

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, 8, 140.

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 Subdelegado de Administración e Innovación."



Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 105/2019/SIPOT ART 69 FRACC. VII, en la sesión celebrada el 05 de JULIO de 2019.

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 Nombre del Proyecto	2
I.2 Ubicación del predio del proyecto	2
I.3 Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.4 Datos generales del promovente	4
I.4.1 Promovente.....	4
I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	4
I.4.3 Clave Única de Registro de Población	4
I.4.4 Nombre del Representante Legal	4
I.4.5 Dirección para oír y recibir notificaciones.....	4
I.5 Personas autorizadas para recibir notificaciones.....	4
I.6 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	4
I.6.1 Dirección del responsable técnico del estudio.	4
I.7 Fecha de elaboración del presente instrumento	5

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

I.1 Nombre del Proyecto

"Granja Camaronera Playa Sola"

I.2 Ubicación del predio del proyecto

El proyecto se ubica a 250 metros al Oeste de la localidad de "El Famoso", en el Municipio de Santiago Ixcuintla, en el Estado de Nayarit. Con la coordenada UTM WGS84 X: 433,409.39, Y: 2,448,876.40.



Figura I.1: Macro y micro-localización del área de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Tablas I.1: Coordenadas UTM

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO						
TRAMO		DISTANCIA (M)	RUMBO	V	COORDENADAS UTM WGS84	
					X	y
				PM1	433308.0000	2448995.0000
PM1	ZF1	20.15	S 82°41'16.24" E	ZF1	433327.9891	2448992.435
ZF1	PP1	207.70	S 82°41'16.24" E	PP1	433534.0000	2448966.0000
PP1	PP2	205.24	S 2°47'33.73" W	PP2	433524.0000	2448761.0000
PP2	ZF2	209.50	N 79°43'2.87" W	ZF2	433317.8643	2448798.3963
ZF2	PM2	20.18	N 79°43'2.87" W	PM2	433298.0000	2448802.0000
PM2	PM1	193.26	N 2°57'57.75" E	PM1	433308.0000	2448995.0000
SUPERFICIE: 45,324 M ²						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE PREDIO DE PROPIEDAD						
TRAMO		DISTANCIA (M)	RUMBO	V	COORDENADAS UTM WGS84	
					X	y
				ZF1	433327.9891	2448992.435
ZF1	PP1	207.70	S 82°41'16.24" E	PP1	433534.0000	2448966.0000
PP1	PP2	205.24	S 2°47'33.73" W	PP2	433524.0000	2448761.0000
PP2	ZF2	209.50	N 79°43'2.87" W	ZF2	433317.8643	2448798.3963
ZF2	ZF1	194.302	N 2°59'13.08 E	ZF1	433327.9891	2448992.435
SUPERFICIE: 41,436.762 M ²						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ZOFEMAT						
TRAMO		DISTANCIA (M)	RUMBO	V	COORDENADAS UTM WGS84	
					X	y
				PM1	433308.0000	2448995.0000
PM1	ZF1	20.15	S 82°41'16.24" E	ZF1	433327.9891	2448992.435
ZF1	ZF2	194.302	S 2°59'13.08 W	ZF2	433317.8643	2448798.3963
ZF2	PM2	20.18	N 79°43'2.87" W	PM2	433298.0000	2448802.0000
PM2	PM1	193.26	N 2°57'57.75" E	PM1	433308.0000	2448995.0000
SUPERFICIE: 3,887.238M ²						

1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil aproximada de 20 años.

1.4 Datos generales del promovente

1.4.1 Promovente

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.4.2 Registro Federal de Contribuyentes

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.4.3 Clave Única de Registro de Población

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.4.4 Nombre del Representante Legal

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.4.5 Dirección para oír y recibir notificaciones

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.5 Personas autorizadas para recibir notificaciones

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.6 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.6.1 Dirección del responsable técnico del estudio.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

1.7 Fecha de elaboración del presente instrumento

Octubre, 2018

Índice

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
II.1 Información general del proyecto.....	2
II.2 Naturaleza del proyecto.....	2
II.3 Selección del sitio.....	3
II.4 Inversión requerida.....	3
II.5 Descripción del proyecto.....	3
II.6 Etapas del proyecto:.....	6
II.6.1 Preparación del sitio:.....	6
II.6.2 Construcción.....	7
II.6.3 Operación.....	10
II.6.4 Abandono del sitio.....	11
II.7 Personal.....	12
II.8 Servicios requeridos.....	13
II.8.1 Agua.....	13
II.8.2 Energía eléctrica.....	13
II.8.3 Aguas residuales.....	13
II.9 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos.....	17
II.10 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	17
II.11 Vías de acceso.....	17
II.12 Programa general de trabajo.....	18
II.13 Utilización de explosivos.....	18
II.14 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	18
II.14.1 Durante la etapa de preparación del sitio.....	18
II.14.1.1 Residuos de limpieza.....	18
II.14.2 Durante la etapa de construcción de las obras.....	18
II.14.2.1 Residuos sólidos.....	18
II.14.2.2 Residuos peligrosos.....	19
II.14.2.3 Residuos líquidos.....	19
II.14.3 Durante la operación.....	20
II.14.3.1 Residuos sólidos.....	20
II.14.3.2 Residuos líquidos.....	20
II.14.3.3 Emisiones a la atmósfera.....	20

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Es un proyecto para el cultivo de camarón, bajo un sistema productivo de tipo hiperintensivo, el cual consiste básicamente en la siembra de alta densidad, con alrededor de los 300-400 camarones/m²; que para poder sostenerlo, se requiere de equipo de aireación eficiente y elevado en caballaje; así como estanques con geomembrana, agua oceánica de excelente calidad y un manejo técnico eficiente con personal altamente calificado; se requiere un complejo equipado con las siguientes áreas:

- 12 estanques de crecimiento de 1,724.4 m² c/u (78.2 m. X 22.0 m. y 1.50 m. de profundidad).
- 4 estanques de maternidad de 200 m² c/u (10x20 m y 1.50 m. de profundidad).
- 2 estanques de oxidación de 1,608.06 m² c/u y 2.5 m. de profundidad.
- 1 estanque reservorio para almacenamiento de agua ovalado de 178 m² y 2.5 m. de profundidad.
- Cárcamo de bombeo de 16 m² con 2 bombas de 10 H.P. para la succión de agua marina.
- Área de análisis y servicio de 112.32 m²: Cuarto generador, cuarto de análisis y taller.
- Área de maniobras y estacionamiento de 585.00 m².
- Dormitorios con baños de 218.28 m².
- Filtro y tubería de succión de agua.
- Dren de descarga de agua.

Nota: Dependiendo de la producción del producto y la evolución de la granja, en un futuro se pretende implementar estructuras de invernadero.

La realización de este proyecto es competencia de la Federación por tratarse de obras y actividades en estanques para la producción acuícola, contenidas en el artículo 28, fracción XII de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** y 5° inciso U) de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)**.

II.2 Naturaleza del proyecto

El proyecto pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola. De acuerdo a la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, creada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el proyecto es del tipo C, correspondiente a actividades de Granjas, por considerarse el proyecto como una unidad de producción acuícola en cuerpos de agua artificiales.

De acuerdo a la **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Dicho artículo 28 en la **LGEEPA**, señala que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello se

establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la Secretaría.

II.3 Selección del sitio

Al seleccionar el sitio se observaron los siguientes factores que aseguran el uso del terreno para desarrollar actividades de acuacultura:

- Socialmente la zona se caracteriza por una cultura de origen acuícola, ya que además de desarrollarse un actividad de pesca extractiva en los cuerpos de agua salobre de la región, también se han desarrollado empresas de acuacultura lo que determina que el área existe una aceptación y convencimiento por el tipo de actividad a desarrollar.
- Del punto de vista económico las actividades de construcción y operación al permitir la utilización de un terreno de manera económicamente factible, propician la generación de fuente de impuestos, tanto del orden federal, estatal como municipal. Como son el pago de derechos de uso de suelo, la utilización de servicios, insumos y compras de equipo y materiales, el empleo de obreros, técnicos y profesionales genera un ingreso de trabajo y nómina, así como la venta del producto de calidad para exportación capta la generación de divisas.
- El clima apropiado al desarrollo de la especie que se pretende producir.
- El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación.
- El predio se encuentra cercano a 250 metros de la localidad de "El Famoso", en el Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; el cual cuenta con suministro agua y energía eléctrica, siendo estos los 2 servicios principales para la operación del proyecto.

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno.

II.4 Inversión requerida

La inversión necesaria para el desarrollo del proyecto será de aproximadamente **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

II.5 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en una propuesta técnica y de desarrollo para un cultivo de camarón seguro y controlado. Se desarrollarán módulos de producción hiperintensivo de camarón blanco, en tanques rectangulares de geo membrana de polietileno de alta densidad, con esto se pueden obtener grandes producciones usando poca superficie en comparación de los sistemas tradicionales de cultivo. Una de las grandes ventajas de este sistema, es que nos permite duplicar, triplicar, o producir las toneladas que se

requieran, agregando más estanques o módulos completos sucesivamente, de acuerdo al desarrollo y solicitudes de su mercado.

La especie a cultivar será Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*). El camarón patiblanco es una especie de crustáceo decápodo de la familia Penaeidae, nativo del oriente del Océano Pacífico, desde el estado de Sonora, México, hasta el Noroeste del Perú.



Figura II.1: Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*)

Es una especie característica de las aguas con fondos lodosos (o arenas con lodo) entre 5 y 72 m de profundidad. Los adultos se encuentran en ambientes netamente marinos, mientras que la cría y levante se desarrollan en los estuarios y lagunas salobres. Es una especie propia de aguas con temperaturas medias anuales de unos 20 °C. Alcanza una longitud máxima de 230 mm, con caparazón de 90 mm. Presenta un color blanquecino a amarillento con la parte dorsal del caparazón un poco más oscura. Rostro con ocho o nueve dientes superiores y uno o dos inferiores, anteriores al diente epigástrico.



Figura II.2: Método de alimentación del camarón blanco en este tipo de cultivos.

A continuación se presenta una tabla de datos básicos en el proyecto:

Tabla II.1: Paquete tecnológico por módulo, características técnicas:

Datos/elementos	Cantidad
Densidad de siembra	700 larvas/m ²
Tiempo de cultivo	3 meses

Manifestación de Impacto Ambiental
GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

1	Estanque reservorio	178.00
1	Área de análisis y servicio	112.32
1	Dormitorios	218.28
1	Área de maniobras y estacionamiento	585.00
1	Área verde	662.34
	Área sin construcción	14,971.90
	Superficie del predio de propiedad	41,436.76 m²
Áreas en Zona Federal Marítimo Terrestre		
	Área sin construcción (playa)	3,887.24 m ²
	Superficie del predio ZFMT	3,887.24 m²
	Superficie Total del proyecto	45,324.00 m²

En la zona federal marítimo terrestre y área de playa solo se pretende introducir tubería de PVC a través de excavaciones sin obra civil para obtención y descarga de agua.



Figura II.4: Perspectiva del predio del proyecto donde serán instaladas las obras e instalaciones.

Es importante destacar que se trata de un predio que se encuentra impactado por actividades de cultivo de palma cocotera (*Cocos nucífera*); tal como los predios cercanos. Aun así, no todos los medios abióticos y bióticos tendrán una modificación y/o afectación respecto de la presencia de las obras, por lo que a continuación se llevará a cabo una descripción del grado de afectación ambiental que pudieron tener los siguientes componentes ambientales:

II.6 Etapas del proyecto:

II.6.1 Preparación del sitio:

Limpieza:

- La superficie a limpiar será de **45,324 m²** y consiste en recorte de pastos y maleza existente, así como el retiro de residuos sólidos. Como se puede observar en la siguiente fotografía la parte del predio donde se pretenden instalar los tanques se encuentra desprovista de vegetación forestal.
- Lo que respecta a la zona federal marítimo terrestre no se pretende llevar a cabo remoción de vegetación existente solo limpieza de residuos sólidos, palizada y contaminantes externos.

Trazo:

- Se marcarán en el suelo líneas con la ubicación exacta de cada estanque y edificación a construir, como base para iniciar la obra.

Nivelación:

- Se nivelarán las zonas donde serán instalados los estanques, ya que se necesita cierta pendiente para evitar encharcamientos y poder manejar el agua mas facilmente.



Figura II.5: Espacio libre de vegetación y suelo desnudo en su mayoría, donde serán instalados los módulos y conceptos que componen el proyecto.

II.6.2 Construcción

Estanques de crecimiento

- Para la construcción de los estanques se debe de excavar 1.5 metros en las áreas mencionadas en el croquis de la figura II.3. El siguiente paso es cubrir toda el área con geomembrana de 0.75 mm. Para evitar que el agua se filtre hacia el suelo y conservar el agua del estanque. Cada tanque contará con un blower de 10 H.P., como aireadores.



Figura II.6: Modelo de tanques de cultivo hiperintensivo a emplear.

Área de análisis y servicio:

Se construirá una edificación de un nivel a base de block de jal con mezcla de cemento; piso y azotea de losa de concreto armado con varillas de acero y cimentación de mampostería de piedra. Dicha obra civil contará con 112.32 m² de superficie. La construcción se divide en 2 partes: el laboratorio y el área de servicio; ésta última se divide en las siguientes áreas:

- Taller
- Cuarto de análisis
- Cuarto de generador de emergencia
- Bodega general

Sanitario temporal:

Se fabricará un sanitario temporal con material reciclado, como lo es: madera, lámina, plástico. Previo a su instalación, se colocará un biodigestor autolimpiable para evitar construir y utilizar una fosa séptica rustica. Este biodigestor será el mismo que se utilizará para la operación de los baños ubicados en los dormitorios, y se enterrará en un extremo de la misma construcción.

Dormitorios:

Esta construcción también será de un solo nivel, se realizará con el mismo patrón constructivo que el del laboratorio, a base de muros de block de jal pegados con mezcla de cemento y arena; cimentación de mampostería de piedra y losas llenas de concreto armado con acero, tanto la del piso como la de azotea. Constará de 8 habitaciones y 4 sanitarios; en una superficie de 218.28 m². Como se mencionó en el punto anterior, se colocará un biodigestor autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales.

Estacionamiento y área de maniobras:

Una zona despejada y plana para estacionar cualquier vehículo con espacio para carga y descarga; esta área contará con 585 m² de superficie.

Estanque de oxidación:

Para la construcción de los estanques de oxidación se debe de excavar aproximadamente 2 metros de profundidad en las áreas mencionadas en el croquis de la figura II.3, en una superficie de 1,608.06 m². El

siguiente paso es cubrir toda el área con geomembrana de 0.75 mm. Para evitar que el agua se filtre hacia el suelo y se puedan alterar las propiedades de los mantos freáticos.

Su función es tratar las aguas residuales por medio del principio de oxidación/sedimentación, para poder devolver el agua al mar sin ningún riesgo ambiental.

Estanque reservorio:

Se construirá un estanque por medio de ladrillo rojo recocido, mezcla de cemento y arena y firme de concreto armado, para conservar el agua previo a su distribución; de 178 m² y 2.5 metros de profundidad. (445 m³).

Estanques de maternidad:

Se construirán 4 estanques de forma rectangular, contarán con una superficie de 200 m² construidos a base de losa de concreto reforzado, muros de ladrillo, también reforzado con castillos de concreto, terminado pulido. Habrá un aireador de 10 HP, por cada 2 estanques. Cada tanque cuenta con un blower de 10 H.P., como aireadores.

Lindero perimetral:

Será construido a base de postes de concreto enterrados en el piso natural a cada 3 metros, con alambre de púas, por todo el perímetro.

Instalación de tuberías de succión y descarga al mar:

Se efectuarán 4 zanjas en la arena (2 de descarga y 2 de llenado) de aprox. 60 metros de larga c/u, desde el cárcamo de bombeo (predio de propiedad) hacia el mar (ZFMT y área de playa), con dimensiones de 50 cm de profundidad x 60 cm de ancho para la instalación de tubería de PVC de 6" para la succión de agua marina y descarga. Para esta excavación no se utilizará ningún tipo de obra civil.

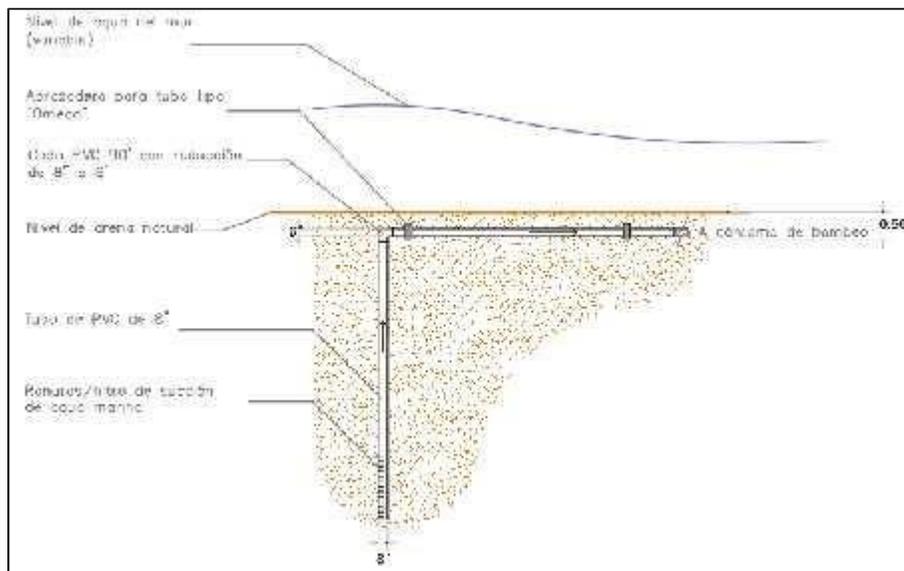


Figura II.7: Detalle de tubería de succión de agua marina.

II.6.3 Operación

Proceso productivo:

El proceso productivo consiste básicamente en:

- Preparación de estanques.
- Recepción y siembra de larva.
- Alimentación.
- Análisis de agua.
- Análisis de salud del camarón.
- Recambio de agua.
- Biometrías del camarón
- Cosecha.
- Limpieza de áreas comunes.
- Mantenimiento de áreas verdes.
- Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos.
- Mantenimiento del Biodigestor Autolimpiante para el tratamiento de aguas residuales.

Preparación de estanques:

Lavado de geomembrana a base de agua a presión, llenado de agua oceánica para posteriormente adicionar el probiótico Epicin, dejar madurar por 7 días.

Recepción y siembra de larva:

Una vez recibida la larva proveniente del laboratorio comercial ya sea Fitmar, Prolamar o Aguapacific; se procede a aclimatar los factores fisicoquímicos del agua de embarque de la larva con la del estanque. Este proceso es gradual para evitar el estrés y otros factores negativos en la larva. Una vez igualadas las condiciones de agua se procede a sembrar por medio de una manguera de 2" de diámetro. Los valores a igualar son temperatura, oxígeno, PH, salinidad y iones; principalmente.

Alimentación:

El alimento a utilizar será de la marca "Malta Cleyton"; el cual cuenta con las características de calidad que necesitamos para las diferentes etapas del cultivo en las siguientes presentaciones:

Micropellet – Larva
Granulado – Prejuvenil
Pellet – Juvenil, preadulto

Las raciones dependerán del % de biomasa del camarón y su aplicación será a cada 4 horas.

Análisis de agua:

Tabla II.5: Programa de análisis de agua.

Concepto	Horario de análisis	Programa
O2	c/4 horas	Diario
Temperatura	12 hrs	Diario
PH	7am y 5pm	Martes y viernes
Amonio y nitritos	5 pm	Semanal

Recambios de agua:

Dependerá de la calidad del agua en el momento; sin embargo se basará mediante la siguiente tabla-guía:

Tabla II.6: Programa de recambio de agua.

% de recambio	Días después del sembrado
0	1er mes
5	2do mes
20 o mas	3er mes

El promedio de recambio de agua de aproximadamente 20%, se efectuará cada 3 meses.

Biometría de camarón:

Una vez por semana se pasará el camarón para determinar su incremento en peso (grs) para así contemplar el costo-beneficio del cultivo. Esto se hace al azar, por medio de una tarraya se escoge una muestra representativa y se pesa en una báscula para conocer el peso promedio del camarón de cada estanque.

Cosecha:

Se efectúa una vez que el camarón alcanza 12 gramos de peso promedio; y se hace mediante el desagüe paulatino del estanque, colocando en la compuerta de salida un bolso de malla selectiva para atrapar el producto, en el siguiente paso se procede al pesaje para su distribución.

II.6.4 Abandono del sitio

Normalmente este tipo de proyectos se instalan con una proyección indefinida por lo que en función de la ubicación del predio, y el tipo de descarga, solamente se puede pensar en la necesidad de abandonar en un futuro, por alteración de los parámetros de la calidad del agua, por contaminación con pesticidas y fertilizantes agrícolas o por un fenómeno natural que ocasione una grave daño a la granja, de presentarse algún fenómeno de este tipo existen dos alternativas:

- 1.- Buscar acondicionar la infraestructura para realizar el cultivo de otra especie que se adapte a las condiciones ambientales que se presenten en el lugar.
- 2.- Demoler las obras de material sólido, las cuales se retirarán del predio tal como se llevaron ahí durante la construcción de las obras y regresar a darle el uso indefinido o pecuario.

Manifestación de Impacto Ambiental
GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

Tabla II.7: Programa de rehabilitación al concluir la vida útil del proyecto

Rehabilitación del predio.	Uso del predio al concluir el proyecto	Medidas compensatorias
Acondicionamiento de manera manual de las áreas afectadas por la instalación del proyecto.	Se le dará el uso que se le estaba dando antes de iniciar el proyecto (huerta de palmas cocoteras).	Se realizara reforestación con especies forestales de la región.
*Se retiraran todas las obras construidas en el predio		

II.7 Personal.

El personal requerido para la **construcción del proyecto** es el siguiente:

Tabla II.8: Desglose de personal para la construcción

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO			
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS
Residente de obra	1	X			X		
Oficial de obra	4	X			X		
Ayudante	8	X			X		
Topógrafo	1	X			X		
Ayudante de topógrafo	1	X			X		
Operador de maquinaria pesada	3	X			X		
Velador	1		X		X		

El personal requerido para la **operación del proyecto** es el siguiente:

Tabla II.9: Desglose de personal operario

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN	
		TEMPORAL	PERMANENTE
Biólogo encargado	1		X
Administrador	1		X
Oficial encargado de mantenimiento	1		X
Operario de producción (matutino)	3		X
Operario de producción (vespertino)	3		X

II.8 Servicios requeridos

II.8.1 Agua

El agua para uso de los trabajadores se obtendrá de la tubería de la red que abastece el pozo de agua que se encuentra en el poblado “El Famoso”. El agua para beber será adquirida mediante garrafones en cualquier distribuidor de dicho líquido. Respecto al agua que se utilizará para llenar los estanques será tomada por medio de tuberías y una bomba del océano.

II.8.2 Energía eléctrica

La energía eléctrica será proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad; sin embargo, se tiene contemplado un generador eléctrico de 200 kw de emergencia.

II.8.3 Aguas residuales

En la zona no existe red alcantarillado y aguas negras por parte del municipio; por esa razón, se optó por darle un tratamiento especial a los dos tipos de aguas residuales que se manejan en el proyecto; las aguas que generan los estanques y las que generan los sanitarios ubicados en los dormitorios. A continuación se explica el proceso del tratamiento de dichas aguas.

Aguas residuales de estanques

El agua donde se produce y crece el camarón, contiene millones de bacterias gram positivas por mililitro y lactobacilos, que ayuda y disminuye el crecimiento de bacterias creando un ambiente probiótico y sano para el ecosistema, asimismo se le aplica extracto de ajo al alimento balanceado para que lo consuman los organismos y reforzar el sistema inmune del camarón.

Al finalizar el ciclo de maternidad, crecimiento y cosecha, se hace un recambio de agua del 20 % aproximadamente 450 m³ (considerando los bordos). El agua del recambio se vierte en los estanques de oxidación/sedimentación ubicados en el predio (**véase la figura II.8**).

