos y turísticos, embalses,...).

Singularidad: (rocas singulares, lagos, cascadas, flora ejemplar,...).

Al respecto en las condiciones actuales el del área de influencia y el Sistema Ambiental, se puede observar como características intrínsecas y homogéneas, el tipo de vegetación presente, lo que hace que el área tenga una calidad visual moderada. De igual manera, la calidad del fondo escénico donde se establece el proyecto es mediana, ya que en las parcelas colindantes se realizan actividades agrícolas (cultivo de sorgo) y pecuarias (pastoreo de ganado), sin embargo estas se ven atenuadas por presencia de la vegetación secundaria. Respecto a la construcción del proyecto, en el sitio o zona de estudio, ésta no difiere con las características del entorno, ya que en el área de influencia existe más infraestructura acuícola empleada para el cultivo de camarón. Por otra parte, el impacto ambiental visual se mitiga por las dimensiones de la granja, considerando estas de pequeña escala.

La fragilidad. Capacidad del paisaje, para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos.

La construcción y operación de la granja por sus características de construcción y mantenimiento, ubicación y dimensiones no alteran la fragilidad ambiental actual del sitio o zona de estudio, debido principalmente a que desde hace aproximadamente 20 años en la zona se construyeron y funcionan granjas acuícolas, de mayores dimensiones a las solicitadas con motivo del presente documento.

Medio socioeconómico

Demografía

Crecimiento y distribución de la población.

En la localidad de Pimientillo, municipio de Rosamorada, Nayarit, que es la población directa o indirectamente afectada por el proyecto, la población total asciende a 1,672 habitantes. Comparando este indicador con el obtenido en el II Censo de Población y Vivienda 2005 se concluye que la población total aumentó en un número de 156 habitantes en ésta localidad.

Estructura por sexo y edad.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 la relación hombres-mujeres es de 108.74. De la población total, 871 habitantes pertenecen al género masculino y 801 habitantes pertenecen al género femenino. Y la estructura por edad se constituye de la siguiente manera:

Población de	Total	Masculina	Femenina
0 a 2 años	86	46	40
3 y más	1,586	825	761
5 años y más	1,529	792	737
12 años y más	1,310	681	629
15 años y más	1,222	633	589
18 años y más	1,120	571	549
3 a 5 años	89	54	35
6 a 11 años	187	90	97
8 a 14 años	215	111	104
12 a 14 años	88	48	40
15 a 17 años	102	62	40
18 a 24 años	183	86	97
15 a 49 años	392		
60 años y más	257	140	117

Natalidad y mortalidad.

Un factor que se relaciona de alguna manera con el factor natalidad y se encuentra disponible en el Censo de Población y Vivienda 2010 realizado en la localidad de Pimientillo:

Fecundidad: Promedio de hijos nacidos vivos = 3.06

Migración

De acuerdo a los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2010 para la Localidad de Pimientillo, municipio de Rosamorada, Nayarit, se desglosa lo siguiente:

- Población nacida en la entidad = 1,422

- Población masculina nacida en la entidad = 754
- Población femenina nacida en la entidad = 668
- Población nacida en otra entidad = 184
- Población masculina nacida en otra entidad = 80
- Población femenina nacida en otra entidad = 104
- Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005 = 1,406
- Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005 = 725
- Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005 = 681
- Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005 = 19

Población económicamente activa.

De acuerdo a los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2010 para la localidad de Pimientillo, municipio de Rosamorada, Nayarit, se desglosa lo siguiente:

Empleo.

- Población económicamente activa = 589
- Población masculina económicamente activa = 474
- Población femenina económicamente activa = 115
- Población no económicamente activa = 706
- Población masculina no económicamente activa = 195
- Población femenina no económicamente activa = 511
- Población ocupada = 586
- Población masculina ocupada = 471
- Población femenina ocupada = 115

- Población desocupada = 3
- Población masculina desocupada = 3
- Población femenina desocupada = 0

Índice de marginación.

Específicamente en el año 2005 para la localidad de Pimientillo, municipio de Rosamorada, Nayarit este índice ascendía a -1.252691 por lo que el grado de marginación es bajo. Resaltando que estos, son los últimos datos obtenidos por el Consejo Nacional de Población y que el grado de marginación de ser medio pasó a bajo.

Se considera la marginación y pobreza de la región o de un área que se refleja en los niveles de vida de sus pobladores refiriéndonos en aspectos tales como servicios públicos, vías de comunicación etc., en comparación de poblaciones o ciudades de importancia, que para el presente caso, específicamente en el área de estudio se refleja en la escasez de servicios públicos. También, esto se ve reflejado en las dificultades para llevar a cabo las actividades productivas de materias primas básicas, como cultivos de subsistencia y potreros para la ganadería extensiva.

Diagnóstico ambiental.

Se concluye que el sistema ambiental donde se ubica el proyecto cuenta con factores o componentes ambientales considerados como importantes, resaltando la presencia del manglar y que el Sistema Ambiental se encuentra inmerso en la zona denominada como marismas nacionales, fuera del Área Natural Protegida (ANP) del mismo nombre, lo cual lo convierte en un sitio de importancia para la fauna, especialmente para las aves. No obstante el polígono del proyecto, debido a su dimensión y a las condiciones ambientales actuales, sólo representa un área de tránsito para la fauna, ya que en el sitio no se identificó la presencia de nidos, cuevas o madrigueras.

Las características del sistema ambiental como la zona estuarina, vegetación de manglar, además de una adecuada comunicación, han permitido establecer una zona de aprovechamiento acuícola, aspecto por lo que actualmente el SA es objeto de aprovechamiento, construcción y operación de granjas camaronícolas con gran éxito en la zona de Marismas Nacionales, donde existen grandes extensiones con este uso. Toda esta infraestructura ha modificado al ambiente natural en el SA sustituyendo áreas silvestres con este tipo de infraestructura encaminada al desarrollo económico regional.

El sitio donde se inserta el proyecto se identifica dentro del sector productivo primario (acuícola) gracias a que en años recientes la región ha tomado mayor importancia para el desarrollo de este tipo de proyectos, lo anterior ha traído beneficios a esta zona gracias a la apertura de fuentes de empleo tanto temporales como permanentes. Los límites del predio colindan con áreas con uso acuícola, agostaderos y de las marismas, donde estas actividades y la propia de los centros de

población cercanos (Pimientillo) derivan en actividades que inducen disturbios en el ambiente, ha provocado una transformación continua y sinérgica de las condiciones biofísicas del área.

Las condiciones anteriores, han producido alteraciones al ambiente de la zona donde se inserta el proyecto. Asimismo, el uso de suelo predominante en toda la región establece que las principales actividades desarrolladas son la agricultura y la acuacultura, lo que ha implicado un deterioro de distinta intensidad y magnitud al ambiente natural, de tal suerte que se han producido afectaciones en los diferentes componentes ambientales, tanto físicos, como biológicos, pero de la misma manera, se han generado impactos positivos a los pobladores, mejorando su calidad de vida y su economía.

Todo esto ha derivado en que algunos componentes del ecosistema original regional hayan sido perturbados, tales como la pérdida de la cubierta vegetal principalmente halófila y de la fauna silvestre asociada a ella, degradación de la calidad ambiental del sitio, etc, por lo que el equilibrio ecológico local también ha sido afectado.

La calidad de vida de la población local, municipal y regional, ha mejorado notablemente, no sólo por las fuentes de empleo, mejores salarios y capacitación que ofrece el sector acuícola por sí mismo, sino también por el pago de impuestos, que ha permitido la inversión en diversas obras de beneficio social y de instalación de servicios en el municipio de Rosamorada.

Es importante hacer notar que la acuacultura es la principal vocación de la zona de marismas del municipio de Rosamorada y zona costera y esta actividad con buena planificación, es considerada como amable desde el punto de vista ambiental, ya que un buen proyecto bien diseñado en compatibilidad con el ambiente, no implica el manejo de sustancias peligrosas y/o tóxicas o procesos de deterioro de los componentes ambientales que sustentan esta actividad.

Aunado a lo anterior, se debe considerar que las afectaciones existentes en la zona de influencia del proyecto, que pueden ser en ciertos aspectos reversibles, no representan una situación que ponga en riesgo la viabilidad del proyecto, toda vez que existen posibilidades de remediar o compensar algunas de ellas, involucrando al sector acuícola en ese sentido.

Como producto de la construcción del proyecto, el elemento suelo fue el más impactado por la realización de obras propias de este tipo de proyectos, aunque de manera no significativa considerando las condiciones de transformación que han cambiado las condiciones biofísicas del sitio del proyecto.

La cubierta vegetal que fue impactada por la construcción del proyecto, globalmente se considera como no significativa. Así mismo, no se afectó significativamente a la fauna silvestre en cuanto a la pérdida de hábitat, considerando las actividades que se han desarrollado en la zona, lo que ha provocado su desplazamiento de la zona, característica de un sistema ambiental en transformación, sin embargo, en la etapa de operación se tomarán todas las precauciones para llevar a cabo un proyecto de bajo impacto y de concordancia con la factibilidad de la realización del proyecto.