Para la descarga del agua únicamente será utilizado un filtro de malla sombra fijado sobre la tubería de descarga de PVC, para evitar la fuga de organismos que pudieran escaparse de los tanques de cultivo o algún otro elemento, para que a su vez en el estanque de oxidación se lleve a cabo el proceso respectivo; el último paso es la descarga al mar.

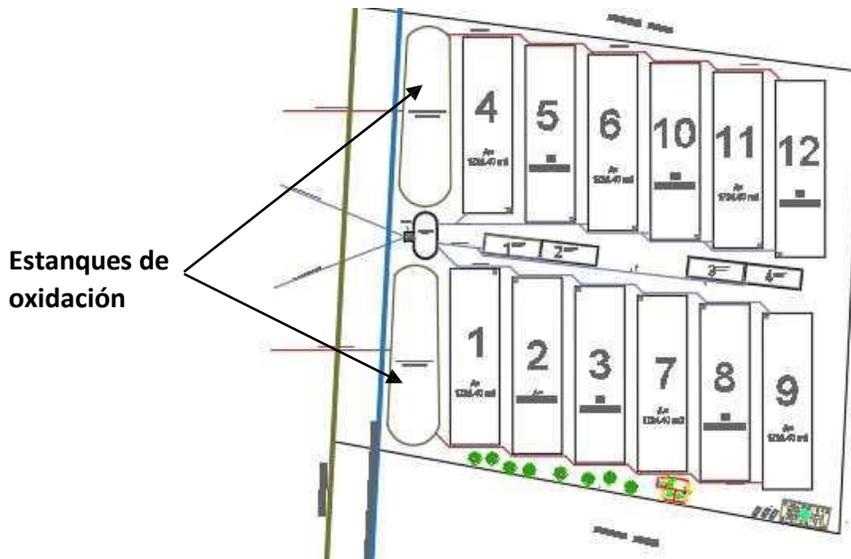


Figura II.8: Ubicación de estanques de sedimentación en la planta del conjunto.

Los estanques de oxidación - sedimentación, constan de un tratamiento primario que consiste en conservar el agua en contacto con el entorno, principalmente el aire, experimentando un proceso de oxidación y sedimentación, transformándose así la materia orgánica en otros tipos de nutrientes que pasan a formar parte de una comunidad diversa de plantas y ecosistema bacteriano acuático.

Después de este proceso, el agua superficial de (estanque) quedará libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia el océano; de forma que este último pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

Aguas residuales de sanitarios

Por otra parte, las aguas residuales que se generarán en los sanitarios que se encuentran en los dormitorios, serán tratadas mediante un biodigestor autolimpiable ubicado bajo tierra. Este procesa dichas aguas de forma natural sin la necesidad de añadir algún tipo de químico y devuelve al ambiente líquidos y lodos procesados, que en muchos casos son aprovechados como composta.

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema patentado para el saneamiento, ideal para cuando no se cuenta con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. Es innovador en el Tratamiento de Aguas Residuales, y es ideal para el proyecto por contar con las siguientes características:

- Eficiente, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que realiza un tratamiento primario de las aguas residuales (proceso anaerobio).

- Es un sistema Autolimpiable, donde al abrir una llave se extraen los lodos residuales.
- Sin costo de mantenimiento, no es necesario utilizar equipo especializado para el desazolve, eliminando así costos adicionales para el usuario. El mantenimiento se realiza al abrir la válvula de extracción de lodos.
- Sistema Patentado
- Amigable con el entorno
- Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de mantos freáticos (suelo y agua).
- Es hermético e higiénico, construido de una sola pieza lo que evita fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.

El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba”.

El funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable se describe a continuación:

Como se puede apreciar en la imagen de la derecha, el agua entra por el tubo 1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y pasa por el filtro 2, donde los microorganismos adheridos al material filtrante retienen otra parte de la contaminación. El agua tratada sale por el tubo 3 y se descarga en un pozo de absorción en el suelo.

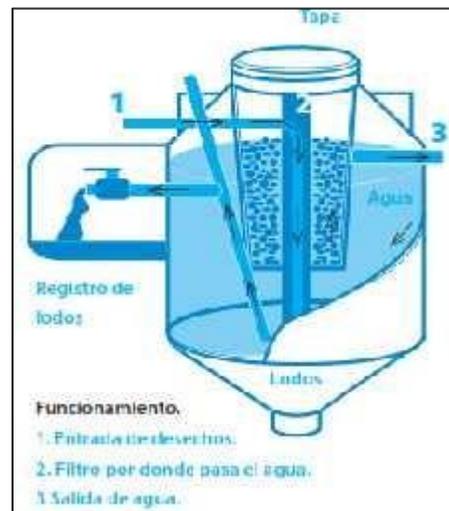


Figura II.9: Funcionamiento de biodigestor autolimpiable

Para el cálculo del volumen de agua residual máxima a tratar, se tomó en cuenta la capacidad máxima de personas que podrán utilizar los dormitorios, con un total de 8 personas; sin embargo, no se tiene contemplado la instalación de regaderas, solo de 4 inodoros de tipo ecológicos con capacidad de 5 litros por descarga, de los cuales se consideran 4 descargas al día. Y también se considera la instalación de 4 lavamanos, con un gasto aproximado de 35 litros por persona/ día.

A continuación se presentan los cálculos y resultados del consumo de agua para dormitorios.

Fórmula 1. Ecuación para estimar el volumen pico de generación de agua residual por utilización de lavamanos.

$$G = (8 \text{ usuarios}) (35 \text{ L/usuario/día}) = 280 \text{ L/día}$$

G = Caudal o gasto generado por día

Fórmula 2. Ecuación para estimar el volumen pico de generación de agua residual por descargas de inodoros.

$$G = (8 \text{ usuarios}) (4 \text{ descargas}) (\text{capacidad: } 5 \text{ Lts}) = 160 \text{ L/día}$$

G = Caudal o gasto generado por día

Fórmula 3. Generación de aguas residuales general.

$$G = \text{Lavamanos} = 160 \text{ lts/día}$$

$$\text{Inodoro} = 280 \text{ lts/día}$$

$$\underline{G \text{ total} = 440 \text{ Lts/día}}$$

De lo anterior, resulta en un gasto generado de agua residual de 440 L/día. Es decir, que durante el tiempo de operación diario del proyecto “Granja Camaronera Playa Sola”, en condiciones de máxima capacidad, se estará produciendo este volumen de agua residual.

Dimensión del Biodigestor:

Como se mencionó en el párrafo anterior, el gasto generado se ha calculado en 440 L/día, esto previendo la máxima ocupación/operación del proyecto. Para poder dar atención a dicho volumen, se ha recomendado el uso de un Biodigestor **Rotoplas** de 1300 L. A continuación se presenta un extracto su ficha técnica:

Tabla II.10: Dimensiones dl biodigestor.

Marca	Rotoplas
Modelo del Biodigestor	RP-1300
Capacidad	1300 L
Diámetro máximo	1.15 m
Altura máxima con tapa	1.90 m

El utilizar este sistema de tratamiento conlleva otros beneficios, ya que es hermético, por lo que no despedirá aromas que puedan ser foco de enfermedades o que alteren el confort de los usuarios; además de que no depende de sistemas electromecánicos ni de energía eléctrica; es decir, que se obtendrá un ahorro económico y energético, sin descartar los aportes al medio ambiente que se generaran con esta práctica sustentable.

II.9 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos

La estrategia a seguir para un efectivo manejo de los residuos contempla lo siguiente:

Compra de productos “ambientalmente amigables”.

Separación de basura (orgánica y reciclable).

La disposición final de los residuos sólidos se realizará por medio de camiones recolectores del Ayuntamiento.

Sistemas de tratamiento de aguas residuales: El tratamiento de las aguas residuales se explica en el punto anterior II.8.3

II.10 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona del proyecto, cuenta con servicios básicos únicamente de Energía Eléctrica, alumbrado público y sistema de agua.

Los servicios aprovechados serán el suministro de agua para la operación de las edificaciones del proyecto, principalmente en el ámbito de la limpieza en general y la energía eléctrica, suministrada por CFE.

Para el caso de la disposición de los residuos sólidos urbanos, se transportarán en camionetas de la empresa con lonas para evitar la dispersión al sitio de disposición de residuos municipal más cercano.

II.11 Vías de acceso

La vía de acceso a la zona del proyecto se lleva a cabo desde la Carretera Federal No. 15, con desvío hacia la localidad de Tuxpan, San Vicente, continuando hasta la población de Unión de Corrientes hasta el poblado de Santa Cruz; de ahí, inicia una brecha de terracería de 20 km hasta el poblado de “El Famoso” Municipio de Santiago Ixcuintla; como se observa en la siguiente figura:

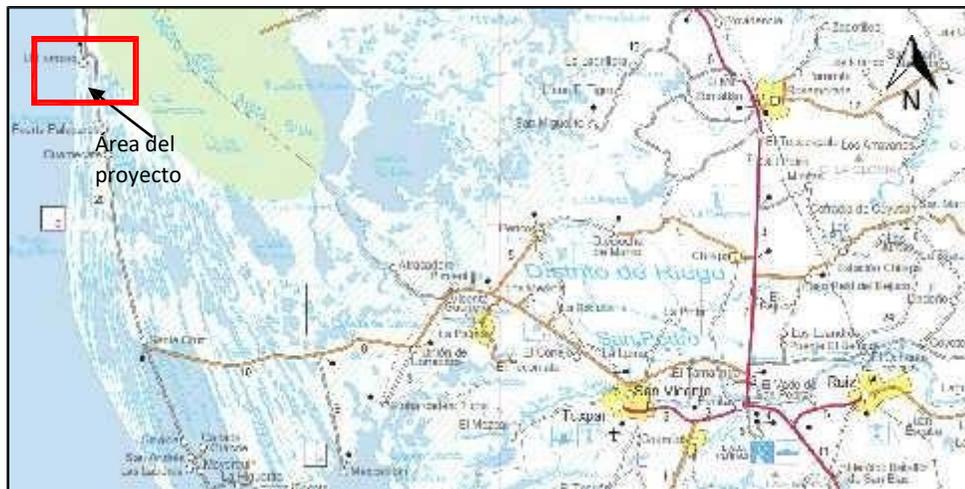


Figura II.10: Principales vías de acceso

II.12 Programa general de trabajo

Tabla II.11: Diagrama de grantt – programa de trabajo del proyecto

Etapas	Meses				
Preparación del Sitio	1	2	3	4	5
- Limpieza.	■				
- Trazo.	■				
- Nivelación	■				
Construcción					
Instalación de lindero perimetral	■				
Construcción de sanitario temporal	■				
Construcción de cárcamo de bombeo		■			
Excavación y preparación de estanques de crecimiento		■			
Excavación de zanja para instalación de tubería al mar		■			
Construcción de estanques especiales (maternidad, reservorio, oxidación)			■		
Construcción de área de análisis y servicio			■	■	■
Construcción de dormitorios			■	■	■
Operación	Indefinido				

II.13 Utilización de explosivos

Por las características del proyecto, éste no requiere de utilización de explosivos.

II.14 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.14.1 Durante la etapa de preparación del sitio

II.14.1.1 Residuos de limpieza

Se llevarán acciones de limpieza principalmente con la remoción de material vegetal como maleza y algunos pastos inducidos, residuos sólidos como trozos de madera, cartón, algunas ramas, empaques de plástico, basura orgánica etc. La cual será dispuesta en vehículos pick'up para ser trasladados al sitio designado para tal fin más cercano al área de estudio. Únicamente los residuos a los que no se les pueda dar un reuso como lo son algunos empaques de plástico o bolsas; lo que respecta al material vegetal este será picado y esparcido en las zonas del predio donde no se realizarán obras y actividades.

II.14.2 Durante la etapa de construcción de las obras

II.14.2.1 Residuos sólidos

- Residuos de construcción (cemento, escombros, recortes y pedacera de alambre y madera).

- Residuos de fierro y aluminio.
- Residuos sólidos urbanos (basura) en pequeñas cantidades.

Respecto a los residuos de construcción como ladrillo, arena, grava y cemento, se consideran cantidades mínimas que serán transportadas a la ciudad de Tepic, a sitios destinados para tal fin. Respecto de los residuos como fierro y aluminio estos serán destinados para su reciclaje y/o reutilización. Los residuos sólidos urbanos, serán dispuestos en tambos rotulados y con tapa a la entrada del predio, en los días asignados por la autoridad municipal para ser recogidos.

II.14.2.2 Residuos peligrosos

- Durante la etapa de construcción se utilizarán algunas sustancias necesarias para que la maquinaria funcione adecuadamente. Gasolina, diesel, aceites, grasas que serán utilizadas en vehículos automotores, lo cual será por un periodo de quince días ya que las obras por realizar serán muy pequeñas, estos equipos y maquinaria se abastecerán de combustible en la localidad de Tuxpan, Nayarit, lugar donde también se dará mantenimiento a los equipos en talleres autorizados.

- La empresa contará con dos camionetas con funcionamiento a base de gasolina para los servicios de la granja, éstas se abastecerán de combustible en la localidad de Tuxpan por su cercanía y a la vez recibirán mantenimiento preventivo en talleres autorizados para tal fin en dicha localidad.

II.14.2.3 Residuos líquidos

Se fabricará un sanitario temporal con material reciclado, como lo es: madera, lámina, plástico. Previo a su instalación, se colocará un biodigestor autolimpiable para evitar construir y utilizar una fosa séptica. Este biodigestor será el mismo que se utilizará para la operación de los baños ubicados en los dormitorios, y se enterrará en un extremo de la misma construcción, como se mencionó en el cap. II.8.3.



Figura II.11: Biodigestor autolimpiable

II.14.3 Durante la operación

II.14.3.1 Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados serán domésticos, su manejo y almacenamiento se realizará por medio de contenedores cerrados, mismos que serán dispuestos en el sitio que asigne la autoridad municipal.

II.14.3.2 Residuos líquidos

Las aguas residuales provenientes de los estanques serán dirigidas mediante una tubería que tendrá un filtro tipo malla para retención de algún residuo orgánico o en un caso aislado inorgánico al estanque de sedimentación, considerando que estas serán en cantidades pequeñas ya que como se mencionó con anterioridad el tipo de cultivo hiperintensivo de camarón, no requiere de grandes recambios de agua, y además al tratarse con probióticos garantiza que dichas aguas no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la **NOM-001-SEMARNAT-1996**.

Para la descarga del agua únicamente será utilizado un filtro de malla sombra fijado sobre la tubería de descarga de PVC que evite la fuga de organismos que pudieran escaparse de los tanques de cultivo o algún otro elemento extraño, para que a su vez en el estanque de oxidación se lleve a cabo el proceso respectivo; el último paso es la descarga al mar. Este proceso solo considera la descarga del 20% del agua por cada estanque, esto quiere decir: 516.12 litros por estanque, a cada 3 meses.

Los estanques de oxidación - sedimentación, constan de un tratamiento primario que consiste en un grupo de trampas que atrapan y separan los elementos sólidos no inherentes al diseño del sistema en donde el agua y sus residuos pasarán a dicho estanque donde permanecen en contacto con el entorno, principalmente el aire, experimentando un proceso de oxidación y sedimentación, transformándose así la materia orgánica en otros tipos de nutrientes que pasan a formar parte de una comunidad diversa de plantas y ecosistema bacteriano acuático.

Después de este proceso, el agua superficial de (estanque) quedará libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia el océano; de forma que este último pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

Por otra parte, las aguas residuales que se generarán en los sanitarios que se encuentran en los dormitorios, serán tratadas mediante un biodigestor autolimpiable ubicado bajo tierra. Este procesa dichas aguas de forma natural sin la necesidad de añadir algún tipo de químico y devuelve al ambiente líquidos y lodos procesados, que en muchos casos son aprovechados como composta. Para más información sobre el sistema del biodigestor, ver capítulo II.8.3.

II.14.3.3 Emisiones a la atmósfera

Manifestación de Impacto Ambiental
GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

Se generarán emisiones provenientes de los vehículos y maquinaria temporal utilizada, se considera que estos no representan un alto impacto ambiental por la alta dispersión de los vientos que se producen en zona.

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	2
III.1. Información sectorial	2
III.1.1 La pesca y la acuicultura en la Región Norte.....	2
III.1.2 Potencial acuícola de la Región Norte.....	2
III.1.3 Infraestructura portuaria de la Región Norte	3
III.2 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.....	3
III.3 Áreas Naturales Protegidas	4
III.4 Normas oficiales mexicanas	13

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

III.1. Información sectorial

III.1.1 La pesca y la acuicultura en la Región Norte

La agricultura, la pesca y la acuicultura son las grandes aportaciones de la Región Norte, 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%.

En materia de personal ocupado, este sector emplea a alrededor de 8 mil personas, tan sólo en la Región Norte, 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. Por otra parte, la acuicultura se realiza fundamentalmente en la región Norte, representando el 95% del total de la producción bruta estatal.

La vocación de la región en estas actividades, se manifiesta por la participación directa en la producción pesquera estatal, así como en el amplio potencial que representa la extensa franja de litoral, aguas continentales y específicamente más del 90% de la zona estuarina y de manglares con que cuenta el estado, en donde se produce actualmente el mayor volumen de camarón y ostión, además de la captura de diversas especies de escama en un nivel significativo.

En relación con la captura de importantes volúmenes de camarón, escama, tiburón, cazón y otros en aguas litorales, se considera conveniente apoyar dicha actividad, principalmente a través de la promoción y creación de la infraestructura y servicios en la región para constituirlo en una base efectiva de la flota mayor y captar su descarga.

III.1.2 Potencial acuícola de la Región Norte

El gran potencial de Nayarit para el desarrollo de la acuicultura y la pesca se basa en los siguientes recursos naturales:

- 163 kilómetros de litoral.
- 55,000 hectáreas con posibilidades para el desarrollo de la acuicultura.
- Además de cuatro de los cinco ríos importantes: Acaponeta, Santiago, San Pedro y Cañas.
- Actualmente se aprovecha alrededor del 13.5% de las 55 mil has con vocación acuícola.

II.1.3 Infraestructura portuaria de la Región Norte

Con todo y que la Región Norte tiene en la mayor obra portuaria en la costa de Nayarit, con enfoque fundamentalmente pesquero, la Región Costa Sur la supera en obras portuarias de atraque, con enfoque básicamente turístico.

Si la Región Norte quiere avanzar en el enfoque turístico de este tipo de infraestructura tendrá que impulsar el desarrollo ecoturístico, que hasta ahora prácticamente no se ha tocado.

III.2 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, específicamente en su artículo 28, el cual señala:

***ARTICULO 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.*

Así como el artículo 5° de su **Reglamento en Materia de Evaluación del impacto ambiental:**

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, específicamente en su inciso U):

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;

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y
IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

Ley de Pesca. Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo relativo a los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. Tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.

III.3 Áreas Naturales Protegidas

El área Natural protegida más cercana al área del proyecto es la de “Marismas Nacionales”, en donde su polígono de aplicación se encuentra a 800 metros de distancia.

Marismas Nacionales (RTP-61)

A. Ubicación geográfica

Coordenadas extremas:

Latitud N: 21° 30' 44" a 23° 51' 59"

Longitud W: 105° 14' 13" a 106° 01' 23"

Entidades: Nayarit, Sinaloa.

Municipios:

Escuinapa, Huajicori, Rosamorada, Rosario, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala, Tuxpan.

Localidades de referencia:

Tepic, Nay.; Escuinapa, Sin.; Tuxpan, Nay.; San Blás, Nay.

B. Superficie

Superficie: 3,103 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²).

C. Características generales

Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del Pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el Pacífico mexicano. Se delimita 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.

Manifestación de Impacto Ambiental
GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA



Figura II.1: Ubicación de Marismas Nacionales respecto al área de estudio.

Región hidrológica prioritaria núm. 22

Estado(s):

Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas

Extensión: 38 768.73 km²

Polígono:

Latitud 23°52'48" - 21°24'00" N

Longitud 106°06'00" - 103°44'24" W



Figura III.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Recursos hídricos principales:

Lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos.

Lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acajoneta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.

Limnología básica: Existen 40 mil ha de cuerpos acuáticos con un gasto de 505,194 m³; hay zonas oligohalinas (2%) a marino (35%); pH=6.5-8.5; O₂=1-7 ml/l; temp.=22-34 °C; NO₃ de 3-40 ug at/l; O₂ (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO₄=0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.

Geología/Edafología: Llanura costera del Pacífico presenta sedimentos aluviales, limosos y arcillosos; suelos tipo Solonchak. Planicie extensa con cordones de playa que aislan cuerpos de agua. La parte alta corresponde a zonas de topografía accidentada con cañones y mesetas. Abarca las sierras el Nayar, los Huicholes, Muruata, Álamos, Valparaíso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc. En general los suelos son de tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol.

Características varias: Climas semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 °C. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.

Principales poblados: San Blas, Tepic, Villa Hidalgo, Mezquital, Santiago Ixcuintla, Rosario, Rosamorada, Acajoneta, Tecuala, Ruíz, Quimiquis, Tuxpan, Escuinapa de Hidalgo, Valparaíso, Nayar.

Actividad económica principal: Minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (camaronicultura principalmente, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería.

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

La zona del proyecto forma parte de la denominada genéricamente como Marismas Nacionales, esta zona está considerada como una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), debido a su importancia como zona de descanso y alimentación de cerca de 70,000 a 104,000 aves acuáticas (principalmente anátidos y ardéidos), tanto residentes como principalmente migratorias (Coro- Arizmendi, M. del y L. Márquez-Valdelamar, 2000). Su ubicación es desde San Blas hasta Marismas Las Cabras que se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa Norte de Nayarit.

Manifestación de Impacto Ambiental
GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA



Figura III.3: Áreas de importancia para la conservación de las Aves AICAS

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

El 07 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que de acuerdo al artículo 19 del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico**, será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades para estatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Este programa tiene por objeto el de llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollan, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y el de establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El POEGT se integra por 145 unidades biofísicas ambientales (UAB) representados a escala 1: 2 000 000, a las que les fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicos que fueron construidos a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Estas estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos del POEGT (POEGT, p.4).

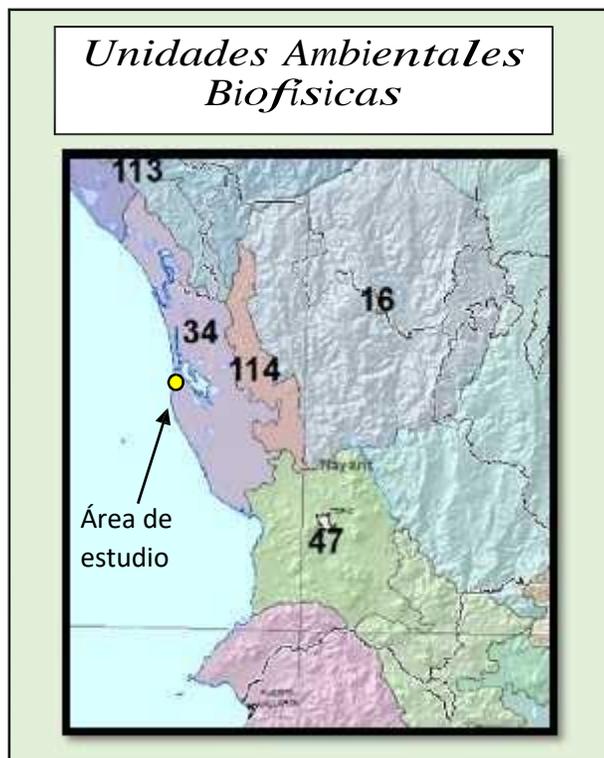
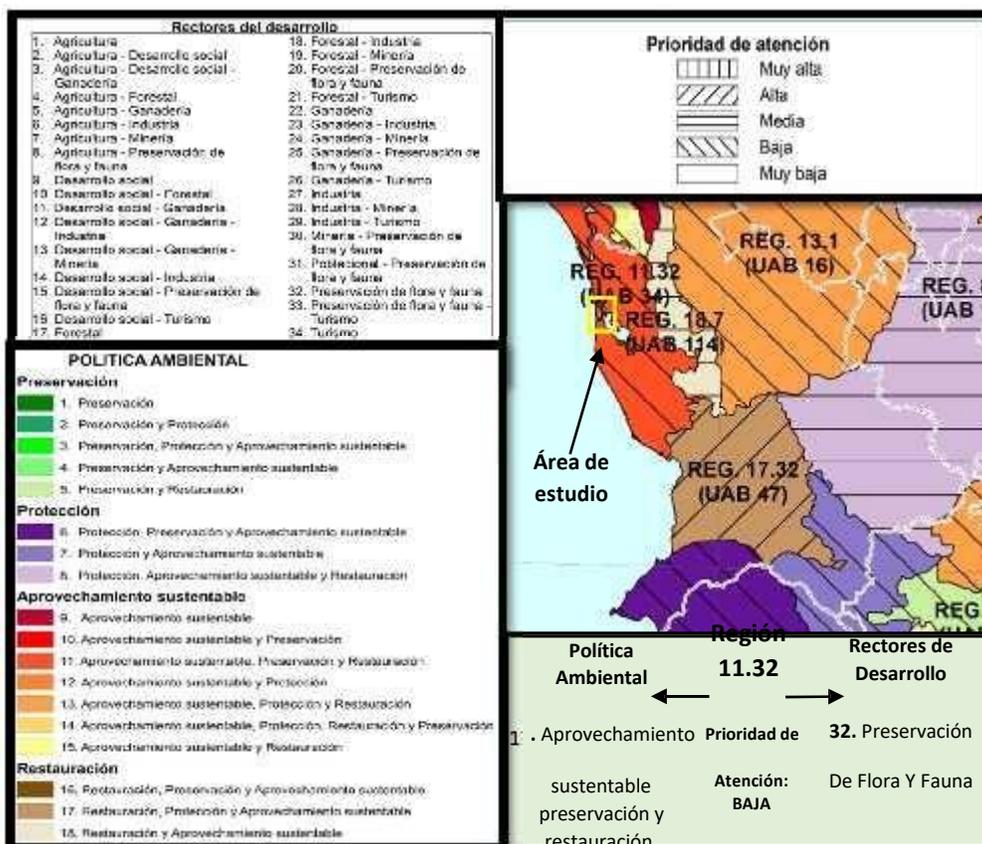


Figura III.4: Regionalización Ambiental Nacional

El área del proyecto se inscribe en la Unidad Ambiental Biofísica número 34: **Delta del Río Grande de Santiago**, (Región 11.32) como se muestra en la figura III.4 y III.5. Una Región Ecológica es aquel código que fue definida en el estudio técnico (80 regiones). Cada región puede contener una o más UAB. El código está compuesto por dos números: el primero corresponde a la política ambiental asignada (18 grupos) y el segundo a los sectores denominados como rectores del desarrollo (34 tipos) de acuerdo a su nivel de corresponsabilidad en la UAB. La región ecológica en la que está ubicado el proyecto es la Núm. 11.32 que la componen las UAB 47.

A continuación se observa cómo se descompone dicha región ecológica, mediante las siguientes categorías.

Manifestación de Impacto Ambiental
GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA



Figuras III.5: Política Ambiental, Rectores de Desarrollo y Prioridad de Atención; pertenecientes a la Región Ecológica 17.32.

Como se observó en la figura anterior: III.5, a cada una de las UAB le pertenece una política ambiental y una rectoría de desarrollo que mediante un estudio de factores climatológicos, físicos y sociales de la zona se designan disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable, cuya aplicación promueve que los sectores del gobierno federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. La siguiente tabla menciona la vinculación entre el proyecto y las características de la Unidad Ambiental Biofísica a la que pertenece:

Tabla III.1 Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 34)

CLAVE REGIÓN	UA B	NOMBRE UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIACIONES DEL DESARROLLO
11.32	34	Delta del Río Grande de Santiago	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Turismo	Agricultura
POLÍTICA	ESTRATEGÍA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO		

Manifestación de Impacto Ambiental

GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	<i>El proyecto contempla la realización de una Granja Acuícola para la producción de camarón blanco (<i>Litopennaeus vannamei</i>), en 12 estanques de 1,720.4 m² y 1.50 metros de profundidad, como se mencionó en el Capítulo II. Para la realización del proyecto se realizó la compra de un terreno (considerado en esta MIA-P como "Área de Estudio") que se encuentra prácticamente sin vegetación, ya que el dueño anterior utilizó el predio para plantar palmas cocoteras (cocos nucifera). Por las características del proyecto, durante la operación de éste, los impactos negativos se efectuarán mediante los recambios de agua; sin embargo, dichas aguas residuales serán tratadas mediante fosas de oxidación; esto con apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996 que indica los límites máximos permisibles de descarga de contaminantes a bienes nacionales. Cabe destacar que durante el recorrido en campo se pudo observar la presencia de especies faunísticas que acudirían a los espejos de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no ha influido en el ecosistema y su biodiversidad, asimismo, se contemplará un Programa de Rescate de Fauna (anexo), para en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</i>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	<i>Referente a la flora, en el área del proyecto no se tienen especies en riesgo, en caso de encontrarse con alguna, ésta no será afectada por las actividades del proyecto. Para el caso de la fauna, se aplicarán las medidas de rescate y ahuyentamiento de especies, establecidas en el Capítulo VI.</i>
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<i>Previo a la realización de las actividades de construcción de la Granja, se está realizando el presente estudio con el objeto de analizar las condiciones ambientales en las que se encuentra el área; principalmente, su ecosistema, y en base a esto plantear un proyecto de producción sustentable con el medio ambiente.</i>
B) Aprovechamiento o sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<i>El proyecto contempla la realización de una Granja Acuícola para la producción de camarón blanco (<i>Litopennaeus vannamei</i>), en 12 estanques de 1,720.4 m² y 1.50 metros de profundidad, cada uno, como se mencionó en el Capítulo II. Para la realización del proyecto se realizó la compra de un terreno (considerado en esta MIA-P como "Área de Estudio") que se encuentra prácticamente sin vegetación, ya que el dueño anterior</i>

Manifestación de Impacto Ambiental

GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

		<p><i>utilizó el predio para plantar palmas cocoteras (cocos nucifera). Por las características del proyecto, durante la operación de éste, los principales impactos negativos se efectuarán mediante los recambios de agua; sin embargo, dichas aguas residuales serán tratadas en las fosas de oxidación; esto con apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996 que indica los límites máximos permisibles de descarga de contaminantes a bienes nacionales. Cabe destacar que se contemplará el rescate y ahuyentamiento de fauna, en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</i></p>
7.	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	<p><i>El proyecto contempla la realización de una granja Acuícola en 12 estanques de 1,720.4 m² cada uno; la cual no se realizará el aprovechamiento de recursos forestales.</i></p>
8.	Valoración de los servicios ambientales.	<p><i>La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación, prevención y compensación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con las diferentes actividades del proyecto. De manera general, citaremos algunas de estas medidas, ya que en el capítulo VI del presente documento se detallan.</i></p> <p><u>Suelo y agua</u></p> <p><i>La superficie de suelo, antes de realizar las actividades de limpieza, no se considera como vegetación forestal, tampoco cuenta con vegetación de manglar. Sin embargo, previo a la adquisición del predio, ya se hacían actividades agrícolas.</i></p> <p><i>El agua para el llenado de los estanques será obtenida del mar. Sin embargo, cada ciclo, consta de 3 meses, los cuales se drenará un aproximado de 20% de agua, esto quiere decir: 516.12 litros por estanque, a cada 3 meses. Dichas aguas residuales serán tratadas mediante fosas de oxidación; esto con apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996 que indica los límites máximos permisibles de descarga de contaminantes a bienes nacionales.</i></p> <p><i>El alimento a utilizar es de origen vegetal, el cual, aquel que no sea ingerido por el camarón no generará contaminación en el sustrato del espejo de agua, ni incrementará el contenido de materia orgánica.</i></p> <p><i>No se permitirá el desecho o la quema de residuos o cualquier material en el área.</i></p> <p><i>No habrá descargas en los cuerpos de agua cercanos o</i></p>

Manifestación de Impacto Ambiental

GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

		<p>suelo de las aguas de los estanques sin previo tratamiento de éstas.</p> <p><u>Flora</u> No habrá afectación de individuos de importancia durante las actividades de preparación del sitio.</p> <p><u>Fauna</u> En caso que, durante las diferentes etapas del proyecto se encuentre alguna especie faunística, ésta será reubicada en un sitio similar al que fue encontrada. El proyecto no contempla la realización de barreras físicas que impidan la interacción de la fauna. La especie de camarón a cultivar, es nativa de la región, aun así, se tendrá cuidado en el mantenimiento de los estanques para evitar alguna ruptura que genere cambios en la fauna del área.</p>
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	<p>El agua para el llenado del estanque será obtenida del mar. Sin embargo, cada ciclo, consta de 3 meses, los cuales se drenará un aproximado de 20% de agua, esto quiere decir: 516.12 litros por estanque, a cada 3 meses. Dichas aguas residuales serán tratadas mediante fosas de oxidación; esto con apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996 que indica los límites máximos permisibles de descarga de contaminantes a bienes nacionales. Se cubrirán todos los estanques con membrana de polietileno de alta densidad específicamente de 0.75 mm para evitar pérdidas de agua a los mantos freáticos. Se contemplará el ahuyentamiento y rescate de fauna, para en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p>El proyecto no afectará la superficie de vegetación de manglar, ya que las obras se realizaron en un área desprovista de ésta.</p>
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	<p>Con el presente proyecto se pretende incrementar las actividades productivas del sector acuícola en la región, en una zona donde la población se encuentra con pocas oportunidades laborales, incrementando la generación de empleos y el mercado de camarón a nivel regional y nacional. Todo esto con un enfoque sustentable, en el que no habrá ningún tipo de afectación sobre el ecosistema y su biodiversidad.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental

GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

III.4 Normas oficiales mexicanas

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.3: Aplicación de las normas oficiales mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Última modificación DOF, 23 de abril de 2003.	El proyecto contempla la realización de 2 estanques de oxidación, para tratar las aguas residuales que genera el cultivo de camarón. A cada trimestre se analizará el agua de cada estanque para garantizar la salud al camarón.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Al momento que la laguna de oxidación sea utilizada se realizará el análisis correspondiente para verificar que sus condiciones no sobre pasen los límites máximos permisibles que la NOM establece; así como emplear un biodigestor autolimpiable para tratar las aguas grises y negras de los sanitarios
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.	Se realizará la verificación periódica de los vehículos propios para la operación de la Granja, para que no excedan los LMP, establecidos en esta NOM.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Dentro del área del proyecto no se encontraron especies de flora consideradas en la NOM que pudieran resultar afectadas. Durante el recorrido en campo, se observó la presencia de varias huellas de mamíferos en el área de influencia ambiental, considerados en la NOM, por lo que como parte de las medidas a realizar, estará prohibida la caza y colecta de estos organismos.
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.	Se realizará la verificación periódica de los vehículos propios para la operación de la Granja, para que no excedan los LMP, establecidos en esta NOM.

Manifestación de Impacto Ambiental

GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se realizará la verificación periódica del sistema de bombeo y aireación para la operación de la Granja, con el objeto de que éste no exceda los LMP, establecidos en esta NOM.
NOM-009-PESC-1993	Que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	Para el caso del presente proyecto no le aplica debido a que son cuerpos de agua artificial.

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
IV.1 Inventario Ambiental.....	2
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto.....	2
IV.3 Área de influencia ambiental	4
IV.4 Aspectos abióticos.....	10
IV.4.1 Clima.....	10
IV.4.2 Fenómenos climatológicos.....	12
IV.4.3 Fisiografía	12
IV.4.4 Geología	14
IV.4.5 Edafología (Suelo).....	16
IV.4.6 Hidrología superficial.....	16
IV.4.7 Hidrología subterránea	18
IV.5 Aspectos bióticos.....	20
IV.5 .1 Vegetación.....	20
IV.5.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto.....	20
IV.5.2 Fauna	23
IV.5.3 Paisaje	25
IV.6 Medio Socioeconómico.....	25
IV.6.1 Demografía.....	25

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

IV.1 Inventario Ambiental

En este apartado se describe el sistema ambiental en el que se ubica el área del proyecto, en sus condiciones actuales (línea base), sus elementos bióticos y abióticos y los procesos e interrelaciones que se dan en éste, con una visión integral, seleccionando aquellas variables adecuadas para el proyecto en evaluación.

En este capítulo se presentan los datos de interés ambiental que permiten conocer la estructura, estado y funcionamiento de los elementos naturales y artificiales que se interrelacionan en el espacio y tiempo para conformar el sistema ambiental en el que se inscribe el área del proyecto, a un nivel de detalle y mediante métodos de análisis acordes al tipo de acción y las características del ambiente involucrado, con el objetivo de establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

Esta información se generó a partir de una revisión documental, complementada con visitas de campo al área del proyecto y áreas colindantes. Como parte de esta revisión documental se examinaron guías, estudios, tesis, revistas científicas, cuadernos estadísticos, censos, libros técnicos, programas y planes gubernamentales, entre otros, elaborados por instituciones académicas, dependencias de gobierno y estudiosos en la materia; y a partir de análisis espaciales basados en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el manejo de imágenes satelitales de Google Earth 2016.

Aquí se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción y las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos,

meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).

El sistema ambiental identificado para el proyecto tiene una superficie de 1,115 km² y se compone de siete zonas o tipos de uso de suelo según la carta de Vegetación VI del INEGI, que interactúan entre si y que se encuentran relacionadas entre ellas, las cuales son: SELVA ESPINOZA, PASTIZAL, VEGETACIÓN HIDRÓFILA, OTROS (PALMAR Y VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS)

Todos estos ecosistemas conforman un Sistema Ambiental muy variado desde el punto de vista ecológico, ya que en él, también interactúan las zonas como lo es la zona agrícola y acuícola. Este sistema se caracteriza por ser parte del Área Natural Protegida conocida como Marismas Nacionales (como se mencionó en el capítulo III); ya que se compone por el sistema lagunar que comprende los siguientes cuerpos de agua: Laguna “Agua Brava”, laguna “Los Morillos”, laguna “El Chumbeño”, laguna “El Valle” y laguna “El Conchal”; siendo estas las lagunas de agua salobre con mayor importancia dentro del sistema ambiental. Dicho sistema lagunar es la base del ecosistema de agua salobre que alimenta miles de hectáreas de manglar.

Considerado lo indicado en los párrafos anteriores, se obtuvo la delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto, tal y como se muestra en la figura IV.1

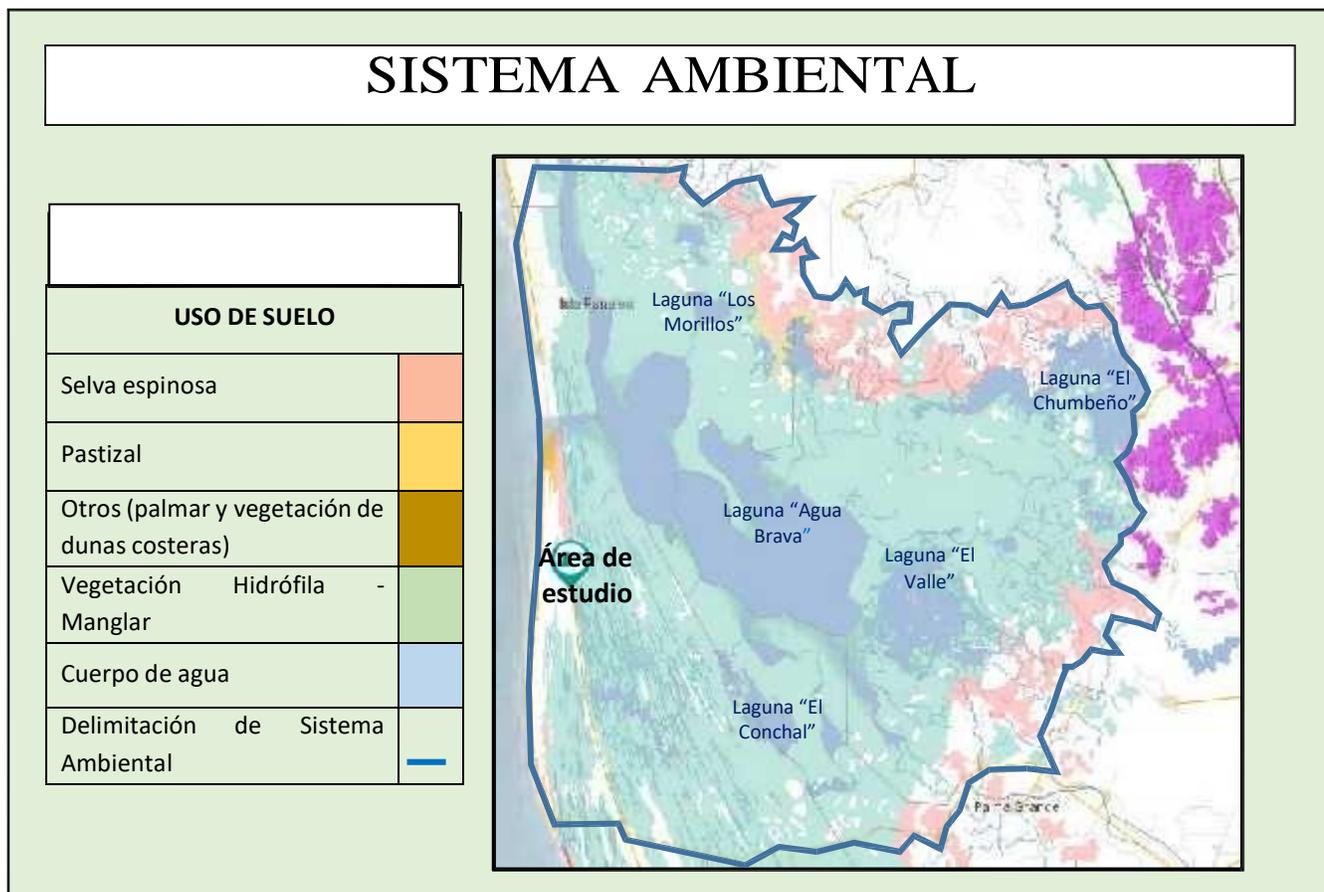


Figura IV.1: Tipo de uso de suelo Serie VI INEGI del SA correspondiente al área de estudio y delimitación del sistema ambiental

Según la guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Serie VI, los ecosistemas que se presentan en el Sistema Ambiental donde se inserta el predio del proyecto que se observan en la figura IV.1, cuentan con las siguientes características:

- **Selva espinosa:** Comunidades arbóreas o subarbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y en donde sus componentes vegetales pierden las hojas más del 75% durante la época seca del año y las especies que la forman tienen espinas en sus tallos y/o ramas. También se consideran aquellas comunidades espinosas en donde el factor suelo es más determinante que el clima.
- **Pastizal:** Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo.
- **Vegetación hidrófila:** Comunidades arbóreas, arbustivas o herbáceas que habitan en terrenos pantanosos o inundables de aguas salobres o dulces poco profundas, son comunidades muy diversas florísticamente hablando. Estas comunidades son parte de los llamados “Humedales”.
- **Manglar:** Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

- **Otros:** Comunidades vegetales diferentes en su caracterización ecológica a las formaciones citadas anteriormente. (Para este estudio se tomará en cuenta como palmar y/o vegetación de dunas costeras; siendo esa la vegetación encontrada en la visita de campo).

IV.3 Área de influencia ambiental

Como se puede observar en la figura IV.2, las obras del proyecto abarcarán un área de 45,324 m² en la cual se establecerán las instalaciones y estructuras necesarias para el correcto desarrollo del cultivo de camarón en un predio, considerado como área de estudio.



Figura IV.2: Fotografía de satelital del polígono del proyecto (Google Earth 2016).

A continuación se describen los principales impactos por componente ambiental que pudieran presentarse en el área del proyecto; este estudio tiene como finalidad asignar el radio de influencia del proyecto.

Tabla IV.1 Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudiera presentarse en el área de influencia del proyecto.

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
SUELO	
Afectación por generación de residuos sólidos urbanos.	<p>Polígono del proyecto: 45,324 m².</p> <p>Debido a la topografía del terreno, la vegetación y la ausencia de fuertes corrientes de aire; los Residuos Sólidos Urbanos que no sean dispuestos de manera correcta en los contenedores, se quedarán contenidos en las márgenes del predio, o en la vegetación existente de los alrededores en los predios colindantes, por lo que esto no será a más de 50 m a la redonda.</p> <p>Respecto a la colindancia con el mar, existe una barrera natural de arena por toda la zona de playa de aprox. 1.5 metros de altura y se extiende por kilómetros en toda la playa, la cual además de proteger al predio de las mareas o inundaciones, también se aprovechará para detener a algún tipo de residuo sólido que se dirija al mar; ya sea por medio del viento o por las corrientes pluviales. Esta barrera se encuentra dentro de la ZOFEMAT colindante al predio y no se pretende modificar.</p>

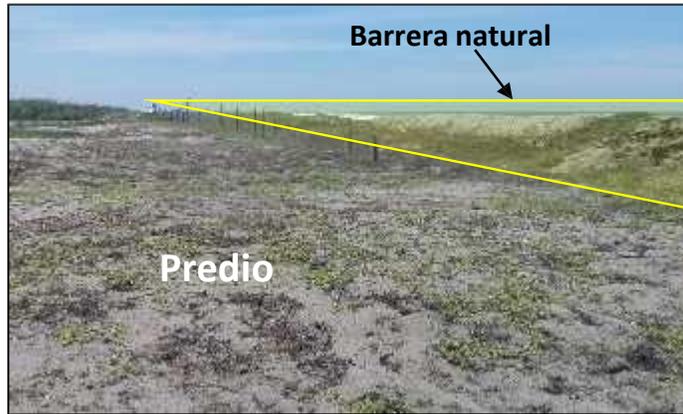


Figura IV.3: Barrera natural entre el área de playa y la totalidad del predio.



Figura IV.4: Barrera natural entre el área de playa y la totalidad del predio.

Se harán movimientos de tierras, principalmente excavaciones de 1.5 a 2.5 metros de profundidad para la construcción de los estanques y serán sellados por medio de una membrana de polietileno de alta densidad con grosor de 0.75 milímetros para evitar la pérdida de agua a los mantos freáticos.

Se contará con charolas accesibles para contener posibles sustancias que se puedan derramar de alguna máquina o de algún vehículo, como gasolina, diésel, aceite, etc. Cabe destacar que dicha maquinaria se reparará o se le dará mantenimiento en talleres especializados ubicados en la localidad de Tuxpan; siendo esta la más cercana al sitio.

AIRE

Generación de polvos y emisiones de maquinaria y/o vehículos durante las actividades de construcción.

Polígono: 45,324 m².