En términos generales, se define que el ecosistema en el ámbito del proyecto se encuentra en un mediano estado de conservación, que ha resentido los efectos de las actividades humanas, con efectos relevantes en la mayor parte del área de influencia directa del proyecto y se estima que su capacidad homeostática, tolera los procesos de transformación, que bien planeados son factibles.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este punto, con apoyo de la información del diagnóstico ambiental, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultarán por la operación del proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Dada la importancia de esta valoración, como un primer ejercicio se recurrió como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intradisciplinaria, se reunió para integrar el contenido de este capítulo. Este equipo de evaluadores especialistas, se conformó por: Un M. en Geografía (encargado de los aspectos físicos del entorno), 1 Biólogo, encargado de los aspectos bióticos: Vegetación, fauna y ecología y un Ingeniero forestal (que integra la visión del ingeniero en aspectos de la cubierta vegetal en la evaluación).

La evaluación de impactos, se realizó principalmente para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que la factibilidad de la conclusión de la construcción y operación del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, o bien un proyecto viable ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de todo, se aplican medidas para abatir los impactos registrados. Es importante hacer hincapié, en que por recurrir al juicio de valor de los especialistas, el método de evaluación no está exento de subjetividad, pues el juicio de un especialista puede diferir del de otro, ejerciendo su punto de vista aún para un mismo proyecto.

Con el fin de hacer menos subjetiva la evaluación de impacto ambiental, en la figura siguiente, se presenta de manera sintética la dinámica empleada para el ejercicio en este proyecto. Cabe señalar, que este diagrama presenta los elementos básicos de la evaluación, así como de los momentos en que es factible emitir juicios de valor en cuanto a la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

Como podrá verse, se puede destacar que, la evaluación de impactos, se realiza principalmente para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que la factibilidad del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, o bien un proyecto factible ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de todo, se aplican medidas para abatir los pocos impactos registrados.

Diagrama de la evaluación de impacto ambiental.



En esta sección, se identificaron los impactos a generarse en la conclusión de las obras de construcción y la etapa de operación de la granja camaronera, estimando la magnitud de los impactos ambientales a ocasionarse por la granja camaronera.

Identificación y valoración de los impactos ambientales a generarse en la conclusión de las obras de construcción y la etapa de operación del proyecto.

Para la identificación de los impactos ambientales, se comparó la información presentada en los capítulos de descripción del proyecto y caracterización del medio, identificando y valorando los efectos generados por las obras y/o actividades como infraestructura para concluir la granja y operación a

realizar.

Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que ocasionarán las actividades acuícolas en la etapa operativa, se siguió el siguiente procedimiento:

- Identificación de potenciales impactos y salidas de campo.
- Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.
- Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Identificación de impactos potenciales y verificación en campo.

Se determinaron afectaciones ambientales a partir de las siguientes fuentes de información:

- a) Revisión de las características del proyecto (presentadas en el Capítulo II),
- b) Revisión de las características ambientales del predio y la zona de estudio (presentadas en el Capítulo IV),
- c) Juicio y experiencia de los participantes en este estudio tomando en cuenta los principales efectos ambientales y sociales directos e indirectos que las actividades contempladas en el proyecto ocasionarán o agravarán en el entorno inmediato, el área de influencia directa del proyecto y del SA.

Para evaluar los impactos ambientales derivados en la conclusión de las obras de construcción y operación de la granja camaronera, se utilizaron listas de verificación, que sirven para identificar y realizar análisis previos de los impactos ambientales, debe destacarse el hecho de que la zona donde ocurrirá la mayor influencia del proyecto sobre el entorno, es variable según el factor ambiental de que se trate.

Las ventajas de este método es la posibilidad de cubrir o identificar casi todas las áreas de impacto, acompañado por un informe que describa detalladamente las posibles variaciones de cada uno de los factores ambientales considerados.

Después se realiza la evaluación mediante el análisis causa - efecto, llevando a cabo un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.

La valoración de los impactos depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, estableciendo las posibles consecuencias de las actividades inherentes al proyecto sobre el ecosistema en el que habrá de insertarse. Por ende, se determinan los rasgos distintivos del ambiente que pueden ser afectados y la estimación del grado en la valoración de la magnitud del impacto potencial.

Bajo este contexto, las perturbaciones generadas en el sistema pueden tener varios criterios de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así que, la evaluación de los impactos debe considerar el disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio. En el presente trabajo se consideraron cuatro parámetros:

a).- **Carácter.** Se refiere a los efectos hacia el interior del sistema, reflejando la respuesta de los componentes ante los impactos identificados, de donde se tienen dos criterios para este rubro: **negativo (-) o benéfico (+).**

Negativo (-): Su efecto implica pérdida de valor natural, estético-cultural, productividad ecológica, erosión y demás riesgos ambientales.

Positivo (+): Admitido técnica, científicamente y por la población mediante el análisis del costo beneficio.

b).- **Duración.** Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando los atributos: **temporal**, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; y **Permanente**, los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido.

c).- **Magnitud.** Es la dimensión físico-espacial de los efectos en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, las cuales comprenden cuatro niveles: **Puntual**, cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado; **Local**, menos de un kilómetro alrededor de la obra o actividad que produce el impacto; **Zonal** mayor que un kilómetro y menos de cinco y **Regional**, más de 5 kilómetros.

d).- **Importancia.** Se refiere a la trascendencia de los impactos detectados:

◆ Significativo (3),

◆ Poco significativo (2) y

◆ No significativo (1).

e). Capacidad de recuperación

- Irrecuperable: la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por acción natural o humana.
- Irreversible: su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Reversible: la alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo, por sucesión ecológica, autodepuración, etc.
- Mitigable. La alteración puede ser minimizada mediante medidas correctoras.
- Recuperable: la alteración puede eliminarse por la acción humana, la alteración puede ser reemplazada.

La matriz que se elaboró, consta de una sección de filas y columnas en la que se colocan las diferentes acciones o actividades del proyecto que puedan causar impacto a los distintos elementos ambientales, esto contribuye a evitar confusiones y desviaciones en la evaluación. En la matriz se identificaron las dependencias directas entre actividades y factores.

En la sección horizontal o filas se colocan las características o factores ambientales susceptibles de impacto por las acciones operativas del proyecto. En las filas o columnas se colocan las diferentes acciones o actividades del proyecto que pueden causar impacto, una vez identificadas las interacciones, se procedió a analizarlas y describirlas.

Sobre las anteriores interacciones, se desarrolló el análisis, la evaluación y jerarquización de los impactos, así como la determinación de medidas de prevención y mitigación, como se presenta en el resto de este documento.

Impactos ambientales generados.

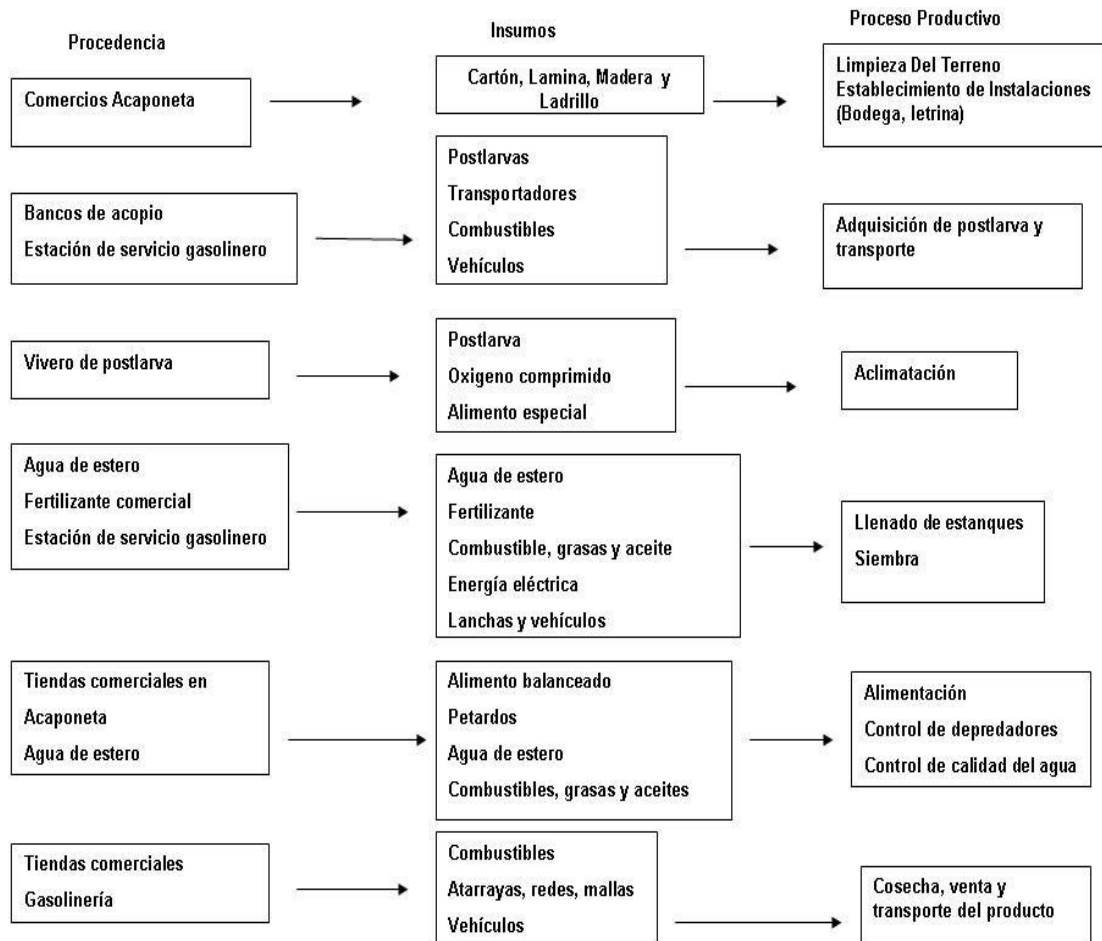
Posteriormente, se realizó la evaluación mediante el análisis causa - efecto, en base al análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

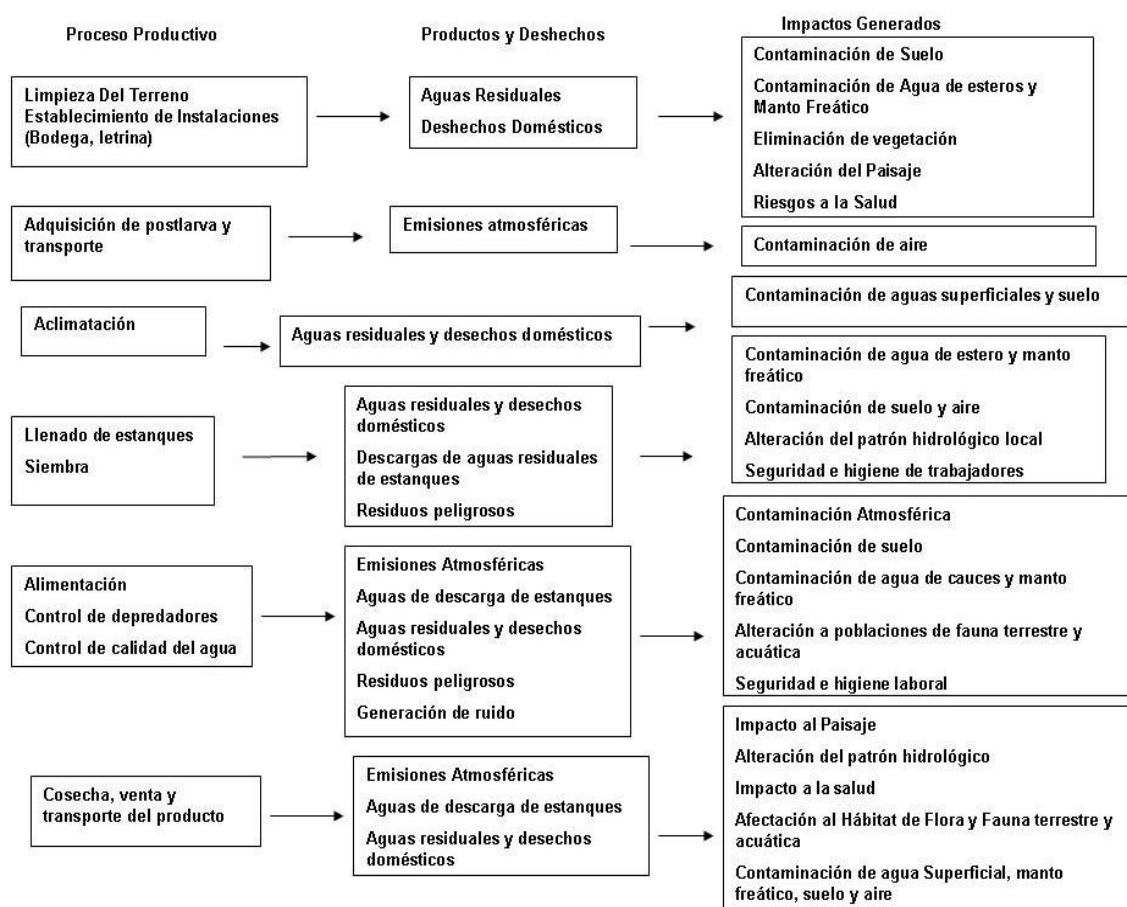
En base al desarrollo de la metodología descrita, se obtuvieron las interacciones posibles, dando como resultado los impactos positivos y negativos esperados en el proyecto, lo cual se muestra en la matriz de lista de chequeo de impactos.

Para reforzar el análisis de los impactos producidos durante la etapa de operación, se analizó el proceso productivo que se realizará en la granja acuícola, lo cual ayuda a identificar las

actividades que se realizan y los impactos generados y permite la comprensión del proyecto y poder definir los puntos conflictivos o de riesgo ambiental, a continuación se hace una descripción de los impactos identificados.

Diagrama de proceso productivo “Granja Acuicola”





Descripción de Impactos identificados.

Suelo.

La característica del uso potencial del suelo para acuicultura de camarón, considerando las características de la zona donde se inserta la granja acuícola, tales como la hidrología salobre y fases de suelo salino - sódicas, escasa cubierta sin vegetal halófila en el terreno que deriva en que el cambio de uso de suelo de pecuario a acuícola, fuese factible para cultivo de camarón. Razón por la cual el impacto en el cambio de uso del suelo para la operación en estanques de la granja camaronera se considere positivo significativo y, que genera mayor productividad del recurso ambiental; se considera de duración permanente mientras dure la actividad, su efecto en el suelo es localizado, ya que se limita a un predio definido por la poligonal del proyecto e irreversible, considerando que se trata de una actividad que se pretende sea permanente.

Las obras de infraestructura complementarias a realizarse para concluir la construcción, no generarán impactos significativos, ya que serán con material de los bordos de los estanques ya construidos. En la operación y mantenimiento, se espera un impacto negativo aunque no significativo

por la generación de residuos peligrosos derivados del manejo de combustibles, grasas y aceites, en baja cantidad que potencialmente pueden contaminar el suelo y cuerpos de agua, aunque restringidos al área local, generándose de manera permanente, aunque con la implementación de medidas de mitigación, se pueden prevenir estos impactos; en cuanto a los residuos de tipo doméstico, su generación hace prever un impacto negativo aunque no significativo, considerando la poca mano de obra que se utiliza y con medida de mitigación identificada.

El mantenimiento de bordos se realiza cada que es necesario, requiriendo su conformación mediante préstamos internos de suelo de las estanquerías con maquinaria. Su efecto es considerado positivo por contrarrestar la erosión, además, se realiza como se ha referido con material que se retira del suelo del estanque, del área que inicialmente se excavó para conformar los bordos y que funciona como una trampa de sedimentos dentro del estanque, volviendo a adquirir una profundidad que justifica su función (área de sedimentación), por tanto, tiene un impacto benéfico, permanente y local.

Aire.

En las actividades a realizarse para las obras de construcción restantes, el impacto ambiental será por la emisión de gases de combustión de los vehículos de transporte y las partículas que se emitan por el manejo del material pétreo empleado. En las diversas actividades de operación del proyecto, la calidad del aire se afecta por las emisiones propias de los equipos y maquinaria que desarrollan las diversas actividades, así como la generación de gases y ruido. De acuerdo con el equipo utilizado tal como motores fuera de borda y bombas de diésel, se estima la generación de NOx, SOx y PST.

Su impacto se considera negativo, aunque no significativo, por la alta capacidad dilutiva de los contaminantes en la zona y a que presenta buena calidad de aire, aunado a que no se verá afectada ninguna población humana y que existen medidas de mitigación. Su efecto se considera directo, temporal debido a que la permanencia de los gases residuales y el ruido estarán presentes únicamente mientras las máquinas y equipos estén trabajando o bien los vehículos motorizados realicen actividades, cercano a la fuente de generación, reversible y recuperable.

Con respecto al microclima, se generará un impacto negativo, aunque no significativo, restringido al ámbito local que conforma la zona de estanquería una vez llenada de agua por el mayor nivel de evapotranspiración, con las medidas de mitigación adecuadas tales como la restauración ecológica, permitirán la reversibilidad de este impacto.

Agua.

Durante la etapa de mantenimiento de bordos, se generará un impacto negativo poco significativo en el patrón de escurrimiento superficial de tipo laminar, considerando que no se afectó ningún escurrimiento de agua en su conformación y se respetó el patrón hidrológico, principalmente por la conformación de la bordería y el arado del suelo para preparar los estanques, se considera un

impacto permanente, aunque restringido al ámbito local y con medida de mitigación identificada.