Índice de dispersión de acuerdo a promedio de velocidad de vientos de la zona: Se realizarán actividades de limpieza, deshierbe y retiro de residuos. Dichas acciones provocarán una dispersión de polvos. Éstos están compuestos por partículas suspendidas de diámetros de entre 10 y 100 mm. Haciendo referencia a la bibliografía existente, se menciona que *“Las partículas mayores de 20 mm poseen velocidades de asentamiento significativas; por lo tanto el aire las arrastra durante períodos*

Manifestación de Impacto Ambiental

“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

	<p><i>relativamente cortos</i>¹. Siendo que para el caso de los polvos con una densidad de 1 g/cm³ su velocidad de asentamiento es de 30 cm/s. Esto quiere decir que cuando la partícula se eleva de su posición de la que fue removida, a 30 cm de distancia tarda 1 segundo en caer en una superficie cualquiera. Sin embargo considerando la velocidad del viento en la zona del proyecto, y de acuerdo a los cálculos realizados (Anexo. Se detalla dicho calculo y descripción) se obtuvo una superficie de desplazamiento de las partículas entre 150 – 200 m.</p>
MANTOS FREÁTICOS (AGUA)	
Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de construcción y operación del proyecto.	<p>El proyecto contempla la operación de 12 estanques de crecimiento, 1 reservorio, 4 estanques de maternidad y 2 estanques de oxidación mediante bordos del mismo terreno. El agua necesaria para la operación, será extraída directamente del mar. A pesar de que los estanques estarán impermeabilizados mediante plástico polietileno de .75 mm hay la posibilidad de que el agua se trasmite hacia los mantos freáticos existentes.</p> <p>El agua potable necesaria para los baños, la limpieza y el riego del área verde, será suministrada mediante el pozo de agua de la localidad de “El Famoso”, este se encuentra junto con un tanque elevado que provee de agua potable para dicha localidad. Se instalará una tubería de la toma más cercana al predio.</p>
Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo.	<p>Se construirá un baño temporal con materiales reciclados como láminas, madera, etc. Las aguas negras se verterán en un biodigestor autolimpiable que a su vez, ya terminada la construcción, se usará para la operación sin necesidad de cambiarlo de lugar, solo la tubería se conectará hacia los baños ya construidos.</p> <p>Las aguas residuales de los estanques serán tratadas mediante el proceso de oxidación-sedimentación por medio del estancamiento de dichas aguas en dos estanques cubiertos de geomembrana, que se construirán especialmente para la descomposición de las bacterias; ya tratadas, las aguas se drenarán al mar, estando en condiciones aptas según la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Respecto a los baños que se pretenden construir, como ya se mencionó, sus aguas serán captadas a un biodigestor autolimpiable, para tratar las aguas negras mediante la biodegradación.</p>
FLORA Y FAUNA: Ahuyentamiento y afectación.	<p>La afectación a la flora de manera permanente es en una superficie de 45,324 m²; la cual previo a este estudio, ya se encontraba despejado, ya que se pensaba utilizar como huerta de palma de cocos (<i>cocos nucifera</i>) por otro promovente ajeno a este estudio, La cosecha del fruto de esta palma (el coco), es una actividad que se frecuenta en la localidad; esto por la existencia de varios predios cercanos de huertas de la misma especie.</p> <p>No habrá quema, ni uso de químicos. El material vegetal que sea removido, será esparcido en las inmediaciones del área con el objeto de promover el desarrollo vegetativo y prevenir la erosión en la zona. En el caso de las hojas de palma, serán aprovechadas para hacer techos de tipo palapa.</p>

¹ Wark Kenneth, Warner Cecil. (2006). Contaminación del aire, Origen y control. Universidad de Purdue: Limusa.

Manifestación de Impacto Ambiental

"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

	<p>Para el caso de la Fauna, previo al inicio de las actividades se realizará un recorrido para ahuyentar a las especies, aquellas de lento desplazamiento o que no hayan salido de alguna madriguera que pudiera ser afectada por las actividades de construcción será extraída y reubicada en un lugar con condiciones similares a las que fue encontrada.</p> <p>Aunado a lo anterior, se aplicarán los Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.</p>
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	200 m a la redonda

Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que traerá mayor flujo económico a la población; así como aprovechar las condiciones geográficas adecuadas que existen en la región para el correcto desarrollo del camarón de granja. Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un radio aproximadamente de 200 m a la redonda respecto del polígono del proyecto.

A continuación se observa una imagen satelital del Área de Influencia, donde se indica el límite de este y todo el contexto que la rodea; así como los ecosistemas que se encuentran en el área.

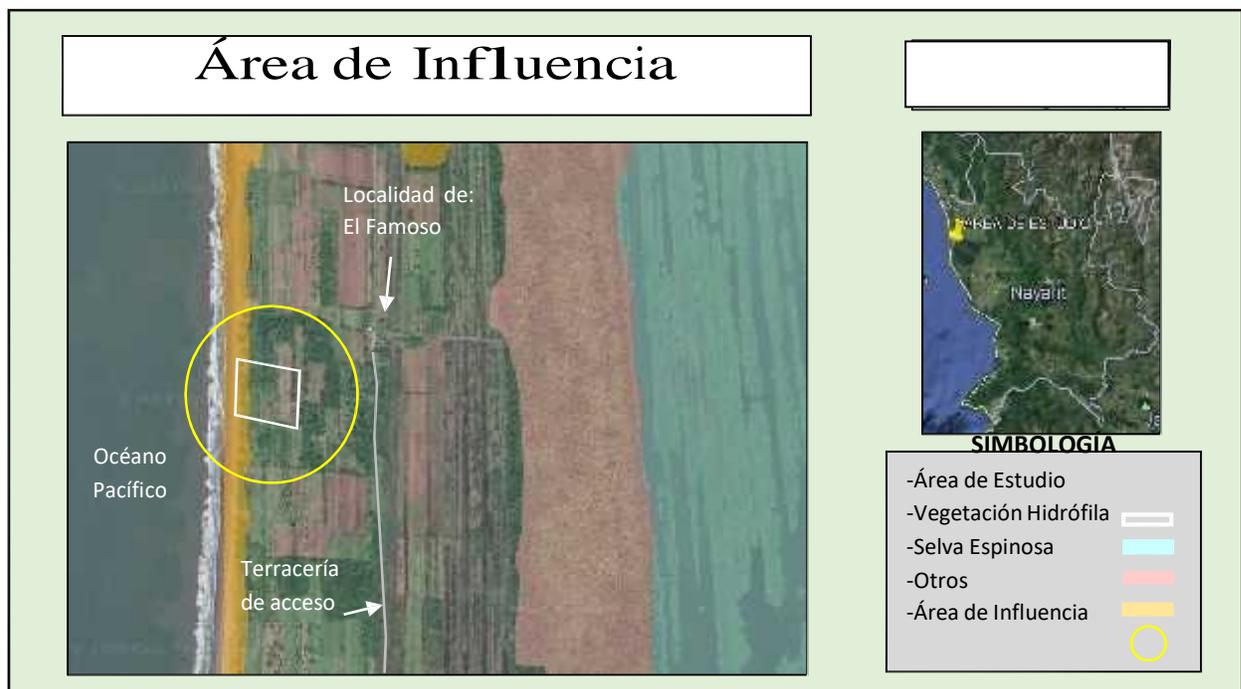


Figura IV.5: Área de Influencia del proyecto al medio ambiente. Mapa digital INEGI.

Cabe destacar que el predio tiene 2 tipos de usos de suelo de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI, uno es el de agricultura que abarca un 86% del predio y el 14% restante pertenece a la vegetación llamada como

“Otros”, conocida así por la “Guía de Uso de Suelo y Vegetación” de esta misma institución. Que según las visitas de campo, se compone por palmar y vegetación de dunas costeras.

Las siguientes imágenes corresponden al área de influencia del proyecto, donde se observan diferentes tomas del contexto del proyecto y parte de la vegetación existente, como lo es la vegetación de dunas costeras y la playa; también se observan algunas huertas de palma cocotera (*Cocos nucífera*); así como también algunos relictos de selva espinosa. En las figuras IV.10 y IV.11 se exponen 2 de los principales servicios públicos necesarios para la operación del proyecto: el agua potable (cisterna elevada) y la energía eléctrica (línea eléctrica de CFE), a las afueras de la localidad de “El Famoso”.



Figura IV.6: Huerta de palmas cocoteras colindante al predio



Figura IV.7: Huerta de palmas cocoteras aladaña al predio



Figura IV.8: Interior del predio



Figura IV.9: Playa colindante



Figura IV.10: Entrada al pueblo “El Famoso”



Figura IV.11: Pozo y cisterna elevada en la entrada al pueblo “El Famoso”



Figura IV.12: Amapas rosas en el camino de acceso.

IV.4 Aspectos abióticos

IV.4.1 Clima

El clima que predomina en el estado de Nayarit es cálido; prevalece en el occidente y cubre la totalidad de la zona perteneciente a la Llanura Costera del Pacífico y partes de la Sierra Madre Occidental, del Eje Neovolcánico y de la Sierra Madre del Sur. En menor grado se presentan los climas de tipo semicálido distribuidos de forma irregular en el territorio estatal, excepto en la llanura costera. Tanto los climas templados como los secos se restringen a pequeñas áreas. Los templados se ubican en las elevadas mesetas y partes altas de la sierra, mientras que los secos se encuentran en los estrechos y profundos cañones de los ríos Bolaños y Ameca.

Como consecuencia del predominio de climas cálidos, se ha desarrollado en el estado actividad agrícola con cultivos tropicales y anuales, como tabaco, caña de azúcar, frutales (mango y plátano), frijol, maíz y sorgo, entre otros.

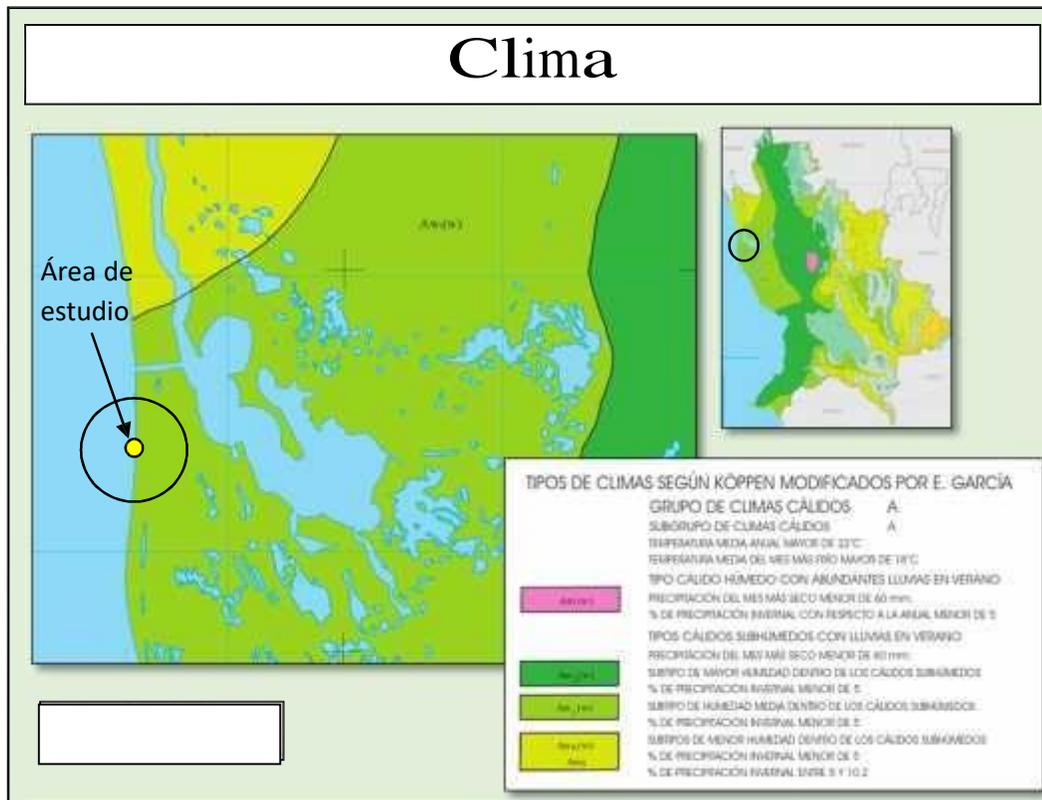
El clima en el que se encuentra ubicado el área de estudio según Koppen, modificados por E. García se encuentra en el grupo de climas cálidos, exactamente el cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media $Aw_1(w)$.

- **Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media $Aw_1(w)$**

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el noroeste de Acaponeta hasta el sur de Reforma Agraria, en parte de los municipios 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 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22°C.

En la llanura, la estación meteorológica (18-001) con mayor periodo de observación está situada en la localidad Acaponeta, ahí se reportan 1 307.8 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.

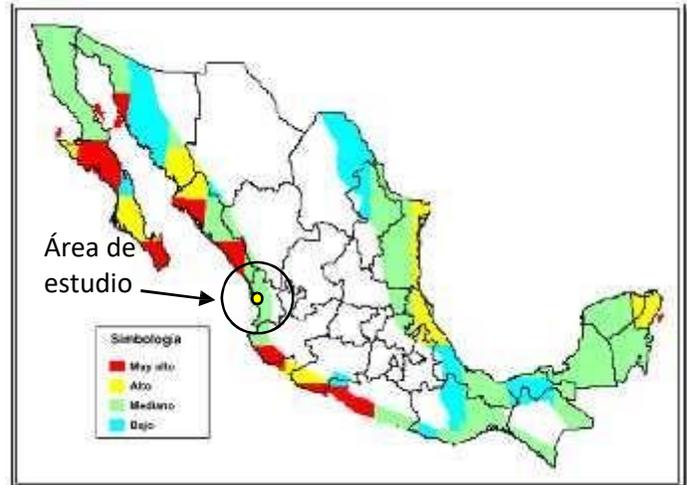
Por otra parte, al sureste de Chapalilla, dentro del Eje Neovolcánico, en la estación meteorológica Tetitlán (18-021), la temperatura media anual es de 23.2°C, el mes más caluroso es junio, con 26.6°C y el más frío, enero, con 19.3°C; la precipitación total anual suma 1 182.2 mm; en julio se reporta la mayor cantidad de lluvia, con promedio de 331.7 mm; y en abril la menor, con 5.0 mm.



IV.4.2 Fenómenos climatológicos

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Mediana de Incidencia de Ciclones.

Los huracanes que afectan las costas de Nayarit se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15º N iniciando su viaje hacia el Oeste o Noroeste y muy rara vez rebasan los 30º N, debido a la corriente fría de California.



La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson, o sea, aquellos con vientos máximos entre 120 y 150 km/h y sólo “Rosa” en octubre de 1994 fue categoría 3, con vientos de 180km/h. Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son Septiembre y Octubre y sobre todo este último.

El huracán Patricia fue el ciclón tropical más intenso jamás observado en el hemisferio occidental en términos de presión atmosférica, y el más fuerte a nivel global en términos de viento máximo sostenido. Originado a partir de una perturbación tropical al sur del golfo de Tehuantepec a mediados de octubre de 2015, el huracán Patricia fue clasificado como depresión tropical el 20 de octubre. Se fortaleció lentamente; sin embargo, el huracán Patricia comenzó a forzar profundización temprana el 22 de octubre, y horas más tarde la tormenta se intensificó hasta convertirse en el decimoquinto huracán de la temporada. En un principio se consideró que sería tan grave como los huracanes Kenna y Odile; pero tras los reportes de la madrugada del 23 de octubre, a las 3:30 a.m. Patricia se convirtió en un huracán de categoría 5 superando con ello al huracán Linda como el «más intenso» del Pacífico. En un principio fue considerado el «más peligroso» del que se tuviera registro en México; posteriormente fue catalogado como «el más peligroso del mundo» en la historia, por lo que sus estragos podrían ser «potencialmente catastróficos». Aunque una vez tocada tierra en la costa de México el huracán fue perdiendo rápidamente fuerza, convirtiéndose en baja tropical.

IV.4.3 Fisiografía

El territorio estatal comprende parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre del Sur.

El predio se encuentra en la región fisiográfica conocida como **Provincia Llanura Costera del Pacífico**; en la **Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago**; **Llanura Costera salina con Lagunas Costeras**. (VII 34 P₁Slc); que a continuación se observa la ubicación respecto al mapa de Nayarit:



Figura IV.15: Carta fisiográfica. Fuente: INEGI.

PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO (VII)

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

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

Los principales deltas se han desarrollado en las desembocaduras de los ríos: Yaqui, Mayo, Fuerte, Sinaloa, Culiacán, San Lorenzo, Mocerito y Río Grande de Santiago, entre otros. La llanura, de hecho se extiende por debajo de las aguas del Pacífico, para integrar una amplia plataforma continental que incluye a las Islas Marías.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago (34)

Colinda al sur con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, de la provincia Eje Neovolcánico; en el norte se continúa hacia el estado de Sinaloa; hacia el este, limita con la subprovincia Pie de la Sierra, de la provincia Sierra Madre Occidental; y hacia el oeste, con el Océano Pacífico.

La subprovincia abarca 15.29% de la superficie estatal y comprende parte de los municipios: Acajoneta, Tuxpan, Tecuala, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y San Blas, y una mínima porción del municipio de Ruíz.

El rasgo fisiográfico más característico de la subprovincia es el delta del Río Grande de Santiago, el cual tuvo su época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, tiempo en que el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 m más abajo que el actual. Cuando la mayor parte de los hielos se fundieron, las aguas marinas invadieron grandes superficies litorales que habían estado emergidas, y la línea de costa quedó varios kilómetros tierra adentro con respecto a la actual.

En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje, ha dado origen a una constante recuperación de territorio, manifestada en las barras arenosas paralelas. Estas barras constituidas por suelos litorales, integran la saliente del delta; los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan esta llanura. En esos materiales geológicos se han desarrollado rasgos hidrográficos de origen mixto o de transición como es el caso de las lagunas: Grande de Mexcaltitán y Agua Brava; numerosos esteros, entre ellos: El Pozo, Grande, El Mezcal, El Gavilán, El Indio, Cuautla y Teacapan (que es el límite con el estado de Sinaloa); y marismas como La Chayota y La Tigra.

Llanura Costera Salina Con Lagunas Costeras (P₁sLC)

Es uno de los sistemas más extensos e incluye la región donde se encuentran las lagunas Agua Brava y Grande de Mexcaltitán; llanura costera salina con ciénagas, situada en la región de San Andrés y Santa Cruz; y llanura de barreras inundable, donde se asientan las poblaciones San Cayetano, Novillero y Palmar de Cuautla.

IV.4.4 Geología

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.

La mayoría de las rocas son ígneas (extrusivas e intrusivas) del Terciario. Les siguen, en cuanto a superficie, los depósitos aluviales, palustres y litorales de edad cuaternaria que caracterizan a la provincia Llanura Costera del Pacífico; en menor cantidad están los depósitos sedimentarios clásticos del Terciario y Cuaternario y volcanoclásticos de diferentes edades; y aún más escasos son los afloramientos de rocas sedimentarias marinas del Mesozoico (Cretácico). Se tienen reportes de rocas metamórficas del Paleozoico (esquistos y mármoles), en las poblaciones Higuera Blanca y Amalan de Cañas; sin embargo, no se cuenta con dataciones precisas.

En la siguiente figura se observa la geología existente en el área de estudio (**Q (li) Suelo litoral**), en el cual se encuentra el predio del proyecto.

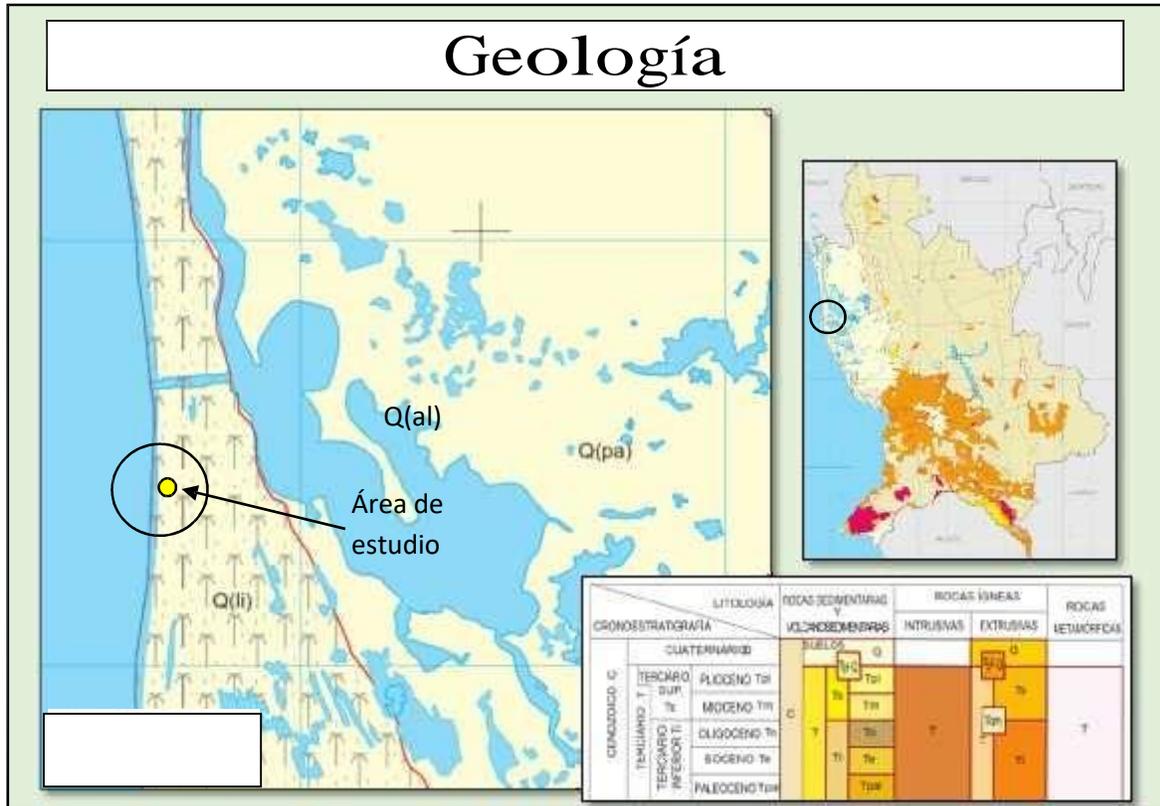


Figura IV.16: Carta geológica. INEGI

A continuación se presentan las características de la cronoestratigrafía y litología perteneciente al área de estudio donde se ubica el proyecto.

Cenozoico

Las rocas del Cenozoico ocupan la mayor parte de la superficie, se encuentran diversos tipos como: **ígneas extrusivas**, sedimentarias, volcano-sedimentarias y suelos derivados de rocas preexistentes.

Cuaternario

Durante el Cuaternario se conformó la Llanura Costera del Pacífico; caracterizada por el desarrollo de una planicie y constituida por la evolución de un sistema de deltas que han avanzado hacia el oeste, los cuales se han formado en 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 arenas marinas mediante el oleaje, ha dado principio a una constante recuperación de territorio, manifestado por largas y angostas barras arenosas paralelas a la costa.

Litología

El suelo litoral Q (li)

Consiste en un depósito clástico, producido por la acción erosiva y acumulativa de las olas marinas; formado de arenas finas compuestas por micas, cuarzo, fragmentos de conchas y clastos de rocas volcánicas; su expresión morfológica es de playas y barras que se extienden a lo largo de la línea de costa de la entidad, en la provincia Llanura Costera del Pacífico.

IV.4.5 Edafología (Suelo)

Nayarit presenta en la mayor parte de su territorio, terrenos con relieve muy accidentado de origen volcánico, en etapa geomorfológica juvenil (provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico) y madura (Sierra Madre del Sur); sin embargo, a diferencia de estos grandes rasgos topográficos, en la porción oeste del estado se localiza parte de la provincia Llanura Costera del Pacífico, la cual se encuentra en una etapa de juventud incipiente dentro del ciclo geomorfológico.