Durante la etapa de operación, el uso de agua de un cuerpo de agua estuarino que abastece el canal de llamada existente hacia los estanques, mediante el bombeo, para mantenimiento de niveles, reposición de los efectos por la evaporación y recambio, asegura la cantidad del recurso agua indispensable y con calidad suficiente para el desarrollo del cultivo; esto significa para el proyecto un efecto benéfico significativo. Respecto al impacto que pudiera causar el bombear agua del escurrimiento con lo que se afecta la capacidad, movimiento y circulación del mismo, se considera que no presenta disminución de los niveles de la fuente de agua, ni cambios en la circulación de la misma, debido a la condición de comunicación del sistema hidrológico del SA que mantiene siempre abierta la comunicación con el área de Marismas aunque el proyecto se ubique fuera de estas, asegurando el continuo y pronto intercambio del recurso agua. Por otra parte la ubicación del terreno para construir y operar la granja camaronera, corresponde a un predio fuera de la circulación propia del sistema lagunar y no interfiere o interrumpe ningún flujo o refluo.

El recambio de agua hacia los cuerpos de agua aledaños, presentará características de incremento en componentes físico químicos y biológicos en cuanto a calidad del agua, toda vez que ya utilizados los agentes que favorecen la productividad, se incorporarán a las cadenas bioquímicas del nitrógeno y fósforo para incrementar los nutrientes. También generarán indirectamente una serie de detritus o material particulado orgánico-inorgánico y alimento no consumido, el cual se estima es del 10%, al momento de ser vertido sobre el cuerpo de agua receptor, este material puede ser aprovechado por otros niveles tróficos. Un elemento más respecto al comportamiento de las aguas residuales es que los ciclos de nutrientes durante el cultivo de camarón, se comportan de manera muy parecida a los ciclos bioquímicos del medio ambiente, por lo que la incorporación del material residual de la granja al momento de las descargas, no se considera como muy contaminante ni riesgosa para el ecosistema y sí potencialmente compatible; así mismo durante la época de lluvias, se espera una mayor dilución de estos contaminantes en el sistema acuático en que son vertidos; por lo que se considera como un impacto negativo, aunque poco significativo y con medida de mitigación identificada, de amplitud local y permanente en cuanto a la continuidad de las actividades.

Determinar cualitativa y cuantitativamente los efectos que pueden tener las actividades relacionadas con el cultivo de camarón, sobre la calidad del agua del cuerpo lagunar estuarino asociado al sistema hidrológico regional donde se inserta la granja, requiere estudios continuos y cuya dinámica sea regional, por lo que se implementará un programa de monitoreo para este fin.

Las aguas residuales a generarse por los trabajadores ocasionarán un impacto negativo aunque no significativo, mitigable y permanente considerando el bajo número de trabajadores que permanecen en la zona de la estanquería. La instalación de letrinas secas, permitirá el control adecuado del agua residual producto de los trabajadores que laboraran en la operación y mantenimiento, con lo que se prevendrá la posible contaminación de los mantos freáticos de la zona.

Paisaje.

Este se puede caracterizar de la siguiente manera; la degradación escénica por las instalaciones operando en un terreno que estuvo parcialmente cubierto con vegetación halófila y de uso de agostadero, se considera de tipo negativo poco significativo, de magnitud local, permanente en cuanto a que la granja operará interrumpidamente y la infraestructura disminuye la calidad del aspecto ambiental; durante la operación el proyecto será integrado mediante la restauración para favorecer la armonía visual y donde básicamente existen en el lugar otros proyectos de características similares, por lo que será necesaria su integración paisajística, esto ocasiona un impacto positivo, permanente y de magnitud local.

Vegetación

El daño que se pudiese ocasionar a esta comunidad vegetal será nulo, por el desarrollo de vegetación alrededor de las instalaciones y bordería de la estanquería como parte de la restauración contemplada, lo que derivará en un impacto positivo permanente y de magnitud local.

Una vez que se inicie el programa de restauración se logrará la integración paisajística de la granja, así mismo se restituirá parcialmente el hábitat de algunas especies vegetales nativas presentes en la zona y permitirá la estabilización de los taludes, por lo que se considera que se generará un impacto positivo significativo, irreversible y permanente.

Fauna.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el establecimiento de la granja acuícola, provocó una disminución del hábitat de la fauna, aunque se considera un impacto poco significativo por lo localizado del proyecto y el uso agropecuario que tenía el suelo, lo que hacía poco factible la ubicación de zonas de anidación, refugio o alimentación para la fauna local y con la adecuada restauración del sitio, este impacto se considera parcialmente recuperable y mitigable; por lo que la conclusión de las obras de la granja no generarán impactos ambientales adicionales a los existentes.

Durante la etapa de operación, el control de depredadores pertenecientes a la fauna acuática en los estanques, se controlará por medio del uso de mallas en la zona del Canal de Llamada, antes del cárcamo de bombeo y a la salida. En las zonas de estanques se controlará con mallas en su apertura y salida. Dentro de las áreas de cultivo, también se utilizarán trampas para capturar jaibas (*Callinectes ssp*).

Para el control de depredadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. Se evitará el uso de armas de fuego (rifles y escopetas) para su control, esto derivará en un impacto negativo poco significativo, temporal y mitigable.

El control de depredadores se considera una afectación negativa poco significativa, tanto para el caso

de la jaiba como el pato buzo, ya que en el caso del primero es un efecto sobre los organismos que pasaron el control de mallas y se desarrollaron dentro de los estanques, siendo un número pequeño, que si no se controla pueden hacer mucho daño a la población de camarones en engorda.

En el caso del pato buzo aparentemente no cuentan con un depredador biológico y debido a que no es un animal de interés cinegético ni alimenticio, su población se incrementa constantemente. El impacto de ahuyentar no se considera un efecto significativo, ni que afecte biológicamente el desarrollo de estas especies, el hábitat de aves playeras se incrementará significativamente con el establecimiento del espejo de agua que será utilizado como un incremento de superficie de hábitat para este tipo de fauna silvestre.

Uno de los insumos necesarios para la operación de la granja es la adquisición de postlarvas de camarón producidas en laboratorio y de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, lo que garantiza que la semilla estará libre de agentes patógenos, por lo tanto el impacto esperado de esta sobre el ambiente es no significativo, ya que la especie que se pretende cultivar, se encuentra de manera natural, en el sistema de marismas cercano al proyecto aunque fuera del área de afectación directa donde se ubica la granja acuícola que nos ocupa.

Se tiene referencia de que se han presentado epizootias en algunos cultivos de la región, ocasionando una devastación total de los cultivos a causa de la presencia de virus, derivado de no atender en el momento adecuado el problema, esto por medio de análisis constantes de la calidad del agua y de organismos. En la actualidad en los sistemas acuícolas de nuestro país se pone en práctica la implementación de distintas Normas Oficiales Mexicanas a través de las cuales se busca el control sobre la sanidad de las postlarvas de camarón y se discuten nuevos temas en el comité de normalización para lograr que el control sea más estricto, tal como ocurre en otros países, donde se debe de expedir un documento que acredite que la postlarva antes de sembrarse está libre de patógenos.

Por lo anterior, los responsables de la granja acuícola, observarán el respeto de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-2000 que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.

Considerando la movilidad de la fauna, se espera que en ningún momento durante la operación y mantenimiento se pondrán en riesgo los patrones o atributos de distribución, diversidad o abundancia de las especies de fauna silvestre de la zona, las diversas actividades se realizarán bajo control y debidamente reglamentados lo que favorece la conservación de la fauna silvestre y la realización de la actividad que se realizará permanentemente vigilada, da un impacto positivo significativo, de amplitud regional y permanente.

La zona de los canales de la estanquería durante la producción funcionará como un humedal artificial por lo que se tendrá un impacto positivo sobre la fauna residente y migratoria al incrementar el hábitat para este tipo de fauna, lo que generará un impacto positivo, permanente mientras dure la actividad

en la mayor parte del año y de amplitud regional.

Economía.

La puesta en marcha de cualquier proyecto, invariablemente requiere de mano de obra, con lo que se crean nuevos empleos y en este caso la producción de alimento fresco, lo cual se considera como un impacto positivo significativo, por el tamaño del cultivo que se lleva a cabo. Además de que en la región, existen este tipo de desarrollos acuícolas, así como la pesca como una actividad común, por lo que los beneficios tienen una amplitud regional. Con la construcción y puesta en marcha de la granja, se asegura un empleo constante para un grupo de personas de la localidad de Pimientillo y otras poblaciones cercanas y propicia que los ejidatarios o bien inversionistas lleven a cabo otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad y del estado.

También se presentan efectos positivos o benéficos en las actividades económicas locales, regionales y estatales. Como actividad empresarial que genera un bien de consumo humano, requiere de maquinaria, equipos e insumos, los cuales son adquiridos al comercio local, regional o nacional, lo que permite fortalecer y reactivar la economía de cada una de ellas.

La compatibilidad del uso del suelo con el medio para el cultivo como es el agua salobre y la calidad del suelo para la formación de bordería, ha permitido el desarrollo del cultivo de camarón, sin efecto sobre las tierras agropecuarias de la zona, las cuales en su mayoría son tierras de agricultura y de pastoreo de bajo rendimiento debido a las características del suelo y agua ya mencionadas.

Evaluación de Impactos Ambientales “construcción de infraestructura complementaria y operación de granja camaronera”.

Acciones	Impactos	Carácter	Duración	Magnitud	Importancia	Recuperabilidad
Construcción de un tramo de canal de descarga, un (1) estanque rústico con bordería compactada, un cárcamo de bombeo, una compuerta de	Adquisición de insumos	Positivo	Temporal	Local	Significativo	Irreversible
	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Construcción de obras adicionales y manejo de insumos en esta etapa	Negativo	Permanente	Local	Poco	Mitigable

alimentación y una compuerta de salida, 2 casetas de vigilancia, un baño seco						
Preparación de la estanquería	Adquisición de insumos	Positivo	Temporal	Local	Significativo	Irreversible
	Adquisición de poslarva	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Irreversible
	Secado de fondo de estanquería	Positivo	Temporal	Regional	Significativo	Reversible
	Control de la contaminación del suelo y agua	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Contratación de mano de obra	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
Llenado de estanque	Control de parámetros fisicoquímicos	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Reversible
	Aclimatación de potslarva	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Aplicación de cal, arado, nivelación y fertilización	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Generación de residuos sólidos, líquidos y	Negativo	Permanente	Local	Poco	Mitigable
	Extracción de agua de cuerpos de agua con bombas	Negativo	Permanente	Local	Poco Significativo	Mitigable
	Recuperación de hábitat de fauna terrestre y	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Generación de residuos sólidos y líquidos	Negativo	Permanente	Local	Poco	Recuperable
	Alimentación	Negativo	Temporal	Local	Poco	Mitigable

Producción y cosecha	Recuperación de hábitat de flora y fauna	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Medidas sanitarias	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Desagüe de estanques	Negativo	Temporal	Local	Poco	Mitigable
	Conservación de patrón hidrológico	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable
	Cosecha y venta del producto	Positivo	Permanente	Regional	Significativo	Irreversible
	Control de depredadores	Negativo	Permanente	Local	No	Recuperable
Mantenimiento	Mejora en ingresos economía regional y municipio	Positivo	Permanente	Regional	Significativo	Irreversible
	Mantenimiento de bordería	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Reversible
	Generación de residuos sólidos y líquidos	Negativo	Temporal	Local	No	Mitigable
Programas ambientales	Integración al paisaje	Positivo	Permanente	Regional	Significativo	Recuperable
	Prevención de riesgos sanitarios y ambientales	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Mitigable
	Recuperación y conservación de hábitat de flora y fauna	Positivo	Permanente	Local	Significativo	Recuperable

Impactos residuales.

La mayoría de los impactos negativos resultantes del proyecto quedan reducidos en su magnitud al aplicar las medidas de mitigación y de compensación plasmadas más adelante. El impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio, aun cuando incorpora a una actividad altamente productiva como lo es la acuacultura, a terrenos sin utilización actual productiva, y que no son utilizados para agricultura o ganadería comercial con escasos rendimientos, la salinidad de los suelos se incrementará localmente.

Así mismo, con respecto a la calidad del agua el impacto residual es el proveniente de las aguas de desecho que son incorporadas al sistema hidrológico de la zona, por lo cual el promovente

establecerá un convenio con el Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Nayarit, el cual tiene la función de detectar, prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto en los cultivos acuícolas establecidos en el estado, reduciendo el riesgo de inversión e impulsar lineamientos normativos que coadyuven al crecimiento ordenado y sustentable de la actividad acuícola, que garantice la sanidad e inocuidad del producto destinado al consumidor final, para lo cual se realizará el análisis de calidad del agua respectivo a fin de determinar las medidas de control de la contaminación más adecuadas para el presente proyecto.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el promovente del presente proyecto, manifiesta estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo las siguientes medidas a corto, mediano y largo plazo.

Vegetación.

Se proponen algunas medidas correctivas o contribuyentes para revertir los impactos generados durante la etapa de construcción y operación.

La restauración mediante la reforestación en una superficie de 1682 m² con especies de mangle (*Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*) y especies nativas de vegetación halófila en la bordería externa de la granja dará estabilidad a la superficie de los bordos de la granja y sobre las márgenes del dren de descarga, para contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.

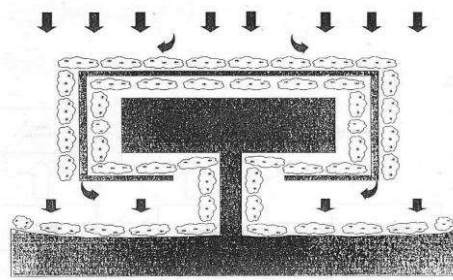
Se considera complementar con vegetación de mangle en forma inducida vía establecimiento de plantas y dispersión o siembra de semilla de mangle, como una franja de protección al manglar y de los recursos naturales en la zona.

Programa de actividades que se contemplan en la reforestación y restauración de terrenos.

Bordería externa: Tramo norte de la granja que presenta una longitud de 173 m que colinda con terrenos de Marismas Nacionales, se propone establecer a 2 mts., cada planta. Totalizando 78 plantas del borde externo del estanque.

De manera natural existen resultados buenos de establecimiento de *Batis maritima* esta última como vegetación halófila de manera natural, colonizando espacios sobre todo en la bordería interna de los estanques, se inducirá el crecimiento de estos manchones de plantas en los sitios desprovistos de vegetación en la bordería.

Este modelo de respuesta natural es lo que se retoma y se recomienda como una práctica de restauración de los sitios impactados.



Distribución ideal de la zona de amortiguamiento y restauración de una granja camaronícola.

La recolección de semilla de mangle puyequé *Avicennia germinans* y siembra directa sobre el canal de descarga, para poblar sus márgenes, será en una cantidad de 1 Kg por cada 10 hectáreas de estanque, esta recolección será por el periodo de tiempo que dure el proceso de restauración ecológica.

Fauna.

Quedará prohibido cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de fauna silvestre, terrestre y acuática en el área del proyecto y zonas aledañas, en especial de aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para lo cual se implementará un registro de las especies que se avisten y ahuyenten durante la conclusión de la construcción y de la operación.

Para ahuyentar las aves y mamíferos depredadores del camarón, se utilizarán métodos mecánicos, sonoros o visuales, quedando prohibido el uso de cualquier método que los dañe o prive de la vida (explosivos, armas de fuego, etc.).

Los organismos a sembrar, contarán con el certificado sanitario correspondiente.

Para el control de depredadores y competidores acuáticos de camarón, se colocará bastidores de malla de diferente diámetro de luz, tanto en la entrada del cárcamo de bombeo principal, como en cada una de las estructuras de alimentación del área de la estanquería. Se prohibirá estrictamente el uso de sustancias químicas, tales como la rotenona.

Suelo.

La maquinaria y vehículos de carga utilizarán únicamente los caminos de acceso ya existentes sin que se abran nuevos caminos de acceso.

Se evitará la actividad de descabece o cualquier tipo de proceso del producto cultivado dentro de la zona de la granja, por lo que el responsable, después de cosechar el producto, lo congelará y/o transportará a las centrales empacadoras o plantas procesadoras seleccionadas.

Se aplicarán las medidas necesarias para evitar la contaminación por combustible y lubricantes en el área del cárcamo de bombeo, para ello, utilizará charolas de recolección al momento de realizar las actividades de carga de combustibles en la bomba, asimismo, no habrá almacenamiento de combustible en el sitio de la granja, los residuos peligrosos se manejarán conforme a la normatividad.

Los desechos generados durante la construcción y operación, serán seleccionados y clasificados en orgánicos e inorgánicos. Se prohibirá la disposición de cualquier tipo de desechos en lagunas, ríos y zonas aledañas al proyecto.

En el mantenimiento, se prohibirá el uso de pinturas anticorrosivas y anti-fouling, ya que estas contienen metales pesados.

Después de cada cosecha se removerá la capa de superficie del suelo exponiéndola al sol por periodos aproximadamente de 20 días. Quedará prohibida la utilización de sustancias químicas que dañen el medio ambiente. En caso de requerirse la utilización de cal para restablecer el pH del suelo, esta se utilizará en las concentraciones exactas para neutralizar la acidez.

Para el mantenimiento y conservación de las obras e infraestructura acuícola, se desazolverán los drenes y canales, el material producto de esta actividad se utilizará en la recompactación de la bordería.

En caso de abandono del proyecto los bordos de construcción serán abiertos, retirando de la zona cualquier tipo de estructuras construidas para este tipo de actividad, para permitir que el área recobre su estado original, favoreciendo así la restitución de la flora y fauna de la región. Queda entendido que dado este caso, estas instalaciones no podrán ser reutilizadas para fines ajenos a la acuacultura.