Según la carta edafológica del INEGI, el área de estudio está ubicada en el siguiente tipo de suelo como se observa en la siguiente figura:

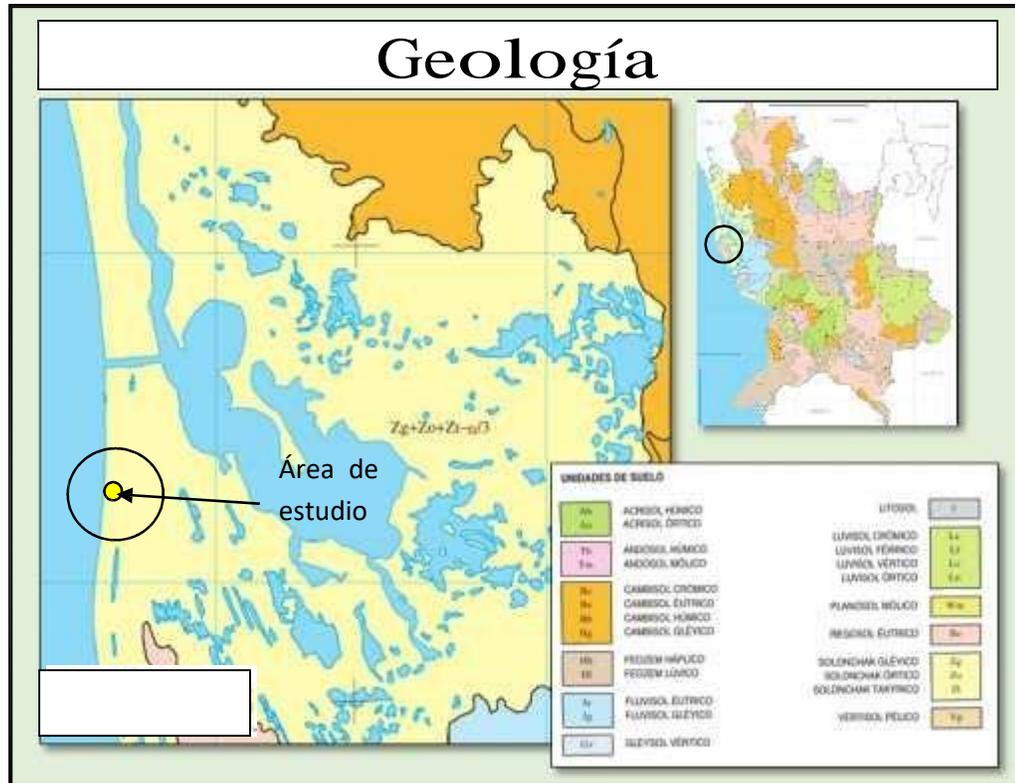


Figura IV.17: Carta geológica. INEGI.

- Zg:** Solochak Gléyico
- Zo:** Solochak Órtico
- Zt:** Solochak Takyrico
- n:** Sódica. Mayor de 15% de saturación de sodio intercambiable
- 3:** Fino

IV.4.6 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 de 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: (B) Río Acaponeta; Subcuenca: El Palote-Higueras (f) (Figura IV.18).



Figura IV.18: Carta Estatal Hidrológica superficial. INEGI

- **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.

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.

IV.4.7 Hidrología subterránea

Las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero.

Con base en la división de provincias fisiográficas en la que cada una está conformada por tipos de roca genéticamente similares; se puede inferir la permeabilidad esperada en ellas, así se tiene que en la porción correspondiente de la Sierra Madre del Sur, dentro de Nayarit, son de permeabilidad baja: andesita, volcanoclástica, granito y toba ácida; presentan permeabilidad media en zonas localizadas, debido a que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región; aflora también basalto fracturado, con horizontes escoriáceos, de permeabilidad alta a media. Las rocas con esta característica favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad Reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos como el Ameca y en las pequeñas planicies costeras. La zona de estudio se enmarca en la **Zona de Valle de Acaponeta – Cañas 18-01**, (Figura IV.15).

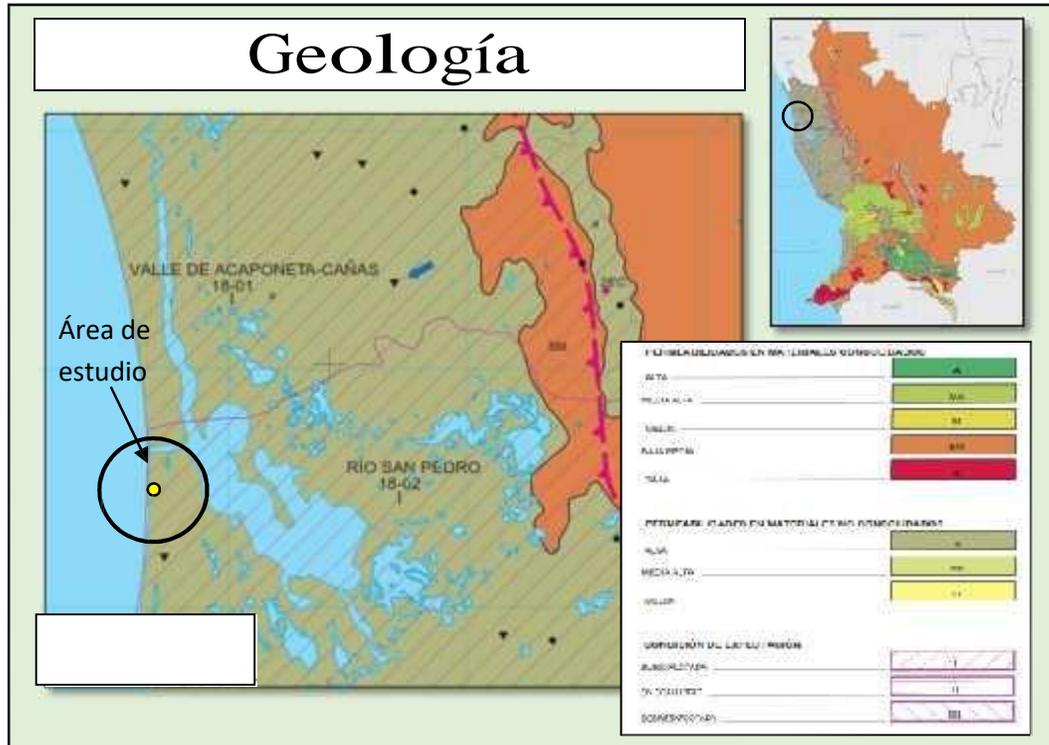


Figura IV.19: Carta Estatal Hidrológica Subterránea. INEGI

18-01. Valle de Acaponeta-Cañas

Se localiza en el noroeste del estado, en los límites con Sinaloa. Comprende una extensión de 5.42% respecto al total estatal. Las poblaciones importantes son: Acaponeta, Tecuala, San Felipe Aztatán y Quimichis.

La mayor explotación del agua proviene de las llanuras aluviales de los ríos Acaponeta y Cañas; este acuífero es de tipo libre y se originó a partir de la desintegración de las rocas aflorantes en la Sierra Madre Occidental; constituido por partículas arenosas y gravosas, con escasa presencia de arcilla; contiene también lentes de basalto fracturado y de conglomerado polimíctico poco consolidado, empaquetado en una matriz arenosa.

En esta zona hay un registro de 35 aprovechamientos: 17 pozos, 4 norias y 14 galerías. En los pozos y norias la profundidad de los niveles estáticos del agua varía de 2 a 20 m. La evolución de estos niveles es positiva (1 m/año), puesto que tienden a recuperarse, debido a que el acuífero no ha sido explotado intensamente, tal como se aprecia en los pozos piloto; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el suroeste.

La calidad del agua es buena hasta Acaponeta, varía en su contenido iónico de 150 a 1 400 ppm de sólidos totales disueltos, se clasifica entre dulce y tolerable (salobre), pero propende a hacerse salada hacia la costa por la influencia del mar. La familia predominante a la que pertenece el agua es la cálcica, sódica, potásica-bicarbonatada, con tendencia a ser clorurada. No se aprecia contaminación antrópica, los principales usos a los que se destina son doméstico y agrícola.

El balance hidrológico es: extracción 9.878 Mm³/año para todos los usos y la recarga estimada de 30 Mm³/año, por lo que se tiene disponibilidad de 20.122 Mm³. Aunque presenta clara condición de subexplotación, en general está vedada, e incluye la llanura costera que se extiende hacia el suroeste de la ciudad de Acaponeta.

IV.5 Aspectos bióticos

IV.5 .1 Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

IV.5.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos la de:

- a) indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
- b) Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
- c) Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
- d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
- e) Señalar los sitios con actividad forestal;
- f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
- g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional. La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

La sobre posición del Polígono del proyecto en las Cartas temáticas de Uso del Suelo y Vegetación publicada por el INEGI Serie VI, señala que éste no se localiza en ningún ecosistema forestal.

El sitio del proyecto corresponde a un predio cuyo suelo fue impactado hace varias décadas por las actividades agrícolas y ganaderas llevadas a cabo con el transcurso de los años, ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona. A continuación, se presentan gráficamente los cambios que han sufrido las superficies de los ecosistemas que existen y existieron en la zona, esto es posible gracias al programa conocido como “Mapa Digital de México V6.3.0” de INEGI; esta aplicación nos demuestra que los años 1985, 1993 y 2002, son los años en donde se han registrado cambios en dichos ecosistemas, como se observa en la siguiente imagen:

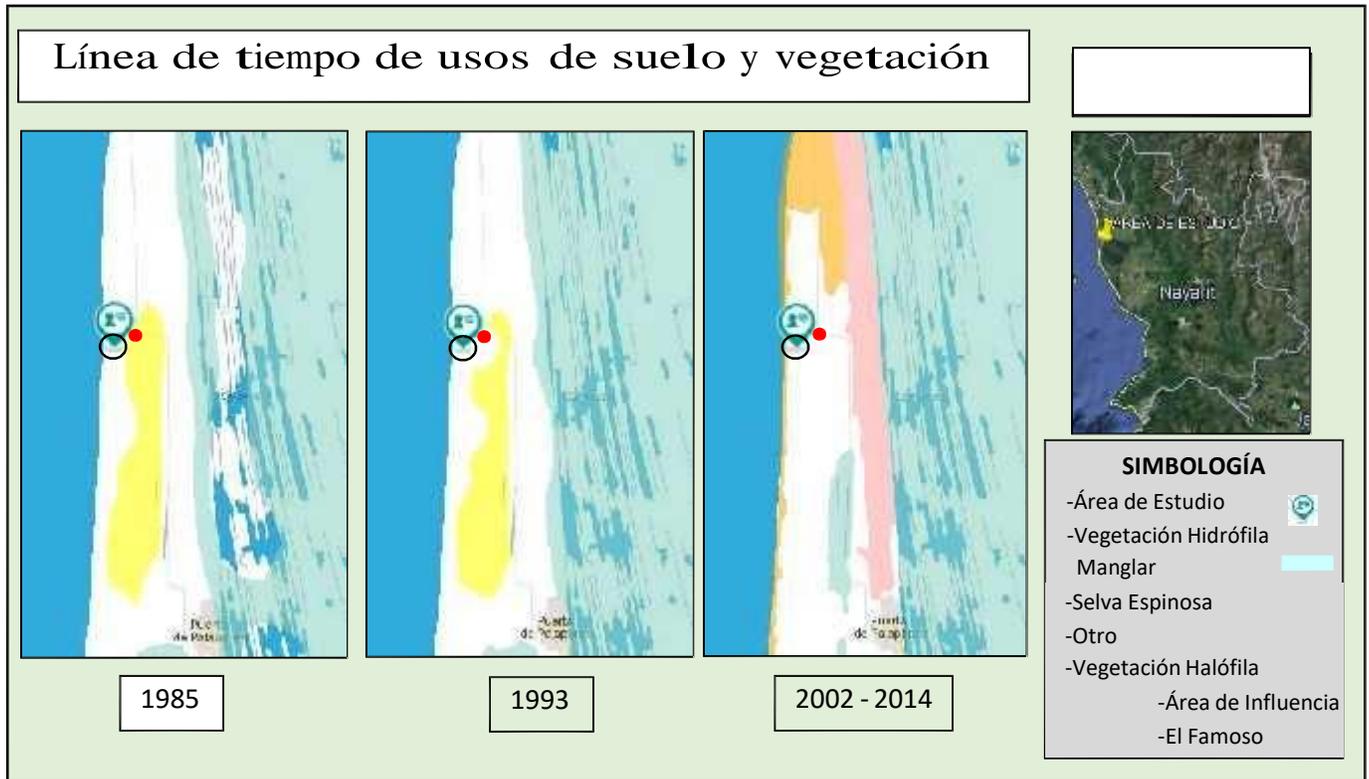


Figura IV.20: Línea de tiempo de usos de suelo y vegetación

Nota: Las características de los demás estratos de vegetación se encuentran en el punto IV.2, ya que estos sí se encuentran en la zona en la actualidad.

Vegetación halófila: La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas. Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas.

En la imagen IV.20 se observa cómo han cambiado y desaparecido las superficies de diferentes tipos de vegetación en la zona del área de influencia. Iniciando desde el lapso de tiempo entre los años de 1985 y 1993, se encontraba una mancha de vegetación halófila la cual con el paso del tiempo (8 años) y el impacto de las actividades antropogénicas, se puede observar que se redujo aproximadamente 30 hectáreas, específicamente al margen de donde hoy en día se encuentra la localidad de "El Famoso", también se observa el incremento de la superficie que abarca la vegetación hidrófila. De 1993 a 2002 se observa que desapareció por completo la mancha de vegetación halófila y surgieron la selva espinosa y el tipo de vegetación conocido como "otros" (según esta aplicación), este último se tomará en cuenta como palmar y/o vegetación de dunas costeras; siendo esa la vegetación encontrada en la visita de campo. Del año 2002 al 2014 (siendo el 2014 como el último registro) no se encuentra ninguna alteración en la composición de los ecosistemas señalados.

Manifestación de Impacto Ambiental

"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

En la siguiente tabla se presenta el listado de la vegetación que se encuentra dentro del área de influencia del predio.

Tabla IV.2: Listados de vegetación presente en el área de influencia y predio del proyecto

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Pithecellobium Dulce</i>	Guamuchilillo
<i>Cocos Nucifera</i>	Palma de Coco
<i>Acacia macracantha</i>	Algarrobo
<i>Pisonia Aculeata</i>	Garabato Negro
<i>Sapium Sp.</i>	Lecherón - Palo Leche
<i>Tabebuia rosea</i>	Amapa Rosa
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
<i>Ficus carica</i>	Higuera
<i>Proposis Glandulosa</i>	Mezquite
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro
<i>Litchi chinensis</i>	Lichi
<i>Randia Echinocarpa</i>	Crucillo Chino
<i>Batis Maritima</i>	Batácea
<i>Typha Spp.</i>	Espadaña
<i>Scirpus Spp</i>	Totoras
<i>Phragmites Communis</i>	Carrizales
<i>Arundo Donax</i>	Caña Común
<i>Cladium Jamaicense</i>	Seibadales

De las especies observadas no se encuentro ninguna dentro de las listas de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

La siguiente figura son las especies que se encontraron dentro del área de influencia y del predio de estudio.



Palma de coco (*Cocos Nucifera*)



(*Pithecellobium unguis-cati*)
Guamuchilillo



Almendro (*Terminalia catappa*)



Higuera (*Ficus macrophylla*)



Algarrobo (*Acacia macracantha*)



Zapote blanco (*Casimiroa edulis*)

Figuras IV.21: Vegetación presente dentro del predio.

IV.5.2 Fauna

El área de estudio se localiza en el Municipio de Santiago Ixcuintla, en una zona de transición para la fauna y en especial para las aves, ya que la ruta migratoria de aves comprende desde Norte América hasta bajar a los sistemas lagunares y selvas bajas de Nayarit.

Se reporta que durante la visita de campo de prospección realizada al sitio del proyecto, los objetos fueron obtener un registro de presencia ausencia de vertebrados terrestres, en particular las aves, así como efectuar una evaluación visual sobre el estado de la calidad del hábitat y hacer estimaciones sobre la probable presencia de dichas especies.

A continuación se presentan los resultados obtenido faunístico realizado en el área del predio seleccionado el cual tuvo como finalidad conocer las especies que se encuentran en el lugar y analizar su función en el ecosistema. La lista que a continuación se presenta contiene especies de reptiles aves y mamíferos que fueron registrados. Solo se menciona las especies detectadas por observación directa o por evidencias indirectas como huellas, excretas, mudas restos de aves depredadas entre otras, así como registros bibliográficos respecto del sitio. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma oficial mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**.

Tabla IV.3: Listado de Fauna en área de influencia y predio del proyecto.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
REPTILES Y ANFIBIOS		
Urosaurus bicarinatus	Roñito	
Leptodeira nigrofasciata	Culebra	

Manifestación de Impacto Ambiental

"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

Crocodylus acutus	Cocodrilo de río	Pr
Sceloporus horridus	Roño	
*Cnemidophorus lineattissimus	Cuije cola azul	Pr
*Ctenosaura pectinata	Iguana espinosa mexicana	A
Smilisca baudinii	Rana	
Pseudemys scripta armata	Jicotea	
Anaxyrus kelloggi	Sapito mexicano	
Incilius marmoreus	Sapo jaspeado	
Rhinella marina	Sapo gigante	
Craugastor augusti	Rana ladadora	
Craugastor occidentalis	Rana	
Hypopachus variolosus	Rana termitera	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
AVES		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	
<i>Calositta colliei</i>	Urraca copetona	
* <i>Aratinga Canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr
<i>Xiphorhynchus Plavigaster</i>	Trepatroncos araño	
<i>Aechmophorus accidentalis</i>	Cabildo	
<i>Egretta thula</i>	Garcita	
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato buzo	
<i>Vireo Solitarius</i>	Vireo solitario	
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pichichi	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	
<i>Columba fasciata</i>	Paloma de collar	
* <i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí cola pinta	A
<i>Calothorax lucifer</i>	Chupaflor de golilla	
<i>Trogon mexicano</i>	Trogón	
<i>Trogon elegonus</i>	Coa elegante	
<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro reloj	
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca mexicana	
* <i>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero volcanero	A
<i>Cyanocorax yncas</i>	Checla	
<i>Mitrephanes Phaeocereus</i>	Papamoscas burlista	
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Luis	
<i>Progne dominicensis</i>	Martín bicolor	
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca manchada	
<i>Troglodytes aedon</i>	Salta pared	

Manifestación de Impacto Ambiental

“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
-------------------	--------------	--

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
MAMIFEROS		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	
<i>Nasua nasua</i>	Tejón	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Desmondus rotundus</i>	Vampiro	

* Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el predio donde se realizará la construcción de la granja de camarón, también se desarrolla la fauna de insectos, como hormigas (*Formicidae*), jejenes (*Phlebotomus papatasi*), mosquitos (*Culicidae*), algunas Libélulas (*Odonata*), escarabajos (*Coleóptera*), mariposas y palomillas (*Lepidoptera*), entre otras especies.

Las diversas afectaciones y modificaciones que ha sufrido el terreno en el que se inscribe el área del proyecto, ampliamente descritas en este documento, han ocasionado que el sitio se encuentre en estado de perturbación y que, por ende, presente una biodiversidad empobrecida, carente de fauna que para su sobrevivencia depende de áreas naturales o requerimientos altamente específicos de hábitat.

IV.5.3 Paisaje

Los terrenos colindantes a la superficie donde se pretende realizar la producción de camarón, del proyecto, han estado sometidos a fuertes presiones por actividades antropogénicas como son la agricultura, la ganadería, y acuicultura, relacionadas con la colindancia a la Localidad de “El Famoso”, Municipio de Santiago Ixcuintla, por lo que el paisaje original, se ha modificado severamente durante varias décadas, por lo tanto el sitio del proyecto y sus terrenos aledaños no presentan atractivos escénicos de importancia salvo el sistema lagunar “Agua Brava” que se encuentra a 1 km del lugar; donde en sus riveras se presentan diversos tipos de especies de árboles nativos principalmente el mangle y otros como el sauce, guamúchil, guácima, fresno, entre otros.

IV.6 Medio Socioeconómico

IV.6.1 Demografía

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el municipio de Santiago Ixcuintla cuenta con una población total de 93,074 habitantes, de los cuales 47,136 son hombres (50.60%) y 45,938 son mujeres (49.40%); tomando en cuenta que la población del Estado de Nayarit es de 1,084,979 habitantes, el municipio de Santiago Ixcuintla representa el 8.57% del total estatal.

Manifestación de Impacto Ambiental

"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

Para la Cabecera Municipal, se censaron 18,241 habitantes. Esto quiere decir que en la zona rural del Municipio habitan 74,833 apreciándose una gran diferencia entre el campo y la cabecera Municipal.

En el Municipio de Santiago Ixcuintla existen 127 ejidos o comisariados ejidales y a la vez, citando la cantidad de habitantes que tenían comparativamente, en los decenios de 2005 y 2010, datos tomados de los Censos Generales de Población del INEGI.

La población del municipio, se concentra en 5 localidades, incluyendo la cabecera Municipal, esta última, al igual que las localidades de Villa Hidalgo y La Presa, agrupan la mayor población, juntas representan el 34.80% del total municipal, el resto se distribuye en las localidades diseminadas dentro del municipio.

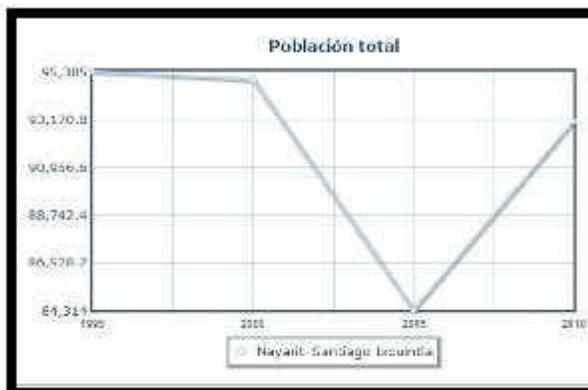
Tabla IV.4: Tasa de crecimiento de población

Ejido	Población en 2005	Población en 2010	Tasa de crecimiento
Santiago Ixcuintla	16,710	18,241	8.39%
Villa Hidalgo	9,433	9,908	4.79%
La Presa	3,465	4,241	18.30%
Yago	3,423	3,965	13.67%
Pozo de Ibarra	2,827	3,233	12.55%

Tabla IV.5: Localidades cercanas la zona del proyecto

Ejido	Población en 2005	Población en 2010	Tasa de crecimiento
Yago	3,423	3,965	13.67%
El Tambor	575	676	14.94%
Corral de Piedra	144	168	14.28%
Acaponetilla	396	446	11.21%

Tabla IV.6: Crecimiento poblacional del municipio de Santiago Ixcuintla.



La población masculina de los grupos de edades predominantes (00-04, 05-09, 10-14, 15-19 y 20-24) es igual a la población femenina, lo cual representa una relación hombres-mujeres de 102.6, es decir, por cada cien

Manifestación de Impacto Ambiental

"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA

mujeres se tienen ciento y dos hombres. Considerando solo estos grupos quinquenales la población femenina representa un 49.40% de la población total municipal, así mismo la población masculina representa un 50.60%.

En cuanto a la estructura por edades en el municipio de Santiago Ixcuintla, el grupo quinquenal con mayor peso proporcional es el de 15 a 29 años con 3,910 habitantes, representando un 4.2% de la población total municipal.

IV.6.2 Vivienda

De acuerdo al Censo de población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010, se registra un total de 26,185 viviendas particulares habitadas en el municipio de Santiago Ixcuintla.

Tabla IV.7: Principalmente en 5 localidades se concentra el mayor número de viviendas habitadas

Ejido	Vivienda 2010
Santiago Ixcuintla	5,202
Villa Hidalgo	2,917
La Presa	1,217
Yago	1,070
Pozo de Ibarra	934

En las localidades el 27.7% tiene agua entubada dentro de la vivienda, el 94.7% tiene drenaje (de cada 100 viviendas, 95 cuentan con drenaje), el 95.2% tiene servicio sanitario y el 98.7% tiene electricidad.

IV.6.3 Salud y seguridad social

De la población total del municipio registrada en el 2010, el 81.40% (75,762 habitantes) son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales 23,361 habitantes son del IMSS, 4,560 reciben el servicio en el ISSSTE y 49,143 familias en el Seguro Popular.

Tabla IV.8: Distribución de la población según institución de derechohabencia.



En lo que respecta al equipamiento se tienen registrados los siguientes hospitales y clínicas:

IMSS hospital con consulta externa de medicina familiar y especialidades.

ISSSTE centro de especialidades.

Servicios de salud de Nayarit (SSA) Unidad de consulta externa.

Cruz Roja.

IV.6.4 Educación

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y vivienda, 2010, el municipio de Santiago Ixcuintla cuenta con equipamiento educativo de nivel básico, medio superior y superior distribuidos de la siguiente manera:

- 100 Escuelas en Preescolar
- 105 Escuelas en Primaria
- 0 Escuelas en Primaria Indígena
- 59 Escuelas en Secundaria
- 10 Escuelas en profesional técnico
- 17 Escuelas en bachillerato
- 6 Escuelas en formación para el trabajo.
- 1 Unidad Universidad

También cuenta con 7 Bibliotecas Públicas y 5 Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 7.5 mientras que el registrado a nivel estatal es de 8.6, es decir la mayoría de la población de 15 años y más el nivel de estudios es hasta la secundaria.