Las obras de borderías del estanque, recibirán mantenimiento periódico, para abatir los efectos de la erosión, y la consiguiente destrucción de la estructura y acarreo de sedimentos al cuerpo estuarino. Las medidas de conservación serán de 2 tipos: mediante equipo mecánico para evitar la filtración del agua y el arrastre del suelo. La segunda medida será el establecimiento de especies de árboles, gramíneas y Salicornia que contribuyan a la estabilidad de la superficie del bordo.

Agua.

Quedará prohibida la construcción y perforación de pozos de extracción de agua en cualquier parte del proyecto.

Se instalarán en el área de trabajo un sanitario de tipo letrina seca para uso obligatorio de personal, al cual se le brindará el mantenimiento periódico que requiera, con el fin de evitar la contaminación producida por fecalismo al aire libre y así evitar el desarrollo de fauna nociva.

El agua descargada no deberá rebasar los límites establecidos en la NOM-001- SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Las aguas residuales provenientes de las actividades de limpieza de las instalaciones, cumplirán con los parámetros que le sean establecidas por la CONAGUA y/o la autoridad competente.

El lavado del equipo, instalaciones y servicios en general, se realizará con detergentes biodegradables que eviten la descarga de compuestos fosfatados en el área.

Se establecerá un Programa trimestral de Monitoreo de Calidad de Agua en los lugares de toma y descarga de agua, con la finalidad de mantener los niveles establecidos en los criterios ecológicos de calidad de agua para la acuicultura. Para ello se realizarán muestreos que incluyan el análisis de los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y de toxicidad residual por metales pesados, hidrocarburos, grasas y plaguicidas. Los resultados y análisis de los estudios estarán evaluados por un laboratorio certificado, y presentados ante la SEMARNAT anualmente, a partir de la fecha de actividades.

Este programa comprende la elaboración de un banco de datos estadístico, que contenga los registros de los parámetros físico - químicos del agua, con el fin de contar con elementos técnicos que permitan sustentar opiniones y decisiones durante su operación, incluyéndose además, especial atención en la prevención de eventos de contingencia.

Los parámetros físico químicos del agua que se analizarán serán: temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto y transparencia por lectura de disco Secchi; estos parámetros se registrarán in situ. Asimismo, se tomarán muestras de agua, para su conservación en hieleras, y envío al laboratorio, para el análisis de: nitrógeno en todas sus formas, fosfatos, sólidos totales y clorofilas, así como análisis bacteriológicos que incluya: coliformes totales y fecales y estreptococos fecales. Estos muestreos se realizarán cada 3 meses. En el caso de los parámetros que se registran in situ, estos se efectuarán durante un ciclo diurno completo con intervalos de cuatro horas, a fin de conocer la variabilidad diurna de cada uno de estos parámetros.

En caso de requerirse fertilización en el área de estanquería, se aplicarán los fertilizantes adecuados, determinándose la dosis de aplicación con base en la productividad primaria que presente en ese momento el agua proveniente del cuerpo de agua de alimentación.

En caso de problemas de sanidad en la cosecha o de contaminación de agua en la estanquería por agentes químicos biológicos, se:

- a) Evitará la circulación de agua en la estanquería, clausurando los flujos de entrada y salida de sistema de producción;
- b) Detectará el tipo de contaminante;
- c) Tratará el agua antes de descargarla y
- d) Creará la cosecha. Así mismo se notificará inmediatamente a la subsecretaría de pesca y se cumplirá con las medidas de control y tratamiento adicional que le sean establecidas por dicha subsecretaría.

Se dará mantenimiento a los cárcamos con la debida frecuencia, a los cuales no se les aplicará algún tipo de tratamiento para evitar la oxidación de las mismas.

Se emplearán canastas de alimentación que sirven para monitorear la demanda de alimento del camarón a fin de evitar la contaminación del agua por alimento balanceado no consumido.

Quedará prohibida cualquier actividad de relleno en los cuerpos de agua cercanos a la granja, así como la desviación o rectificación de cualquiera de los cuerpos de agua presentes en la región.

Aire.

Se evitará la quema de residuos tanto en la construcción como en la operación; estos serán almacenados en contenedores con tapa dispuestos en sitios específicos y serán depositados finalmente en los sitios que indique la autoridad municipal competente.

El equipo y la maquinaria que será utilizada en la operación, estará en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumplan con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible y a la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, referente al nivel máximo permisible de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.

Economía.

La maquinaria, equipo y vehículos automotores que tengan que ser arrendados, su renta se realizará en las localidades cercanas. Generando un ingreso a los poblados del lugar.

Esta renta de equipo o vehículos, comprobará que se encuentra afinado en caso de tener más de 5 años de antigüedad.

Humanos.

Se contratará personal que habite en la zona del proyecto, con la finalidad de evitar impactos en el medio natural y socioeconómico por demanda de bienes y servicios, migración y así canalizar parte de la derrama económica que origina la granja hacia la población del lugar.

Se implementará un programa a través del cual se capacite a la población del área, dedicada a las actividades de acuacultura, para que puedan adoptar y asimilar la tecnología que se implementó en

la granja acuícola.

Se deberá de contar con un especialista o asesor técnico que capacite y oriente a los trabajadores para el mejor aprovechamiento y manejo de las especies que son producidas y acerca de la protección de la fauna silvestre de la zona.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Pronósticos ambientales.

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

Pronóstico del escenario.

El principal pronóstico del escenario es la modificación del paisaje presente en el sitio del proyecto ya que este fue alterado pasando de ser un terreno ocioso con incipiente e intermitente actividad pecuaria (previo a la realización de las actividades y obras existentes), el sitio se encontraba desprovisto de vegetación arbórea y que en los sitios de limpieza y conformación de bordería solo existió remoción de vegetación de vidrillo, zacate malín y renuevos de 25 plantas de mangle negro puyequé, actualmente existe la obra de colocación del bordo de 288 m. de longitud, otro factor importante que se verá afectado por la operación del proyecto es la calidad del agua ya que ésta se alterará por la toma y descarga de agua usada en las diferentes actividades productivas de la granja acuícola, aunque se espera que la alteración sea mínima durante la etapa de operación, debido a que el proyecto contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas mediante un sistema de humedal artificial para saneamiento del agua del proceso, por tal motivo se espera que el presente proyecto no cause un efecto negativo al ambiente ya que para las diferentes actividades del proyecto se tienen contempladas medidas de prevención, mitigación y en su caso de compensación, con la finalidad de que no comprometan el sistema ambiental del o los cuerpos de agua cercanos, además de que se contempla dejar un área para restauración en donde se aplicará un programa de reforestación con individuos de especies de mangle, esta vegetación al alcanzar su estado adulto proporcionarán refugio a la fauna transitoria.

Con lo anteriormente manifestado es importante conocer el pronóstico esperado del comportamiento del sistema ambiental desde estos tres puntos de vista:

Pronóstico del escenario del comportamiento del sistema ambiental sin el proyecto:

Si las actividades del presente proyecto no se realizan, las condiciones ambientales del sitio no cambiarían significativamente, debido a que el sitio del proyecto corresponde a un predio ejidal que en la actualidad no tiene un aprovechamiento de producción que permita un desarrollo económico al propietario y que por décadas se le ha dado un incipiente uso extensivo para la ganadería bovina, esta situación ocasionó que se cambiaran las características ambientales del sitio, principalmente en

su componente suelo que presenta escasa cobertura vegetal, situación que a la vez originó un cambio en los componentes de las características del sistema ambiental del sitio, que ha sufrido daños significativos a la vegetación y desplazamientos de fauna silvestre por las actividades agropecuarias que en él fueron practicadas.

No se prevé que la calidad visual del paisaje aumente sin el proyecto ya que el grado de fragmentación de los ecosistemas no favorece la mejora de la calidad ambiental. La mayoría de la población de las localidades cercanas al área del proyecto se dedican a las actividades primarias, sin embargo, con la finalidad de impulsar el desarrollo económico de la entidad y de la región costera Norte y de aprovechar su potencial económico, se ha considerado impulsar sectores clave en los que Nayarit puede destacar como es la acuicultura lo que significa que el tipo de proyecto propuesto, es un aporte importante de alternativa más lucrativa para las comunidades y oportunidad de fuentes de empleo.

Se prevé se mantenga el grado de marginación al nivel actual en tanto no exista la activación de sectores productivos en la zona que puedan reducir esta marginación, el presente proyecto pretende tener acceso a apoyos económicos una vez regularizado en materia de impacto ambiental

En caso de no ser aprobado el proyecto, el polígono seguiría siendo utilizado para pastoreo y alimentación de ganado; si bien el polígono del proyecto tiene aproximadamente 2 ha, el aprovechamiento de esta superficie para el inversionista constituye su oportunidad de generarse un ingreso económico, auto emplearse y generar empleos familiares; además de ello la operación del proyecto viene a contribuir en baja escala a la reactivación económica de la zona.

Pronóstico del escenario ambiental esperado con el proyecto sin medidas de mitigación:

La operación del proyecto sin las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto pondría en riesgo los componentes de sistema ambiental de los cuerpos de agua cercanos al sitio de la granja, esto debido a que la operación del proyecto pudiera generarse procesos de contaminación del agua por la aplicación inadecuada de alimentos (alimento no consumido) y excretas de los camarones a cultivar, por lo tanto es de esperarse que si el proyecto se desarrollara sin la debida aplicación de las medidas propuestas y el manejo adecuado de los residuos sólidos no peligrosos generados, el componente ambiental principal que sería afectado sería el elemento agua ya que estas podrían correr el riesgo de ser contaminadas, por la falta de tratamiento a las agua del proceso y de la proveniente de las instalaciones sanitarias y así como la disposición inadecuada de residuos sólidos no peligrosos, y residuos peligrosos. Debido a que se trata de instalaciones acuícolas en pequeña escala, presentando una superficie aproximada de 2 ha, la operación del proyecto sin las medidas de mitigación, generarían la contaminación del agua y suelo en bajas dimensiones; sin embargo contribuiría como un impacto ambiental acumulativo a la zona; no obstante el promovente conoce la cercanía del proyecto con el Área Natural Protegida conocida como marismas nacionales, por ello tendrá una estricta vigilancia en la aplicación de las medidas de mitigación, especialmente en el manejo de los residuos peligrosos, y el correcto tratamiento de las enfermedades que pudieran

presentarse en el camarón blanco, con la finalidad de que la granja no se constituye como un foco de infección ni un vector para la distribución de alguna enfermedad al medio natural.

Pronóstico del escenario ambiental esperado con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La operación del proyecto con la debida aplicación de medidas de mitigación y compensación, se garantiza su buena adaptación con el entorno ecológico en todas sus etapas ya que las medidas de mitigación y acciones que se pretenden implementar, fueron analizadas de acuerdo a las actividades que pretende el proyecto, que consisten en el cultivo de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), para lo cual, como mitigación se ejecutará una programa de reforestación con especies de mangle, así también se contempla la instauración de un tratamiento de las aguas residuales que funcione como un humedal artificial mediante un dren de descarga. Lo anterior propiciará que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema. Para las aguas sanitarias se utilizará un sanitario seco que da tratamiento a las aguas residuales y a las excretas humanas.

El proyecto en su operación funcionará como un humedal con los beneficios que esto conlleva entendiendo un humedal como: *“Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”* (Artículo 1.1. de la Convención de Ramsar 1971).

El proyecto de tratamiento de las aguas residuales, quedaría bajo el concepto de artificiales:

- Artificiales (como los estanques para cría de peces o camarones, estanques o represas con fines agrícolas, tierras agrícolas irrigadas, depresiones inundadas salinas, estanques de grava, estanques de aguas residuales, y canales).

Al funcionar como un humedal el proyecto realizará funciones que generan beneficios directos tal y como se resumen en el siguiente esquema:

Funciones de los humedales (generación de beneficios indirectos).

- Regulación de la fase continental del ciclo hidrológico al retardar y disminuir los picos de las crecidas que provocan las lluvias torrenciales en las llanuras de inundación (control de avenidas).
- Recarga y/o descarga de acuíferos (aguas subterráneas).
- Estabilización de sistemas costeros e interiores y disminución de la erosión por vegetación de ribera.

- Depuración natural de aguas y retención de nutrientes y sedimentos.
- Creación de condiciones microclimáticas.
- Lugares clave en rutas migratorias de aves.
- Centro de actividades recreativas y turísticas.

Beneficios directos de los humedales (generación de recursos aprovechables).

- Recursos animales (en especial aves).
- Recursos hídricos o proveedores de forma directa o indirecta (acuíferos recargados por humedales) para el consumo humano, ganadero, industrial, riego, etc.

Atributos de los humedales (componentes valiosos, aunque no sean utilizados).

Biodiversidad en los humedales.

- Flora: Los humedales como medios con condiciones de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos.
- Vegetación sumergida o flotante.
- Vegetación emergente en áreas encharcadas, poco profundas o riberas.
- Vegetación en estrato terrestre: junco, caña común, taray, etc. Fauna (vertebrados)
- Acogida, como áreas de invernada, de aves migratorias acuáticas.
- Hábitats de especies raras o amenazadas. Anfibios y reptiles ligados a ambientes palustres.
- Microorganismos e invertebrados. Comunidades bacterianas, rotíferos, insectos (dípteros tricópteros, plecópteros, coleópteros, odonatos, efemeróptero, etc.)
- Patrimonio cultural y científico o Valor científico.

La calidad del agua se puede ver afectada por efecto de las descargas de aguas con desechos de la estanquería desalojadas en sitios cercanos a las corrientes y cuerpos de agua de la zona, los resultados esperados dan por resultado estar en cumplimiento de la NOM aplicable, aunque se implementará un programa de monitoreo de calidad del agua permanente.

Por lo antes manifestado, se prevé que si se realiza el proyecto con una debida aplicación de medidas de mitigación y compensación este proyecto podría ser compatible con el medio ambiente y sería benéfico para activar la economía de los habitantes de la zona que se verán beneficiados con fuentes de trabajo y con los programas de reforestación que se pretenden se mejorará el sistema ambiental y calidad paisajística del entorno que actualmente se encuentra muy deteriorada por las actividades agropecuarias que se realizan en la zona.

Pronóstico ambiental.

Los posibles escenarios que enfrentarían algunos de los elementos ambientales con los que interactuará el proyecto, con y sin las medidas de prevención y mitigación serían las siguientes:

Escenario ambiental del sistema ambiental	
Actual	Modificado (con el proyecto)
Clima: El clima del área de estudio es de tipo cálido, de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, de humedad media.	Clima: la operación del proyecto, dadas sus dimensiones, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas ni perturbación dentro del SA, ni incrementará las perturbaciones en las zonas que han sido afectadas durante la construcción o por las actividades económicas de la zona, las áreas a reforestar y el espejo de agua de la estanquería mitigarán en gran medida este efecto.
Aire: Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia costera. Buena calidad del aire; extensa cobertura vegetal en límites de marismas, grandes extensiones de zonas descubiertas de suelo en las áreas acuícolas y agropecuarias; flujo vehicular escaso.	Aire: la operación del proyecto no contribuirá al aumento de las emisiones de contaminantes de las fuentes fijas y móviles, de manera significativa a la condición presente, alta capacidad dilutiva del sitio que mitigará el efecto negativo.
Agua superficial: Esguimientos numerosos, estacionales y de flujo importante; con	Agua superficial: La ejecución del proyecto no modificará los patrones naturales de drenaje; su

aprovechamiento humano. Cuenca hidrológica receptora con alta disponibilidad. Algunas zonas urbanizadas de la costa asentadas en las marismas, con problemas de inundaciones. Calidad del agua del estero del área de influencia no documentada.	diseño consideró las obras de carga y descarga con la conservación del patrón natural, para la descarga se aprovechará la condición de terrenos inundados y área de influencia de la Laguna Los Vergeles. Se prevé aprovechamiento de agua superficial.
Hidrología subterránea: Planicie de inundación, la cual corresponde a una zona en transición entre la llanura de inundación por mareas y la influencia de las aguas de los escurrimientos de los diferentes ríos, por lo que estas superficies permanecen inundadas durante el periodo de lluvias y por algunos meses posteriores.	Hidrología subterránea: El proyecto en su operación no generará aumento de presión sobre el potencial de recarga del subsuelo. No se prevé el aprovechamiento de agua subterránea el espejo de agua de estanquería, esto favorecerá la infiltración hacia el subsuelo.

Suelo: El tipo de suelo que predomina en la zona donde se ubica el proyecto, es suelo Solonchak con clase textural fina (Zg+Zt-n/3) el cual se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión.	Suelo: El desarrollo del proyecto no afectará la estructura de las unidades de suelo presentes en las áreas de desplante de infraestructura de la granja, pues ésta ya había sido alterada significativamente por la actividad pecuaria que se realizaba en el sitio. El proyecto incluirá medidas de estabilización. Aumento de superficie de infiltración en la zona de estanquería.
Geomorfología: La topografía del sitio, previa a la construcción del proyecto correspondía a una pendiente semiplana, que variaba en un rango de pendiente del 0 a 5 %. Con un aspecto de llanura que se anegaba en épocas de inundación, esto debido a que el proyecto se inserta en los límites de la zona de marismas y aledaño a planicies de inundación.	Geomorfología: Los movimientos de tierra del terreno que requirió el proyecto fueron aprovechados en la zona de estanquería para formación de bordos sin alterar significativamente la topografía de la zona ni escurrimiento alguno, adaptando la infraestructura a la topografía de terreno, con lo que la afectación a la topografía es mínima.
Vegetación: El predio contaba con un 10% de vegetación halófila y el resto de	Vegetación: el proyecto se estableció sobre áreas en su mayor parte transformadas con un 10% de

terreno estaba transformado sin cubierta vegetal alguna.	cobertura vegetal halófila sobre las áreas de desplante de la infraestructura. Se consideran medidas de mitigación para restaurar la zona de influencia directa con vegetación nativa de este tipo y de manglar.
Fauna: La composición faunística del Sistema Ambiental presenta en general una alta diversidad de especies de vertebrados: con especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el SA, se presenta un sistema de cuerpos de agua interconectados por esteros y canales con bocas, lagunas o accesos al agua marina, con aportes de agua dulce, principalmente durante el período de lluvias. Son zonas de alimentación, refugio y reproducción de aves, reptiles, peces, moluscos y mamíferos. En el área de influencia la diversidad y abundancia es menor considerando que son zonas fuertemente perturbadas por la actividad acuícola y agropecuaria	Fauna: El desarrollo del proyecto generará efectos positivos sobre el componente faunístico por incremento de potencial de hábitat principalmente de aves de hábitos acuáticos al establecer un humedal artificial que favorecerá la calidad de hábitat de la zona de influencia. En el SA y área de influencia no habrá alteración de corredores biológicos, zonas de refugio, alimentación o reproducción por la actividad de operación del proyecto.