IV.6.5 Aspectos Económicos del Municipio de Santiago Ixcuintla.

Dentro del municipio de Santiago Ixcuintla, la población tiene actividad en los tres sectores económicos: Primario, Secundario y Terciario, sin embargo es en el sector secundario donde se concentra la mayoría de población ocupada dentro del municipio.

Las principales actividades son la agricultura y la ganadería, estas actividades económicas dentro del municipio se dividen principalmente en cosecha de chile verde, frijol, maíz, pastos, sorgo, tomate rojo, producción de carne ovina, caprina y leche de bovino, entre otros. Usualmente, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales.

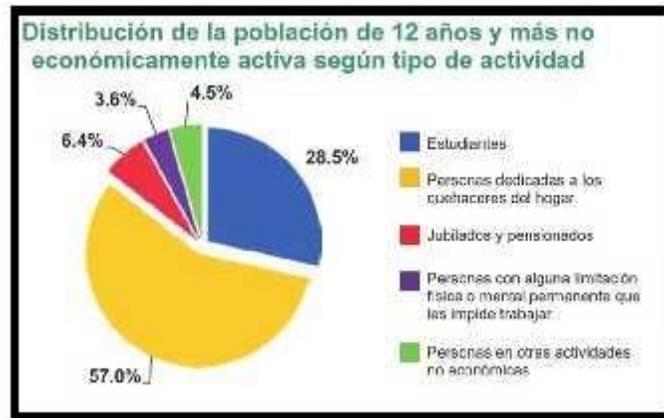
IV.6.6 Población económicamente activa

La población económicamente activa en el municipio de Santiago Ixcuintla representa el 49.7% del total, de los cuales 74.5% son hombres y 24.5% mujeres; así mismo se observa que la población económicamente activa masculina, predomina tanto en la cabecera como en el resto de las localidades.

IV.6.7 Población no económicamente activa.

La población no económicamente activa con mayor porcentaje son las personas dedicadas a los quehaceres del hogar con un 57.0%, enseguida le sigue los estudiantes con el 28.5%, después le sigue las personas con actividades no económicas con un 4.5%, luego sigue las personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y por ultimo con un 6.4% las personas jubiladas y pensionadas.

Tabla IV.9: Distribución de la población de 12 años y más.



IV.7 Diagnóstico ambiental.

En base a la caracterización presentada a lo largo de este capítulo, se puede afirmar que el Sistema Ambiental del sitio donde se pretenden desarrollar las actividades acuícolas del proyecto se encuentra visiblemente perturbado; así como también los terrenos colindantes son aprovechados para la agricultura y ganadería y asentamientos humanos, la apertura y utilización de caminos de acceso, que han originado la pérdida de cobertura vegetal, restringiendo los ejemplares arbóreos a los linderos de terrenos agrícolas y riberas.

El ecosistema está definido por la Llanura costera Salina con Lagunas Costeras, la cual representa un sistema transformado, donde la unidad de paisaje está definida como terrenos con agricultura de riego y temporal con asentamiento humanos; sin embargo como ya se mencionó, la zona se encuentra cercana al área natural protegida conocida como Marismas Nacionales; estas se caracterizan por contener un importante ecosistema de manglar en sus sistemas lagunares de agua salobre.

Tabla IV.10: Diagnóstico Ambiental.

ELEMENTO IMPACTADO	PROCESO	CAUSA	EFECTO
Flora Fauna Suelo Paisaje Agua Aire	Erosión Nivelación Contaminación Construcción	Cambio de uso de suelo. La no revisión de los instrumentos de planeación. Falta de equipamiento urbano Falta de vigilancia permanente por parte de la autoridad competente. Falta de información ambiental a la población.	Perdida de hábitat de especies de flora y fauna. Perdida de especies de flora y fauna. Cambios en la estructura de la vegetación. Aumento de los procesos erosivos. Perdida del paisaje natural. Proliferación de fauna nociva, de microorganismos patógenos y de malos olores debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos no peligrosos. Crecimiento anárquico de la población. Imagen Urbana (negativa)

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	1
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones).....	5
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las diferentes etapas del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones).....	6
V.2 Aplicación de la metodología.....	7
V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.....	7
V.2.2 Análisis Espacial	7
V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados.....	10
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:.....	18

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

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que pudieran generar las obras y actividades de terminación de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la "GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA", sobre los componentes, procesos ambientales y socioeconómicos que se verán afectados en el entorno a los descritos en el Capítulo IV.

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

Dicho lo anterior, existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del proyecto y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí, con el fin de identificar claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el área del proyecto, con el fin de realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. Para la selección de estas metodologías se han considerado: el tipo de proyecto, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del proyecto, los recursos e información y documentación disponibles, además del conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobreposición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el proyecto en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados. Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. **Elaboración de la matriz.** La matriz muestra creada por Leopold *et al*, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold *et al*, 1971). **Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.4 y V.1.5 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.**
2. En base al Método Conesa simplificado¹, se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 Criterios de evaluación de los impactos ambientales

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter <i>benéfico</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área,	Puntual	1
			Parcial	2

¹ http://www.kpetic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Criterios		Significado	Calificación	
		respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta	Extensa	4
			Total	8
			Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4
			Irrecuperable	8
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Criterios		Significado	Calificación	
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario)	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3I + 2E + M + P + R + A + E + P + M) \cdot S$$

Después de identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA Español.

A continuación se señalan las características de los impactos ambientales que fueron utilizados para calificar su grado de afectación en la matriz de interacciones.

Tabla V.2 Rangos de los valores de Importancia de los impactos ambientales

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos
>75	críticos

Con esta apertura, se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado V.1.2 y un sistema de valoración

cuantitativo propio descrito en el apartado V.2.4. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

3. Proceso de discusión. La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.3.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Tabla V.3: Etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Preparación del sitio:	
Limpieza	Limpieza y retiro de residuos
	Contratación de personal
	Presencia de personal
	Uso de vehículos y maquinaria
	Generación de residuos sólidos urbanos y materia orgánica
Construcción:	
Conformación de estanques	Contratación de personal
	Presencia de personal
	Uso de vehículos y maquinaria
	Excavaciones para conformación de estanques
	Generación de RSU
Bodega, dormitorio y baños	Cimentación y armado de estructura
Operación y mantenimiento:	
Cosecha de camarón blanco	Contratación de personal
	Uso de vehículos
	Presencia de personal
	Generación de RSU
	Llenado de estanques

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

	Utilización de cárcamo de bombeo
Abandono de sitio:	

V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las diferentes etapas del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se presenta el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los **Diagramas V.1 y 2:**

Diagrama V.1 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)

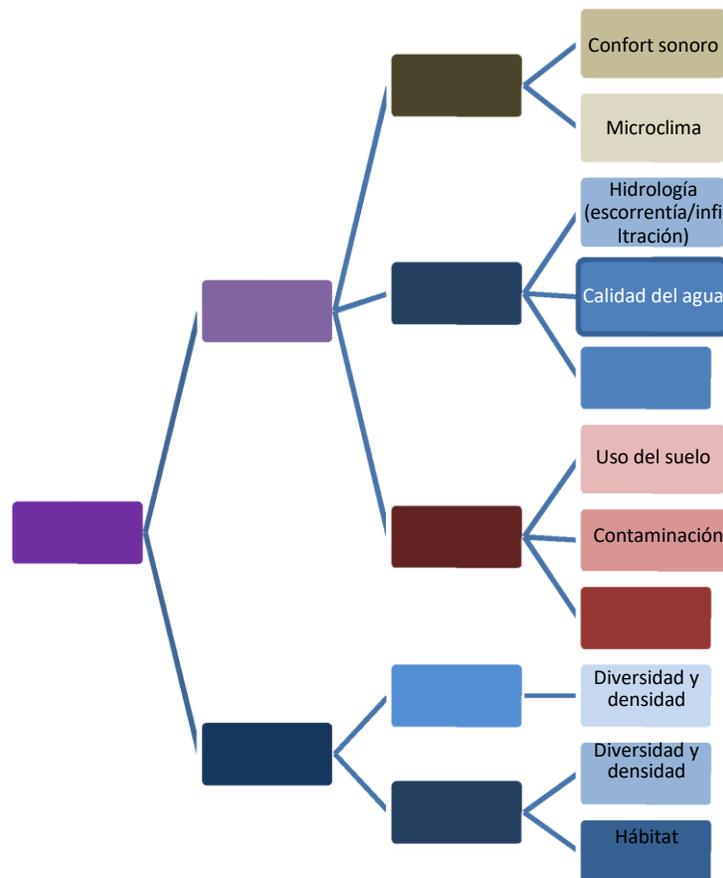
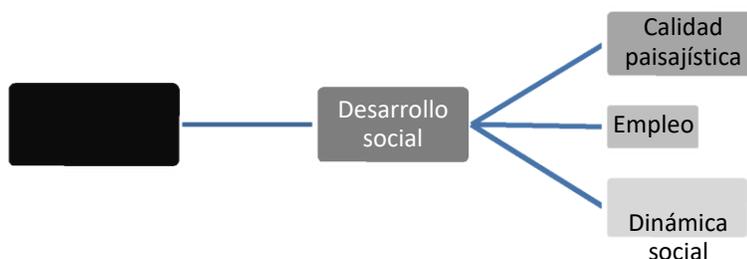


Diagrama V.2 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.

- Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia, y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.
- Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI, las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.
- La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis Espacial

Se realizó la georreferenciación y análisis cartográfico basado en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) mediante el manejo de imágenes satelitales históricas de *Google Earth*.

Las imágenes cartográficas utilizadas para la identificación de impactos ambientales y su respectiva descripción se ilustran en el capítulo IV del presente documento.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Tabla V.4 Matriz de interacciones de Leopold para la identificación de impactos ambientales y socioeconómicos respecto a las diferentes etapas del proyecto.

Factor ambiental		Componente ambiental	Preparación del sitio					Construcción				Operación y mantenimiento									
			Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Limpieza y deshierbe	Generación de RSU y de materia orgánica	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Excavaciones para conformación de estanques	Cimentación y armado estructura (bodega, dormitorio, laboratorio)	Generación de RSU y de MIE	Contratación de personal	Uso de vehículos	Presencia de personal	Generación de RSU	Llenado de estanques	Utilización de bombas hid.	Riego de áreas verdes	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire			+				+			+								+	
		Confort sonoro		+	+				+	+	+			+	+						
		Microclima															+				+
	Agua	Hidrología (escorrentía/infiltración)			+		+			+	+	+				+					+
		Calidad del agua		+			+		+			+			+						+
		Uso del recurso hídrico		+						+	+						+				+
	Suelo	Topografía			+				+	+				+							
		Uso del suelo				+	+			+	+	+				+	+				+

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Factor ambiental	Componente ambiental	Preparación del sitio					Construcción					Operación y mantenimiento								
		Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Limpieza y deshierbe	Generación de RSU y de materia orgánica	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Excavaciones para conformación de estanques	Cimentación y armado estructura (bodega, dormitorio, laboratorio)	Generación de RSU y de ME	Contratación de personal	Uso de vehículos	Presencia de personal	Generación de RSU	Llenado de estanques	Utilización de bombas hid.	Riego de áreas verdes	
	Contaminación																			
	Proceso erosivo																+	+		
Biótico	Flora	Cobertura																	+	
		Diversidad																		+
		Densidad																		+
	Fauna	Diversidad																		+
		Densidad																		+
		Hábitat																		+
Socioeconómico	Desarrollo social	Calidad paisajística																	+	
		Empleo																		
		Dinámica social	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados.

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.1** se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del efecto.

Tabla V.5 Evaluación de la significancia de las acciones del proyecto

Componente ambiental		Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Atmósfera	Calidad del aire	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al sitio de disposición final los cuales generarán GEI	1	1	2	4	2	4	2	4	1	1	25	Moderado
			Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y maquinaria derivado de la combustión emiten GEI. El rodamiento de los vehículos genera partículas de polvo.	1	2	4	1	1	1	2	4	4	2	26	Moderado
			Limpieza y deshierbe	Con las actividades de remoción de vegetación herbácea se generan partículas de polvo	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Irrelevante
			Utilización del cárcamo de bombeo	Se generarán emisiones de Gases de efector invernadero	1	2	4	1	1	1	1	1	4	2	22	Moderado
			Riego de áreas verdes	Mejorará la calidad del aire	2	2	5	4	4	2	1	1	4	4	+35	Moderado
	Confort sonoro	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Presencia de personal	La presencia de personal generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades.	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
			Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y la maquinaria emiten ruidos, en ocasiones molestos.	1	2	4	1	1	1	1	1	4	2	22	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental		Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Agua			Conformación de estanques, cimentación y armado de estructura	El uso de la maquinaria para las excavaciones emite ruidos.	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	21	Irrelevante	
			Utilización del cárcamo de bombeo	Genera ruidos que pueden incomodar a la fauna cercana a la zona del proyecto	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	2	25	Moderado
	Microclima	Operación y mantenimiento	Llenado de estanques	La reflexión solar que causarán los espejos de agua, incrementarán la radiación solar en el área.	4	1	4	4	4	4	4	4	1	4	43	Moderado	
			Riego de áreas verdes	Disminuirá la temperatura	1	1	1	4	4	2	1	1	1	1	4	+23	Irrelevante
	Hidrología (escorrentía /infiltración)	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración, contaminando los mantos freáticos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Moderado
			Limpieza y deshierbe	Disminuirá la infiltración y cambiarán los flujos de escorrentía pluvial	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	1	24	Irrelevante
Uso de vehículos y maquinaria			El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie impidiendo la infiltración.	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	38	Moderado	
Conformación de estanques y cimentación y armado de estructura			Estas obras podrán llegar a influir en la capacidad de infiltración que tiene el área.	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
Riego de áreas verdes			Habrà infiltración de agua en la zona, mejorando las condiciones hídricas de los mantos freáticos	2	1	2	4	4	2	1	4	4	4	4	+33	Moderado	

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Generación de residuos y presencia de personal	Con las diferentes actividades se generarán RSU que de no ser correctamente dispuestos pueden llegar dispersarse por las diferentes áreas del proyecto	1	2	4	2	1	1	2	1	1	1	20	Irrelevante
Calidad del agua	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Excavaciones para conformación de estanques.	Posible cambio en las condiciones de calidad existentes durante las actividades de conformación	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Irrelevante
		Riego de áreas verdes	Mejorará la calidad de agua que pudiera escurrirse, así como infiltrarse a los mantos freáticos	1	1	2	4	4	2	1	1	4	4	+27	Moderado
		Presencia de personal	Previo a la temporada de lluvias, se mejorará el camino para evitar que los vehículos se atasquen.	2	2	1	1	1	1	2	1	4	1	22	Irrelevante
Uso del Recurso Hídrico	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Cimentación y armando de estructuras	Se hará uso del recurso hídrico de la localidad para la construcción de las diferentes infraestructuras	1	1	2	1	1	1	2	2	4	1	19	Irrelevante
		Llenado de estanques	Se hará uso del agua del mar para el llenado de estanques.	4	2	2	2	1	1	4	2	4	2	34	Moderado
		Utilización de bombas hidráulicas	Se hará uso de 2 bombas hidráulicas de 10 HP extraer el recurso hídrico	2	2	2	2	1	1	4	2	4	2	28	Moderado
		Riego de áreas verdes	Se hará uso del recurso hídrico del pozo local para extraer el agua para el riego de las áreas verdes.	2	1	2	2	1	1	2	1	4	2	+23	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental		Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Suelo			Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie cambiando la topografía	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	40	Moderado
			Excavaciones para la conformación de los estanques	Cambiará la topografía del suelo actual	2	1	4	4	4	8	2	1	4	1	36	Moderado
	Topografía	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
			Limpieza y deshierbe	Habrà remoción permanente de vegetación herbácea en algunos manchones	1	1	4	4	2	4	4	4	4	4	35	Moderado
			Conformación de excavaciones y cimentación y armado de estructura	Algunas superficies serán modificadas para la construcción de infraestructura para la operación de la Granja	2	1	4	4	4	4	2	1	4	4	35	Moderado
	Uso del suelo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Riego de áreas verdes	Se incrementará la superficie de arbolado con la plantación	2	1	4	4	4	8	1	1	4	4	+38	Moderado
			Generación de residuos y presencia de personal	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
			Cimentación y armado de estructuras	Con las actividades de construcción se podrían generar residuos mal dispuestos, así como la utilización del suelo para la realización de la mezcla de cemento	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de aceite o gasolina pueden contaminar el suelo	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
		Utilización de bombas hidráulicas	Podría generar fugas de aceite/gasolina e infiltrarse en el subsuelo	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
		Uso de vehículos y maquinaria	Con el rodamiento de vehículos se desprenden partículas de polvo, que ocasionan erosión del sustrato	2	1	2	1	1	1	2	4	4	2	25	Moderado
Contaminación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Limpieza y deshierbe	Cuando no hay cobertura vegetal en el sustrato comienza el proceso erosivo	1	1	2	1	1	1	2	4	1	1	18	Irrelevante
		Llenado de estanques	Evitará la erosión del suelo que antes se encontraba en condiciones de cobertura vegetal empobrecida	2	1	4	4	4	1	1	1	4	1	+28	Moderado
		Riego de áreas verdes	Ayudará a la retención del suelo	2	1	2	4	4	2	1	1	4	4	+30	Moderado
Proceso erosivo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Los residuos pueden mermar el crecimiento de vegetación	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante
		Presencia de personal	La presencia de personal puede mermar las condiciones de cobertura	1	1	1	2	1	1	1	1	4	2	18	Irrelevante
		Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria puede mermar las condiciones de cobertura	1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	33	Moderado
		Limpieza y deshierbe	Disminuirá la cobertura vegetal	1	1	4	4	1	4	2	4	4	2	30	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental
 “GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental		Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
			Excavaciones para conformación de estanques	Disminuirá las condiciones de cobertura donde se localizarán los estanques	1	1	4	4	4	4	2	4	4	2	33	Moderado
Flora	Cobertura	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Conformación de excavación para instalación de estanques y cimentación y armado de estructura	No habrá revegetación natural en estas áreas	1	1	4	4	4	4	2	4	4	4	35	Moderado
			Llenado de estanques	No habrá revegetación natural en estas áreas	1	1	4	4	4	4	2	4	4	4	35	Moderado
			Riego de áreas verdes	Se permitirá la revegetación y habrá un incremento en las condiciones de vegetación en el área	2	1	4	4	4	4	1	1	4	4	+34	Moderado
			Presencia de personal	Extracción de especies	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	Irrelevante
			Limpieza y deshierbe	Disminución de especies	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	22	Irrelevante
			Generación de Residuos	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	Irrelevante
			Excavaciones para conformación de estanques y cimentación y armado de estructuras	Disminución de áreas con posibilidad de revegetación natural	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	31	Moderado

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental		Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Diversidad y densidad		Presencia de personal	La presencia de personal ahuyentará la fauna del área	2	2	4	2	1	2	2	4	4	2	31	Moderado
		Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Uso de vehículos y maquinaria	Ahuyentará a la fauna de la zona	2	2	4	2	1	2	2	4	4	2	31	Moderado
			Generación de residuos	Los residuos podrían contaminar el alimento o estos ser ingeridos por los animales	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
			Limpieza y deshierbe	Disminuirá el alimento de las especies	2	1	4	4	1	2	2	1	4	1	27	Moderado
			Excavaciones para conformación de estanques y cimentación y armado de estructuras	Afectará a aquellas especies que habiten en el área de construcción	2	2	4	1	2	4	2	4	4	1	32	Moderado
Fauna	Diversidad, densidad y hábitat	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Llenado de estanques	Disminuirá la superficie de interacción y hábitat	2	2	4	4	2	2	2	4	4	1	33	Moderado
			Utilización del cárcamo de bombeo	El ruido causará molestias en la fauna	1	2	4	2	1	1	1	1	4	2	23	Irrelevante
			Riego de áreas verdes	Incrementará la disponibilidad de áreas de anidación, así como de refugio	2	2	1	4	4	2	1	1	4	4	+31	Moderado
			Generación de residuos	Los residuos mal dispuestos merman la calidad del paisaje	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
			Presencia de personal	La presencia del personal en ocasiones condiciona la tranquilidad de otros individuos	1	1	4	1	1	2	1	1	4	2	21	Irrelevante

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Componente ambiental		Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
			Uso de vehículos y maquinaria	La presencia de vehículos y maquinaria merma las condiciones naturales del área	1	2	4	2	1	2	2	1	4	2	25	Moderado
			Limpieza y deshierbe	La disminución de vegetación merma la calidad del paisaje	1	1	4	4	1	4	2	4	4	2	30	Moderado
			Excavaciones para conformación de estanques y cimentación y armado de estructuras	La presencia de la diferente infraestructura cambiará las condiciones naturales del área	1	1	4	4	4	4	1	1	4	4	31	Moderado
Desarrollo social	Calidad paisajística	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Llenado de estanques	Cambiarán las condiciones naturales del área	2	1	4	4	4	4	2	4	4	4	38	Moderado
			Riego de áreas verdes	Mejorarán las condiciones de paisaje del área	3	1	4	4	4	4	1	1	4	4	+37	Moderado
			Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	4	4	2	4	4	8	2	4	4	4	+2	Severo
	Empleo	Preparación del sitio y construcción														

V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

- I. El Componente Ambiental, su estado sin proyecto, descrito en el capítulo IV.
- II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto)
- III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.
- IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2

A continuación se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en las diferentes etapas del proyecto "GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA". La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no diluir las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del proyecto y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. Derivado de la existencia de los caminos de terracería existentes, en la parte Oeste del Sistema Ambiental, principalmente en la costa, existe una gran presencia de diferentes actividades antropogénicas no sustentables, para la generación de ingresos y empleos, como es la agricultura, la ganadería, por lo que con el paso de los años han fragmentado el ecosistema y su estado de conservación original. Cuestión que se demuestra con los cambios de vegetación en el tipo de uso de suelo, así como con las imágenes satelitales que muestran las actividades antes mencionadas.
2. La vegetación de tipo "Otros", conocida así por la "Guía de Uso de Suelo y Vegetación" de INEGI. Que según las visitas de campo, se compone por palmar y vegetación de dunas costeras, abarca un 14% del predio, prácticamente la ZOFEMAT (donde no se construirá ninguna obra). El resto del predio no abarca ningún estrato de vegetación, siendo este un uso de suelo de tipo: Agricultura.
3. El proyecto no contempla la remoción de vegetación forestal, como se estipuló en el capítulo IV.

4. La fauna que se puede avistar en el Sistema Ambiental es muy variada; se tienen especies en la NOM, que no resultarán afectadas con las diferentes actividades a realizar.
5. La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada y separada adecuadamente para posteriormente ser llevada al lugar que el Ayuntamiento lo indique.

Dicho lo anterior, los impactos que ocasionados por la preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento, resultaron de relevancia *irrelevante* y *moderada*.

Aunado a que en el Capítulo VI se presentarán a detalle las medidas de mitigación y prevención, a continuación se presentarán algunas.

Atmósfera

El Municipio no cuenta con un Relleno Sanitario donde se realice la adecuada disposición de los Residuos Sólidos Urbanos, así como tampoco para los de manejo especial, por lo que los pocos residuos (menos de 1 kg/hab/día) que se generarán en las diferentes etapas del proyecto, en las inmediaciones de la Granja serán dispuestos conforme a la Ley, separados en orgánicos, inorgánicos y aquellos que sean posibles de reutilizar, así se hará; sin embargo, derivado a que por parte de las Autoridades no se tiene la infraestructura necesaria para darles una adecuada disposición final, resultó ser un impacto de significancia *moderada*, sinérgico, acumulativo, indirecto, pero de una periodicidad irregular, ya que la cantidad de residuos a generar será mínima.

Respecto al uso de vehículos y maquinaria, los caminos por los que se tiene que transitar para llegar a las inmediaciones del terreno son de terracería, lo que con el rodamiento de los vehículos generan partículas de polvo que junto con otros vehículos que circulan por la zona se vuelve un impacto de significancia *moderada*, ya que es sinérgico, acumulativo, con una periodicidad continua y directo. Con relación al confort sonoro, los vehículos, principalmente la maquinaria emiten ruidos, que pueden llegar a causar afectación a la fauna; sin embargo, este impacto resultó de significancia *irregular*, derivado a que es de irregular, la maquinaria será utilizada únicamente durante la etapa de preparación del sitio. Así mismo para el las bombas hidráulicas y la maquinaria se realizarán verificaciones continuas del equipo para mitigar en la medida de lo posible la emisión de ruido.

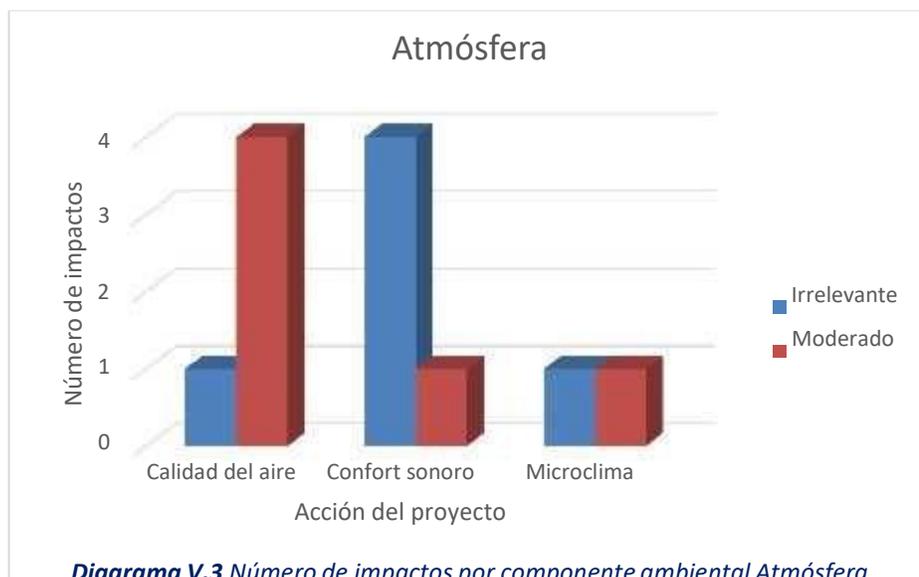
Considerando que la vegetación en el área se encuentra perturbada, no habrá necesidad de utilizar sierras eléctricas para la remoción de ésta, únicamente se realizará la limpieza y deshierbe, de los arbustos que se encuentren, con la ayuda de machetes y con la misma maquinaria con la que se realizarán la conformación de los estanques, por lo tanto, las partículas de polvo que se emitan generarán un impacto fugaz, con una extensión parcial hacia diferentes (menos de 200 m), por lo que su significancia resultó *irrelevante*.

Cabe resaltar que la utilización de las bombas hidráulicas, así como la maquinaria, será de manera temporal, pero resultó ser impacto *moderado* derivado a que como es una zona sin

Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

muchas perturbaciones sonoras, el motor de este sistema puede generar ruidos, los cuales sus ondas viajen largas distancias.

Dicho lo anterior, este componente resultó de significancia *irrelevante y moderada* (ver **Diagrama V.3**).



Agua

Principalmente para este componente se debe considerar el Océano Pacífico, de donde será extraído el recurso hídrico para el llenado de 12 estanques y el mantenimiento de sus niveles; para la operación de cada estanque es necesario que éste tenga un volumen aproximado de 2,580.6 m³. Con esto se confirma que el presente proyecto no causará un impacto significativo en el régimen en las aguas oceánicas de la playa que actualmente se tiene; lo que no ocasionará afectación.



Foto V.1 Condiciones de playa y mar.

Asimismo, es importante mencionar que las aguas residuales que generarán los estanques, serán tratadas mediante 2 estanques de oxidación para después ser drenadas hacia el mar, esto con apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996 que indica los límites máximos permisibles de descarga de contaminantes a bienes nacionales.

El uso de vehículos y maquinaria en el área, únicamente se movilizarán dentro de los caminos de terracería ya establecidos, evitando así la compactación de otras áreas.

Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

Se tiene considerado cubrir a cada estanque con una película de plástico polietileno de alta densidad y grosor de 0.75 mm para evitar pérdidas de agua a los mantos freáticos; así como para evitar el llenado continuo de los estanques. Sin embargo, no se hará uso de fertilizantes u otros elementos químicos que puedan modificar las condiciones de las aguas subterráneas, el alimento a utilizar es de origen vegetal, lo que lo vuelve un cultivo semiorgánico.

Aunado a lo anterior, se dará un mantenimiento constante a las bombas hidráulicas (2 bombas de 10 HP) para evitar la contaminación por derrames accidentales de aceite, lubricantes o diésel, que puedan llegar los mantos freáticos.

De manera general, los impactos resultaron ser sinérgicos, por la presencia de otros proyectos agrícolas, así como directos de manera permanente, de una intensidad media, ya que se extraerá agua del mar para el llenado de los estanques, así como también para desaguar al mar el 20% de las mismas ya tratadas, después del ciclo natural del camarón, destacando que esto será posible sin mermar sus condiciones naturales; considerando además, la implementación de las medidas de mitigación del Capítulo VI. (Ver **Diagrama V.4**).



Diagrama V.4 Número de impactos por componente ambiental Agua

Suelo

La principal afectación a este componente se dio en años anteriores con las actividades antropogénicas dadas en la zona para convertir los terrenos en campos agrícolas y pecuarios, mismo que, considerando lo estipulado en la cartografía del INEGI, referente al Uso de Suelo, Serie VI (2016), el uso de suelo de la zona no es considerado como vegetación forestal, si no como vegetación de tipo "Otros", conocida así por la "Guía de Uso de Suelo y Vegetación" de INEGI en los estratos de uso de suelo de la aplicación "Mapa Digital INEGI". Que según las visitas de campo, se compone por palmar y vegetación de dunas costeras, abarca un 14% del predio, prácticamente la ZOFEMAT (donde no se construirá ninguna obra) El resto del predio no abarca ningún estrato de vegetación, siendo este un uso de suelo de tipo: Agricultura.

Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

De igual manera puede reportarse la existencia de las siguientes especies: *Terminalia catappa*, *Cocos Nucifera*, *Ficus macrophylla*, *Acacia macracantha* *Casimiroa edulis*; como se puede observar en la siguiente fotografía. Por lo que, es importante considerar que el uso que se le dará al suelo, resulta de gran importancia para la economía de la región, misma que se encuentra en fase de despegue, ya que si el sitio se dejara en sus condiciones originales no estaría generando beneficios al medio ambiente, por su ausencia de vegetación, por



*Foto V.2 Condiciones de la vegetación en el
área de estudio*

el contrario, podría llegar a incrementar la pérdida del suelo. Lo que se consideró como un impacto sí permanente y continuo, pero de baja intensidad. Aunado a lo anterior, resulta ser un impacto sinérgico, derivado de las diferentes actividades agropecuarias y de acuacultura que se presentan en el área, así como la tala clandestina por parte de los pobladores del área. Por lo que la significancia de este impacto resultó ser *moderada*.

Respecto a la topografía del terreno, ésta se verá modificada principalmente por la conformación de las excavaciones de los estanques, el área es tiene una superficie plana en la que la realización de estos, no causará impacto con relación a los escurrimientos, ya que el agua de lluvia, o se infiltra o se evapora; sin embargo, siendo éstos elementos que permanecerán en el sitio, y que implicaron la modificación de las condiciones del terreno natural, se considera un impacto de significancia *moderada*.

Durante las diferentes etapas del proyecto se dará un manejo adecuado a los residuos, mismos que serán separados y aquellos que puedan ser reutilizados así se hará, con el objeto de disminuir las cantidades de generación en las inmediaciones del terreno. Se contarán con contenedores debidamente rotulados que tengan tapadera con el objeto de evitar la dispersión de estos a otras áreas, así como al mar.

Aunado a lo anterior, en el área donde se encontrarán los estanques, el sustrato no resultará contaminado ya que no habrá utilización de fertilizantes u otras sustancias químicas que puedan influir en el cambio de sus propiedades fisicoquímicas, ya que el alimento a utilizar es de origen vegetal, convirtiendo el cultivo éste en uno semiorgánico.

Dicho lo anterior, el impacto de la contaminación al sustrato resultó de significancia *irrelevante*.

La operación de la Granja ayudará a disminuir el proceso erosivo que tenía el área, ya que la cobertura vegetal existente no era elemento suficiente para evitarla, por lo que éste será un impacto positivo.

Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

De manera general, la afectación al componente suelo, resultó de significancia *moderada* ya que las obras a realizar cambiarán de manera permanente y continua las condiciones naturales de un suelo deteriorado por la ausencia de vegetación y por las actividades pasadas que ahí se realizaban (agricultura).



Flora

Respecto a este componente, por desconocimiento del anterior dueño del predio, fue afectado previo a la realización del presente estudio, con las actividades de limpieza y deshierbe del área, ya que como se mencionó con anterioridad en el área no se tiene/tenía la presencia de vegetación forestal; por lo tanto, previamente en el sitio no existía una diversidad de vegetación de relevancia para el ecosistema; sin embargo, sí hubo una modificación de baja intensidad, permanente e inmediata a las condiciones "naturales" del área, impacto que también es sinérgico y acumulativo por la presencia de otras granjas en los alrededores, así como otras actividades agropecuarias, generando así, un impacto de significancia *moderada*.

No obstante, las múltiples actividades a desarrollar en este proyecto, respecto a la flora del área, resulta que ésta ya no se verá afectada, ya que todas ya fueron realizadas siendo principalmente puntuales y momentáneas.

Asimismo, todo el personal que sea contratado recibirá una plática de concientización con el objeto de esclarecer la importancia del cuidado de los recursos naturales, incluyendo la buena disposición de los residuos, así como evitar la extracción y tala de la vegetación de la zona, entre otros puntos.

En conclusión respecto a este componente, las significancia de su afectación se considera que es *irrelevante* (ver **Diagrama V.6**)

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”



Fauna

Este componente se verá afectado principalmente con las actividades de cambio de uso de suelo, en las que las especies que utilizaban el área como sitio para cohabitar tendrán que migrar a otras áreas, por lo que genera un impacto directo, permanente, sinérgico, así como acumulativo.

Durante las actividades de limpieza y deshierbe que se volverán a efectuar por el crecimiento de maleza y hierba, no tendrá afectación ningún individuo de fauna, ya que se pretende hacer un ahuyentamiento previo y de no ser posible, atrapar a las especies que no se puedan mover con rapidez para disponerlas fuera del predio, y así se pretende continuar durante toda el tiempo de vida útil de éste, estará prohibida la caza o colecta de cualquier individuo.

En caso de encontrarse con algún mamífero de gran tamaño, se comentará con el personal que éste proceda a refugiarse en la bodega o algún vehículo cercano, y que no tendrá permitido por ningún motivo acercarse a éste individuo.

Referente al ruido ocasionado por la realización de las diferentes actividades, de construcción y operación, éste no será permanente, ni continuo, por lo que una vez terminados los trabajos, mismos que serán efectuados principalmente en horario diurno, por lo que durante la noche no se generarán más molestias a la fauna. Respecto al ruido de las bombas hidráulicas, estas serán utilizadas para rellenar los estanques a cada 3 meses que dura cada ciclo.

Por lo tanto, este impacto resultó con una significancia *irrelevante* (ver **Diagrama V.7**).



Diagrama V.7 Número de impactos por componente ambiental Fauna

Desarrollo socioeconómico

La calidad paisajística, como se estableció en el capítulo IV, se verá afectada principalmente con la infraestructura a construir, como lo son los estanques, los dormitorios y el área de análisis y servicio, que abarca la mayor parte de la superficie; sin embargo, esta zona no es utilizada como recreación por parte de los pobladores, sino que tiene una tendencia al desarrollo de actividades agropecuarias y acuícolas, cuestión que ha mermado las condiciones de vegetación en el área, cabe resaltar que es un área que carece de relieve, por lo que tiene una amplia disponibilidad para las vistas hacia el horizonte, cuestión que no resultará afectada con las actividades a desarrollar, ya que los estanques se encontrarán a nivel del suelo.

Respecto al parámetro de empleo, este es positivo ya que habrá una demanda de personal durante todo el desarrollo del proyecto, así como generará un movimiento de compra de insumos y otros servicios en la región.

Por lo que, cada uno de los elementos antes mencionados forman parte de un proyecto sustentable, en el que se generarán fuentes de empleo, habrá movimiento económico en la región con la compra y venta del producto nacional, así como una nula afectación al ecosistema de los alrededores, además, culturalmente, se estarán remarcando las costumbres de técnicas de cosecha.

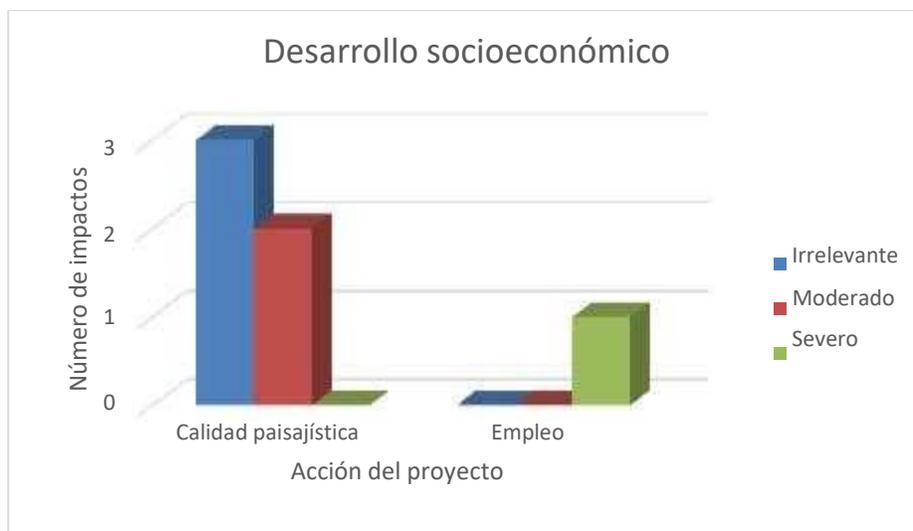


Diagrama V.8 Número de impactos por componente Desarrollo Socioeconómico

Conclusión

Se considera el proyecto es de tipo sustentable, ya que no ocasionará impactos ambientales a la zona, ni fragmentará las condiciones ecosistémicas que actualmente existen, las aguas residuales tanto de los estanques como de los sanitarios serán tratadas, se utilizará alimento vegetal, con el fin de no cambiar las propiedades fisicoquímicas del suelo, la extracción del recurso hídrico será de manera periódica, sin la utilización de fertilizantes u otras sustancias químicas no biodegradables, se le dará un manejo adecuado a los residuos, así como una verificación y mantenimiento constante a los vehículos y maquinaria a utilizar.

Asimismo, se considera que la localización de la Granja, no implicará efectos negativos, ya que las actividades a realizar serán de manera puntual, en un área que ya se encuentra impactada y perturbada, sin vegetación forestal.

Índice

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:	1
MEDIDA DE PREVENCIÓN "LAGUNA DE OXIDACIÓN"	34

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

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados.

Las medidas preventivas, de mitigación y de compensación señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades a realizar para la terminación de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, mismas que fueron establecidas en el Capítulo V de la presente MIA-P, que además, se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos que establecer medidas correctivas.

Derivado del análisis del capítulo anterior, se establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante las diferentes etapas del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

Las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente al ecosistema terrestre o al acuático, ni causarán su desequilibrio, así como tampoco rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, tal como se señala en los capítulos anteriores.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales son correctivas para los impactos por cada componente especificado.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Atmósfera						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Calidad del aire	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Contaminación atmosférica por la emisión de Gases Efecto Invernadero por la descomposición de los residuos.	<p>*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento.</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100).</p> <p>*Durante la operación, los usuarios estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.</p>	20 años	<p>*1 taller de concientización</p> <p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.</p> <p>* Seguimiento de pesaje (kg) que es recolectado, con notas o facturas</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Atmósfera						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Uso de vehículos y maquinaria	Contaminación atmosférica por la emisión de Gases Efecto Invernadero por la combustión de los motores, así como el rodamiento de estos generando partículas de polvo	<p>*Los vehículos se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento en centros autorizados.</p> <p>*En caso de que la maquinaria sufra algún deterioro se le dará mantenimiento en un taller especializado y que cuente con las autorizaciones correspondientes, para evitar la emisión de gases de manera indiscriminada.</p> <p>*Se instalarán señalamientos indicando una velocidad máxima de 20 km/h para evitar la generación excesiva de partículas de polvo.</p> <p>*Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-SEMARNAT-043-1993 y NOM-SEMARNAT-085-1994, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera</p>	20 años	<p>*2 Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados por unidad</p> <p>*Fotografías de al menos dos señalamientos en el área del proyecto.</p>
		Limpieza y deshierbe	Cambio en las propiedades del aire por la presencia de partículas de polvo. Disminución en la captación de CO ₂	<p>*Estará prohibida la quema de vegetación o el uso de agroquímicos (herbicidas) para la eliminación de ésta.</p> <p>*Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente sobre la superficie del terreno.</p> <p>*La vegetación que no interfiera con las actividades de construcción y operación no será perturbada</p>	20 años	*Superficie de predio de propiedad: 41,436.76 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Atmósfera						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Utilización del sistema de bombeo	Contaminación atmosférica por la emisión de Gases Efecto Invernadero por la combustión de los motores.	*Se realizará de manera periódica el mantenimiento del equipo de bombeo. *El uso de éste será periódico.	20 años	*Bitácora del mantenimiento de bombas hidráulicas. *Uso del equipo de bombeo: cada 3 meses
Confort sonoro	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Presencia de personal	Contaminación por ruidos generados a través de las diferentes actividades a realizar.	*El horario en el que se laborará, durante la construcción, será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente durante ese periodo. *Durante la operación el horario en que se laborará será de 8:00 a 16:00 hrs. *No se permitirá el uso de altavoces, que rebasen los LMP establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	20 años	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores. *NOM-080 (LMP) Peso bruto vehicular (kg) LMP db(A) <3,000 - 86 + 3,000 y <10,000 - 92 >10,000 - 99
		Uso de vehículos y maquinaria	Contaminación por la emisión de ruidos generados a través de los vehículos mal carburados	*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento, para evitar que el escape se rompa y genere más ruido *El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario, por un periodo de 3 meses, mismos que se permitirá que la fauna nocturna realice sus actividades rutinarias. *La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 de acuerdo a lo descrito en el capítulo III, de la MIA-P	3	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores. *1 Bitácora de mantenimiento vehicular, al menos 1 veces cada vehículo será llevado a mantenimiento *NOM-080 (LMP) Peso bruto vehicular (kg) LMP db(A) <3,000 - 86

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Atmósfera						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				presentada; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto.		+ 3,000 y <10,000 - 92 >10,000 - 99
		Excavaciones para conformación estanques	Contaminación auditiva ocasionada por la emisión de diferentes ruidos derivados de la maquinaria para la conformación de estanques.	*El horario en el que se laborará será diurno de 8:00 a 18:00 hrs, por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario, por un periodo de 3 meses, mismos que se permitirá que la fauna nocturna realice sus actividades rutinarias.	20 años	*1 Bitácora del horario laboral de los trabajadores. *1 Bitácora de mantenimiento vehicular, al menos 1 vez cada vehículo será llevado a mantenimiento
		Conformación de obra civil	Contaminación auditiva ocasionada por la emisión de diferentes ruidos derivados de la maquinaria para la conformación de obra civil.	*La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 de acuerdo a lo descrito en el capítulo III, de la MIA-P presentada; en el apartado Normas Oficiales Mexicanas vigentes observables para proyecto.		*NOM-080 (LMP) Peso bruto vehicular (kg) LMP db(A) <3,000 - 86 + 3,000 y <10,000 - 92 >10,000 - 99
		Utilización del sistema de bombeo	Contaminación auditiva por la emisión de ruidos generados a través del sistema de bombeo.	*La utilización de este sistema será por periodos *Se llevará una bitácora con el registro del mantenimiento de éste. *Estará prohibido su uso durante la noche.	20 años	Periodo de extracción: 5 hr a cada 3 meses. *Bitácora de mantenimiento *Fotografías de su estado