Ecosistemas: Los ecosistemas naturales del Sistema Ambiental corresponden a terrenos provistos de vegetación halófila donde se encuentran especies halófitas, sufrutescentes o herbáceas, considerando que las áreas inundables son derivadas de lluvias y en menor parte de influencia de mareas, explica la ausencia de comunidades de manglar en la zona utilizada para el desplante del proyecto aunque si se presenta esta comunidad a los 10 metros al norte del bordo del estanque, al este y sur de la granja se ubica también vegetación de manglar que no será afectada. En el SA predominan las áreas perturbadas	Ecosistemas: Con la operación del proyecto la alteración de los ecosistemas ocurrirá, pero en baja la magnitud y extensión limitada a la zona de influencia directa, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia en áreas actualmente perturbadas. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán reducidos significativamente. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y favorecerá localmente los patrones de abundancia de las especies de fauna principalmente las aves, derivado del establecimiento de que los estanques que
---	--

por las actividades agrícolas y el pastoreo.	funcionarán como humedal, por lo que no se pondrá en riesgo la viabilidad de las poblaciones y la diversidad de especies silvestres.
Paisaje: El paisaje actual donde se inserta la granja acuicola, corresponde a un predio rústico con uso agostadero, limita con granjas camaroneras, en los otros límites del predio, se presentan áreas agrícolas, llanuras de inundación donde el proceso de perturbación por agricultura de subsistencia y actividades agropecuarias ha desplazado la cubierta vegetal original compuesta por vegetación halófila y vegetación secundaria.	Paisaje: La ejecución del proyecto presenta una alteración significativa del paisaje, debido a sus dimensiones y a la percepción visual que se tendrá del proyecto desde el plano horizontal considerando que se ubica en áreas de poca elevación. El espejo de agua favorecerá la percepción del paisaje considerando que era un predio de agostadero con escasa cubierta vegetal.
Economía: En el SA, existen este tipo de desarrollos acuícolas, así como la pesca como una actividad común, por lo que los beneficios tienen una amplitud regional. Con la operación de la granja, se asegura un empleo constante para un grupo de personas de la localidad de pimientillo y propicia que los ejidatarios o bien inversionistas lleven a cabo otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad y del estado.	Economía: La operación del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura acuicola de la región y su posicionamiento como área de atracción para el desarrollo de esta actividad. En la etapa de operación se generarán importantes fuentes temporales y permanentes de empleo; y se mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.

Conclusiones.

El escenario ambiental futuro contemplado para la operación del proyecto, teniendo en cuenta las medidas preventivas, correctivas, compensatorias, de aplicación especial y de mitigación que se pretenden implementar, implica una mayor presión en la capacidad de carga en el aspecto hidrológico aunque sin afectar la integridad ecológica del sistema que sustentará la actividad en su operación.

Por lo que se refiere a la posible presión sobre otros componentes del sistema ambiental donde se inserta el proyecto, se considera que su operación, contribuirá en la continuidad de los procesos de transformación que actualmente y desde hace tiempo se están dando en la zona. Asimismo se estima que por el desarrollo del presente proyecto, no se producirán desequilibrios ecológicos ni daños permanentes significativos en el ambiente del área de influencia del proyecto y del SA, ya que se operará debidamente regulado en esta etapa y se cumplirá con las disposiciones aplicables.

Al ya realizarse la construcción de la granja camaronera e iniciar su operación, el cambio más significativo fue el de cambio de uso de suelo provocado por el inicio de la construcción de la granja.

La modificación se mantendrá durante la operación del cultivo de camarón.

Por lo anteriormente planteado, se concluye que la acuicultura sustentable es una alternativa rentable en esta región de Nayarit y la Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento que permite encausar a los productores a asumir una responsabilidad mayor con el medio ambiente.

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

Las técnicas utilizadas para la descripción del medio biótico fueron: Revisión de información científica existente. Análisis cartografía de uso del suelo y vegetación, geología, edafología y topográfica de la zona (cartas INEGI).

Observación directa de la totalidad de las instalaciones y áreas aledañas que sirven de zonas testigo de las probables condiciones originales donde se construyó la granja, así como ortofotos.

Observación directa en el sitio y los diferentes ambientes terrestres y acuáticos del área de influencia directa del proyecto para observación e identificación directa de especies de flora y fauna terrestres, con apoyo de guías de campo nacionales, estatales y locales específicas para los principales grupos florísticos y faunísticos.

Recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como mapas estatales, el Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit y otros estudios. Recorridos por el sitio para la identificación de relieve, formaciones geológicas, hidrología superficial, microclimas, infraestructura acuícola, servicios, y servicios existentes.

La Técnica Utilizada para el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental es el de Leopold modificada para la identificación inicial de impactos, esto en forma de matriz de verificación, la cual sirve para identificar y realizar análisis previos de los impactos identificados, lo anterior se describe detalladamente en el inciso correspondiente, la evaluación de los impactos, se realizó mediante el análisis causa - efecto, realizando análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

El proyecto no afectará especies únicas ni ecosistemas frágiles, ya que se desarrolló específicamente en un sitio destinado para uso acuícola que ha sido alterado previamente por diferentes actividades pasadas y presentes, principalmente agropecuarias.

Planos definitivos

La elaboración de los planos consideró levantamiento de puntos vértices del polígono utilizando GPS (Sistema de Posicionamiento Global) identificando la infraestructura existente. En otra fase esta información fue útil para generar Mapas mediante el Programa de ArcGis y base de datos para su análisis y ubicación del sitio del proyecto. El plano de la granja elaborado mediante Auto Cad, fue apoyo para estimar superficies, muestra la localización de la infraestructura propuesta en el Proyecto.

Bibliografía.

Amezcu L.F. 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis Profesional. Fac. Cienc. UNAM. México, D.F. 209 pp. Tablas y láminas.

Blanco C.M.J. 1986. Contribución al estudio de las comunidades bentónicas (moluscos y crustáceos decápodos) de la Laguna Costera de Agua Brava, Nayarit, México. Tesis Licenciatura. Esc. Biol. U.A.G. Guadalajara, Jalisco. 113 pp.

Bojorquez T.L.A. y A.Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.

Bojorquez T.L.A. 1997. Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit. Organización de Los Estados Americanos, departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 80 pp.

Canter, L. W. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, técnicas para la evaluación de estudios de impacto. Mc Graw Hill. Madrid, España. 841 pp.

Coneza, V. F. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 276 pp

INEGI. 2003. Carta Topográfica F13A88 Laguna Agua Brava, escala 1:50, 000.

INEGI. 2013. Carta de uso del suelo y vegetación. Serie III. Escala 1: 250,000.

Gómez O. D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 701 pp.

Image Digital Globe. 2007. Europa Technologies.

INEGI.2000. Carta Digital Topográfica F13 A 68. La Concepción. Escala 1: 250,000

PUMA. 1988. Evaluación Del Impacto Ambiental; procedimientos básicos para países en desarrollo. Oficina Regional Para Asia y el Pacifico. CEPIS. Lima, Perú.

Scheffer. Marten. 2001. Catastrophic Shifts in Ecosystems. Nature, vol. 413. October. Pp 591-596.

SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF, miércoles 6 de marzo de 2002.

Sistema de Información Geográfica para la evaluación del Impacto Ambiental.
<http://www.semarnat.gob.mx/sigeia>

Téllez, O. V. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit. México. Universidad Nacional Autónoma de México.

Universidad Autónoma de Nayarit. 2004. Marismas Nacionales: Hacia La Creación de un Área Natural Protegida. Estudios Previos Justificativos Para La Creación De Una Área Natural Protegida (ANP) A

Nivel Federal En Marismas Nacionales. Centro Multidisciplinario De Investigación Científica. UAN, Nayarit. 141 pp.

UNAM. 1992. Impacto Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. 229 pp.

Valdez H., J. I. 1991. Estructura fisionómica del bosque de mangles de la laguna de Agua Brava, Nayarit. Chapingo, México. p.p. 254-259

Vega, E. 2005. Conceptos generales sobre el Disturbio y sus Efectos en los Ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. pp 137-150.