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Agua						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Hidrología (escorrentía/infiltración)	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Contaminación al mar y a los mantos freáticos ocasionada por los lixiviados de la basura mal dispuesta.	<p>*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento.</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Se conservará el montículo natural de arena que se extiende por la playa, con una anchura de aprox. 10 metros y altura de 1.5 metros promedio. Este servirá como barrera para evitar que algunos desechos lleguen al mar.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los</p>	20 años	<p>*1 taller de concientización</p> <p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Agua						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				<p>contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.</p> <p>*No se utilizará en la medida de lo posible productos desechables.</p>		
		Limpieza y deshierbe	Disminución en la disponibilidad de áreas de infiltración para recarga de los mantos acuíferos	<p>*No se hará uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan contaminar los mantos freáticos.</p> <p>*Se tiene destinado una superficie de área verde</p> <p>*El material vegetal resultante de la limpieza y el deshierbe será triturado y esparcido en áreas que no interfieran con la operación del proyecto para propiciar una revegetación natural.</p> <p>*La vegetación que no interfiera con la operación del proyecto no será removida.</p> <p>*No se cubrirá el suelo con materiales como concreto o asfalto en las áreas como pasillos o estacionamiento, estos serán de suelo natural.</p>	20 años	<p>*Superficie de área verde: 662.34 m²</p> <p>* Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m².</p>
		Uso de vehículos y maquinaria	La compactación del suelo implica una disminución en la infiltración de las aguas pluviales al subsuelo.	*Se transitará únicamente por los caminos establecidos de uso común.	20 años	*Bitácora de mantenimiento de vehículos.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Agua						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Compactación y cimentación de obras civiles	La compactación del suelo implica una disminución en su capacidad de infiltración. Así como en las áreas donde se realizará el levantamiento de infraestructura.	*Las superficies donde no habrá infiltración por la realización de estructuras serán en los dormitorios, área de análisis y servicio; así como también los estanques de maternidad y el de reservorio. Los estanques de crecimiento y de oxidación estarán cubiertos por plástico polietileno de alta densidad (geomembrana), por lo que también evitará la infiltración de agua.	20 años	*Sup. cementada 1,308.6 m ² *Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m ²
		Llenado de estanques y Utilización del sistema de bombeo	Se hará uso del recurso hídrico del mar (Océano Pacífico).	*Se instalará una geomembrana en los estanques de crecimiento y oxidación para que impida la infiltración y posible contaminación del sustrato. *No se hará uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan contaminar los mantos freáticos. *La extracción del recurso hídrico será únicamente por periodos de 3 meses para la mantener los niveles de agua. *Los ciclos de cosecha serán de 3 meses. *La boquilla de la tubería que succionará el agua marítima, tendrá un filtro para evitar succionar cualquier tipo de materia extraña.	20 años	Periodo de extracción: cada 3 meses. *Flujo de extracción máximo: 1700 LPM. *Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Agua						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Calidad del agua	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos y presencia de personal	Contaminación de las aguas por la dispersión de residuos dispuestos	<p>*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.</p> <p>*Se construirá un sanitario provisional techado con</p>	20 años	<p>*1 taller de concientización</p> <p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.</p> <p>*Reporte fotográfico del biodigestor y su instalación.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Agua						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				material reciclado como láminas de cualquier material, madera, etc. para evitar el fecalismo al aire libre. *Para este sanitario provisional se instalará un biodigestor autolimpiable para evitar las descargas al subsuelo; este también se utilizará para las descargas de aguas residuales de los baños del dormitorio, que al ser finalizado su construcción, el baño provisional será retirado.		
		Excavaciones para conformación de estanques.	Posible cambio en la calidad del agua, durante las actividades de construcción.	*Se realizará la instalación de una malla de filtro en forma de media luna en el perímetro, con el objeto de evitar la posible dispersión de sólidos durante la construcción hacia el mar. *Los trabajos se realizarán únicamente en las superficies establecidas en el presente.	20 años	*Fotografías de los trabajos de construcción.
		Llenado de estanques y utilización del sistema de bombeo	Contaminación del agua a consecuencia de alguna avería	*Se realizará un mantenimiento constante al sistema de bombeo para evitar la generación de alguna fuga o avería. *El sistema de bombeo se encontrará dentro de un cuarto de 16 m ² , esta área se compone por firme de concreto, muros de block y losa de concreto en el techo, para evitar la contaminación del sustrato así como de los mantos freáticos.	20 años	*Bitácora de mantenimiento del sistema de bombeo *Fotografías de las condiciones
		Cimentación y armado de estructuras	Se hará uso del recurso hídrico para la construcción de infraestructura	*Para la construcción de la infraestructura el agua será obtenida mediante el pozo común de la localidad de “El Famoso” ubicado a 250 metros del proyecto. *Estará prohibido el derroche innecesario de agua.	5	*Contrato con las autoridades correspondientes para la conexión a la tubería del pozo y cisterna elevada de la localidad de “El Famoso”.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Agua						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Llenado de estanques	Posible afectación de alguna especie de flora y/o fauna	*Se instalará una “punta de succión” enterrada verticalmente, la cual consiste en un tubo de PVC de 8” con hendiduras especiales para poder succionar agua marina, y filtrar partículas del tamaño de un grano de arena.	20 años	*Se hará una revisión del filtro mensualmente.
		Utilización del sistema de bombeo	Contaminación del agua a consecuencia de alguna avería	*Se realizará un mantenimiento constante al sistema de bombeo para evitar la generación de alguna fuga o avería. *El sistema de bombeo se encontrará dentro de un cuarto de 16 m ² , esta área se compone por firme de concreto, muros de block y losa de concreto en el techo, para evitar la contaminación del sustrato así como de los mantos freáticos.	20 años	*Bitácora de mantenimiento del sistema de bombeo *Fotografías de las condiciones
		Riego de áreas verdes	Se hará uso del agua del pozo común de la localidad de “El Famoso”	*El riego de las áreas verdes se realizará en un horario establecido, preferentemente en un horario nocturno o en madrugada, para evitar la pérdida del recurso hídrico por evaporación. *Al ser solo riego a las áreas verdes, gran parte de esa agua se infiltrará nuevamente al subsuelo de donde se extrajo.	Época de estiaje	*Riego en horario nocturno *Superficie de área verde: 662.34 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Topografía	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Uso de vehículos y maquinaria	Cambio en las propiedades del suelo, generando compactación o pérdida del suelo, por acción del rodamiento de los vehículos o maquinaria.	*Se transitará únicamente por los caminos establecidos de uso común. *Estará prohibido transitar a más de 20 km/h	20 años	*Fotografías del tránsito únicamente por áreas de uso común y caminos ya establecidos
		Conformación de estanques	Cambio en la composición del sustrato ocasionado por el movimiento de tierras y su compactación. Los estanques especiales, como los de maternidad y el estanque reservorio; sí tendrán suelo de concreto.	*Para la conformación de los estanques de crecimiento y de oxidación, no se hará uso de material de cemento o similares, que generen un cambio en las condiciones naturales del sustrato. Solo se cubrirán con geomembrana. *La superficie de conformación de estos será únicamente la establecida en el presente documento. *Los estanques especiales que tendrán firme de concreto, son los de menor superficie, esto para asegurar que se evite una posible descompensación en las características del subsuelo y mantos freáticos y/o contaminación por las mismas aguas sin previo tratamiento de oxidación/sedimentación.	20 años	*Estanques con piso de losa de cemento: 978 m ² . *Estanques cubiertos por geomembrana: 23,908.92 m ² . *1 taller de concientización *3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera. *Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.
		Generación de residuos	Contaminación del sustrato por la mala disposición de los residuos, causando lixiviados.	*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral		

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				<p>para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.</p>		

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Uso del suelo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Limpieza y deshierbe	Se cambiarán las condiciones del suelo, y su cobertura vegetal	<p>*No se permitirá la quema o el uso de herbicidas para la remoción de vegetación.</p> <p>*El material vegetal resultante de la limpieza y el deshierbe será triturado y esparcido en áreas que no interfieran con la operación del proyecto para propiciar una revegetación natural.</p> <p>*La vegetación que no interfiera con la operación del proyecto no será removida</p> <p>*Las áreas de limpieza y deshierbe serán únicamente las establecidas en el presente documento.</p>	20 años	<p>*Superficie de área verde: 662.34 m²</p> <p>* Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m².</p> <p>*Sup. cementada 1,308.6 m²</p> <p>*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m².</p>
		Excavaciones para conformación de estanques	Se cambiarán las condiciones del suelo, y su cobertura vegetal	<p>*Se instalará una membrana de plástico polietileno de alta densidad (0.75mm) conocido como geomembrana para evitar infiltraciones de agua y pérdida de suelo.</p> <p>*La superficie de afectación será únicamente la establecida en el presente proyecto.</p>	3	<p>*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m².</p> <p>*Estanques con piso de losa de cemento: 978 m²</p> <p>*Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m²</p> <p>*Sup. total cementada: 1,308.6 m².</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Construcción de obra civil	Se cambiarán las condiciones del suelo, y su cobertura vegetal	*Se permitirá la revegetación natural en zonas donde no interfiera con el proyecto, evitando que se enmonte. *La superficie donde habrá infraestructura será únicamente la correspondiente a los estanques especiales, en el área de servicio y laboratorio y en los dormitorios.	3	
		Llenado de estanques	Se cambiarán las condiciones del suelo, y su cobertura vegetal	*La superficie de afectación será únicamente la establecida en el presente. *No se realizará remoción de vegetación forestal. *No se hará uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan cambiar las propiedades fisicoquímicas del sustrato. *El alimento a utilizar es de origen vegetal, por lo que, aquel que no sea ingerido, se biodregará	20 años	
		Generación de residuos y presencia de personal	Contaminación del sustrato por la mala disposición de los residuos, causando lixiviados.	*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU. *Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores,	20 años	*1 taller de concientización *3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera. *Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente. *El total de los RSU será de

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				<p>estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.</p>		<p><6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.</p>
Contaminación	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Cimentación y armando de estructuras	Contaminación del sustrato por la mala disposición de los residuos, causando lixiviados.	<p>*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral</p>	20 años	<p>*1 taller de concientización</p> <p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Al menos 1 comprobante mensual de recolección de</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapa del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Uso de vehículos y maquinaria	Contaminación del sustrato por alguna avería de los vehículos o maquinaria, por consecuencia de fugas de aceite o diésel	<p>para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.</p> <p>*No se utilizará en la medida de lo posible productos desechables.</p> <p>*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento, para evitar alguna avería o fuga en sus</p>		<p>residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.</p> <p>*Bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				<p>sistemas.</p> <p>*Se trabajará únicamente por el periodo establecido en el programa de trabajo del capítulo II</p> <p>*Estará prohibida la realización de actividades de mantenimiento, como cambio de aceite en las inmediaciones de terreno.</p>		
		Utilización del sistema de bombeo	Contaminación del sustrato por fugas de aceite/gasolina que pudieran infiltrarse en el sustrato	<p>*Se realizará un mantenimiento constante al sistema de bombeo para evitar la generación de alguna fuga o avería.</p> <p>*El sistema de bombeo se encontrará dentro de un cuarto de 16 m², esta área se compone por firme de concreto, muros de block y losa de concreto en el techo, para evitar la contaminación del sustrato así como de los mantos freáticos.</p>	20 años	<p>*Bitácora de mantenimiento del sistema de bombeo</p> <p>*Fotografías de las condiciones</p> <p>*Periodo del utilización del sistema de bombeo: por ciclo de 3 meses.</p>
		Uso de vehículos y maquinaria	Pérdida de la capa superficial del suelo ocasionado por el rodamiento de vehículos y maquinaria	*Únicamente se permitirá el tránsito de vehículos por los caminos establecidos.	20 años	*Fotografías del tránsito únicamente por áreas de uso común y caminos ya establecidos

Manifestación de Impacto Ambiental
 “GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Suelo						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Proceso erosivo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Limpieza y deshierbe	Pérdida de la capa superficial del suelo ocasionado por la acción del viento, por ausencia de cobertura vegetal	*Se permitirá la revegetación natural en las zonas donde no interfiera con el proyecto. *La superficie donde habrá infraestructura será únicamente la correspondiente a los estanques especiales, en área de análisis y servicio y en los dormitorios. *Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en áreas que intervengan con el correcto funcionamiento del proyecto. *No se realizará remoción de individuos arbóreos o vegetación de importancia forestal.	20 años	*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m ² . *Estanques con piso de losa de cemento: 978 m ² *Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m ² *Sup. total cementada: 1,308.6 m ² .

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Flora						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Cobertura	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Contaminación del suelo por mala disposición de residuos, impidiendo el crecimiento de vegetación	<p>*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán</p>	20 años	<p>*1 taller de concientización</p> <p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Flora						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Presencia de personal	Contaminación del suelo por generación y mala disposición de residuos, impidiendo el crecimiento de la vegetación	obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento. *No se utilizará en la medida de lo posible productos desechables. *Durante las actividades de construcción se empleará un sanitario temporal con material reciclado. Previo a su instalación, se colocará un biodigestor autolimpiable para evitar construir y utilizar una fosa séptica. Este biodigestor será el mismo que se utilizará para la operación de los baños ubicados en los dormitorios, y se enterrará en un extremo de la misma construcción. *Durante la operación del proyecto se realizará la instalación de un biodigestor autolimpiable para evitar las descargas al cuerpo de agua *No se permitirá que el personal realice cualquier tipo de actividad fuera de las áreas pre establecidas		
		Uso de vehículos y maquinaria	Disminución en la superficie de vegetación por el rodamiento de vehículos y maquinaria	*Únicamente se permitirá el tránsito de vehículos por los caminos establecidos.	20 años	*Fotografías del tránsito únicamente por áreas de uso común y caminos ya establecidos

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Flora						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Limpieza y deshierbe	Disminución en la superficie de vegetación	<p>*Se permitirá la revegetación natural en áreas sin construcción, que no impidan con la operación del proyecto.</p> <p>*La superficie donde habrá infraestructura será en el laboratorio y área de servicio, estanques especiales y dormitorios.</p> <p>*Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en áreas que intervengan con el correcto funcionamiento del proyecto.</p> <p>*No se realizará remoción de individuos arbóreos o vegetación de importancia forestal.</p>	20 años	<p>*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m2.</p> <p>*Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m2</p> <p>*Sup. total cementada: 1,308.6 m2.</p> <p>*Superficie de área verde: 662.34 m2</p>
		Excavaciones para conformación de estanques	Disminución en la superficie de vegetación			
		Llenado de estanques	Disminución en la superficie de vegetación			
Diversidad y densidad	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Presencia de personal	Disminución en la diversidad y densidad de especies por la extracción de materia vegetal en el área	<p>*Antes de comenzar las actividades de construcción se realizará un taller para concientizar al personal sobre el cuidado de los recursos naturales.</p> <p>*No se permitirá que el personal circule por áreas no autorizadas en el presente documento.</p> <p>*Estará prohibido la tala y extracción de leña de la vegetación circundante para cualquier uso.</p>	20 años	<p>*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m2.</p> <p>*Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m2</p> <p>*Sup. total cementada: 1,308.6 m2.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Flora						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Limpieza y deshierbe	Disminución en la diversidad y densidad de especies por la extracción de materia vegetal en el área	<p>*Se permitirá la revegetación natural en áreas sin construcción, que no impidan con la operación del proyecto.</p> <p>*La superficie donde habrá infraestructura será en el laboratorio y área de servicio, estanques especiales y dormitorios.</p> <p>*Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en áreas que intervengan con el correcto funcionamiento del proyecto.</p> <p>*No se realizará remoción de individuos arbóreos o vegetación de importancia forestal</p>		*Superficie de área verde: 662.34 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
 “GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Flora						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Generación de Residuos	Disminución en la diversidad y densidad de especies por la presencia de Residuos	*Se realizará una correcta disposición de los Residuos para evitar su dispersión	20 años	*1 taller de concientización *3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera. *Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana. *Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Flora						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Excavaciones para conformación de estanques, y obra civil.	Disminución en la diversidad y densidad de especies por la presencia de construcciones, que limitan la superficie para el desarrollo de vegetación.	<p>*Se permitirá la revegetación natural en áreas sin construcción, que no impidan con la operación del proyecto.</p> <p>*La superficie donde habrá infraestructura será en el laboratorio y área de servicio, estanques especiales y dormitorios.</p> <p>*Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en áreas que intervengan con el correcto funcionamiento del proyecto.</p> <p>*No se realizará remoción de individuos arbóreos o vegetación de importancia forestal</p>	20 años	<p>*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m².</p> <p>*Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m²</p> <p>*Sup. total cementada: 1,308.6 m².</p> <p>*Superficie de área verde: 662.34 m²</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Fauna						
Componente Ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Diversidad, densidad y hábitat	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Presencia de personal	Migración, afectación, extracción, caza de las especies de fauna.	<ul style="list-style-type: none"> *Antes de comenzar las actividades de construcción se realizará un taller para concientizar al personal sobre el cuidado de los recursos naturales. *No se permitirá que el personal circule por áreas no autorizadas en el presente documento. *Estará prohibida la caza o extracción de cualquier individuo de fauna. *En caso de avistamiento de algún mamífero de gran tamaño, el personal estará obligado a refugiarse hasta que éste se retire del área *Estará prohibido el uso de altavoces en horarios nocturnos *Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002. *En caso de ser necesario se aplicará el 	20 años	<ul style="list-style-type: none"> *Lista de asistencia al taller de concientización sobre el cuidado de los recursos naturales *Fotografías del recorrido de ahuyentamiento, así como el rescate de las especies de lento desplazamiento *Fotografías de la instalación correcta del alumbrado

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Fauna						
Componente Ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Uso de vehículos y maquinaria	Migración de las especies de fauna.	<ul style="list-style-type: none"> *Se establecerá una velocidad máxima para evitar afectación a la fauna *Previo a iniciar las actividades de construcción se realizará un recorrido de ahuyentamiento *No se permitirá la extracción de fauna acuática cuando ésta se encuentre en periodo de veda. 	20 años	*Letrero indicando la velocidad máxima permitida (20 km/hr)
		Generación de residuos	Disminución en la densidad poblacional de fauna por el posible envenenamiento de individuos por el consumo de residuos mal dispuestos.	<ul style="list-style-type: none"> *Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU. *Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento *La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, 	20 años	<ul style="list-style-type: none"> *1 taller de concientización *3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera. *Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana. *Fotografías de la adecuada disposición final de los Residuos.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Fauna						
Componente Ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°). *Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento.		
		Limpieza y deshierbe	Disminución en la densidad poblacional de fauna por la posible falta de alimento	*Previo a las actividades de limpieza y deshierbe, se realizará un recorrido de ahuyentamiento de fauna. *La superficie donde habrá infraestructura será en el laboratorio y área de servicio, estanques especiales y dormitorios. *En caso de avistamiento de algún mamífero de gran tamaño, el personal estará obligado a refugiarse hasta que éste se retire del área.	20 años	*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m2. *Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m2 *Sup. total cementada: 1,308.6 m2. *Superficie de área verde: 662.34 m2

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Fauna						
Componente Ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Excavaciones para conformación de estanques y construcción de obra civil	Posible afectación al hábitat de las especies que se encuentren en el área, aunque durante el recorrido en campo, no se encontraron madrigueras que pudieran resultar afectadas con las actividades de construcción	*Previo a las actividades de construcción se realizará un recorrido de ahuyentamiento de fauna. *La superficie donde habrá infraestructura será en el laboratorio y área de servicio, estanques especiales y dormitorios. *En caso de ser necesario se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (anexo)		
		Llenado de estanques	Disminución de la superficie de hábitat de las especies de fauna; cabe resaltar que, durante el recorrido no se detectaron madrigueras o individuos que utilizarán el área como hábitat	*La vegetación existente seguirán tomando su papel como zonas de refugio, así como áreas de anidación para diferentes especies.	20 años	*Cosecha de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) nativo de la región *Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m ² . *Estanques con piso de losa de cemento: 978 m ² . *Fotografías de presencia de especies de fauna en las inmediaciones del estanque

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Fauna						
Componente Ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Utilización del sistema de bombeo	Contaminación auditiva ocasionada por el sistema de bombeo, causando posibles disturbios en la tranquilidad de la fauna cercana.	*La utilización de este sistema será por periodos *Se llevará una bitácora con el registro del mantenimiento de éste. *Estará prohibido su uso durante la noche.	20 años	*Periodo de trabajo del sistema de bombeo será 1 vez cada 3 meses. *Bitácora del mantenimiento

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Desarrollo Socioeconómico						
Componente ambiental	Etapas del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
Calidad paisajística	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Generación de residuos	Disminución en la calidad del paisaje por la presencia de residuos mal dispuestos	<p>*Previo al inicio de actividades de construcción se realizarán talleres con el personal con el fin de concientizar sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se dispondrán de contenedores metálicos debidamente tapados y rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*Se almacenarán por un periodo no mayor a 5 días, para evitar la generación de vectores, estos serán dispuestos de acuerdo a las condiciones del Ayuntamiento</p> <p>*La generación de RSU no excederá los 6 kg/trabajador/semana.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior.</p>	20 años	<p>*1 taller de concientización</p> <p>*3 botes metálicos rotulados (orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Al menos 1 comprobante mensual de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente, o de su adecuada disposición de acuerdo con lo estipulado por la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <6 kg/trabajador/semana.</p>
		Presencia de personal	Disminución en la calidad del paisaje por la presencia de personas en el área	<p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°).</p> <p>*Durante la operación, los operadores estarán obligados a disponer de sus residuos en los contenedores apropiados y de manera separada; mismos que serán puestos a</p>		

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Desarrollo Socioeconómico						
Componente ambiental	Etapa del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
				disposición de acuerdo a lo estipulado por el Ayuntamiento. *No se utilizará en la medida de lo posible productos desechables. *No se permitirá el uso de otras áreas fuera de las establecidas en el presente proyecto		
		Uso de vehículos y maquinaria	Disminución en la calidad del paisaje por la presencia de vehículos y maquinaria, mermando las condiciones naturales del sitio	*Únicamente se permitirá el tránsito de vehículos por los caminos establecidos.	20 años	*Fotografías del uso de caminos ya establecidos
		Limpieza y deshierbe	Disminución de la calidad del paisaje por la ausencia de cobertura vegetal natural	*Se permitirá la revegetación natural en las zonas sin construcción, donde no estorbe con las actividades del proyecto. *La superficie donde habrá infraestructura será únicamente la correspondiente al laboratorio y área de servicio, dormitorios y a los estanques especiales. *Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en áreas que intervengan con el correcto funcionamiento del proyecto. *No se realizará remoción de individuos arbóreos o vegetación de importancia forestal	20 años	*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m2. *Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m2 *Sup. total cementada: 1,308.6 m2. *Superficie de área verde: 662.34 m2

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

Desarrollo Socioeconómico						
Componente ambiental	Etapa del proyecto	Actividad generadora	Impacto Ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Duración (mes)	Parámetro de control (valor)
		Excavaciones para conformación de estanques y obra civil.	La presencia de la diferente infraestructura cambiará las condiciones naturales del área	<p>*Se permitirá la revegetación natural en las zonas sin construcción, donde no estorbe con las actividades del proyecto.</p> <p>*La superficie donde habrá infraestructura será únicamente la correspondiente al laboratorio y área de servicio, dormitorios y a los estanques especiales.</p> <p>*Las actividades de limpieza y deshierbe se realizarán únicamente en áreas que intervengan con el correcto funcionamiento del proyecto.</p> <p>*No se realizará remoción de individuos arbóreos o vegetación de importancia forestal.</p>		
		Llenado de estanques	Cambiarán las condiciones naturales del área	*El paisaje se encuentra ya afectado por la presencia de terrenos de cultivo, y la ausencia de vegetación.	20 años	<p>*Sup. cubierta por geomembrana: 23,908.92 m².</p> <p>*Superficie de terreno natural descubierta: 20,106.48 m²</p> <p>*Sup. total cementada: 1,308.6 m².</p> <p>*Superficie de área verde: 662.34 m²</p>

MEDIDA DE PREVECIÓN "LAGUNA DE OXIDACIÓN"

Una laguna de oxidación es un depósito construido mediante una excavación y compactación de la tierra que almacena agua de cualquier calidad, y que a través de la radiación solar, junto con las bacterias que contiene el agua, descomponen la materia orgánica biodegradable y se genera Dióxido de carbono (CO₂), Amonio (NH) y nitratos (NO), los cuales son utilizados para el crecimiento de algas y otros organismos naturales, que junto con la radiación solar y el proceso de fotosíntesis liberan Oxígeno (proceso de oxidación); lo que no permite a la bacteria generar más residuos y poder reducir los niveles de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Por lo que, la eficiencia de reducción de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), en este tipo de lagunas, a los niveles máximos permitidos de acuerdo con la NOM-001- SEMARNAT-1996, con este proceso se encuentra entre el 98 y 99%.

Eventualmente, los lodos del depósito una vez que lleguen a sus niveles máximos deberán ser dragados.

Ventajas

- No requiere de consumo de energía
- Bajo costo de construcción y operación
- Remoción eficiente de bacterias patógenas
- Disposición del efluente por evaporación, infiltración en suelo o riego

Desventajas

- Altos requerimientos de área
- Se eleva el contenido de algas
- Generación de olores desagradables

Diseño

Se construirán 2 estanques de 8 metros de diámetro en el predio, a base de un muro cilíndrico, por medio de ladrillo rojo recocido, mezcla de cemento y arena y firme de concreto armado.

Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA”

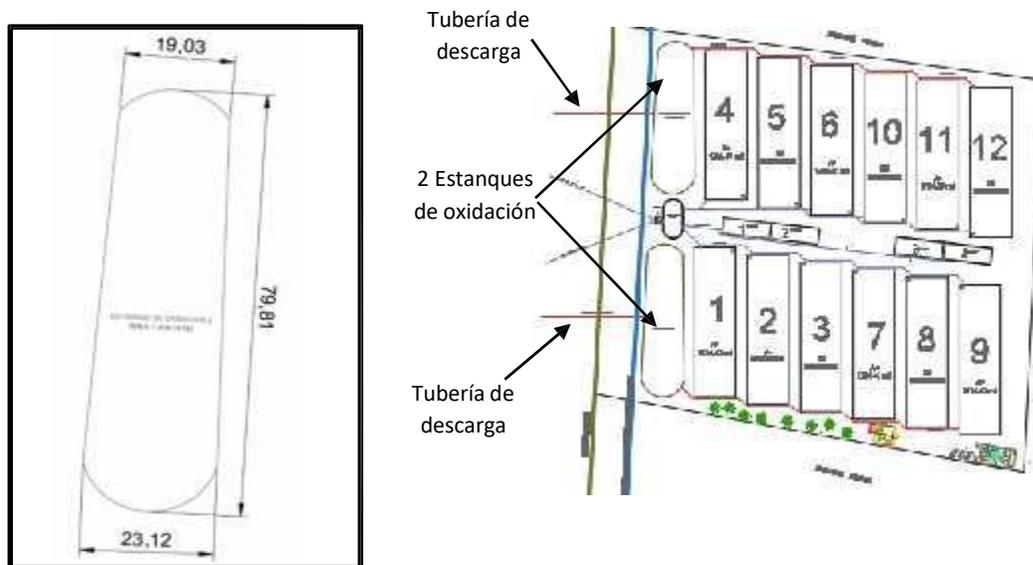


Ilustración VI.1 Localización y detalle de la Laguna de Oxidación

A continuación se muestran 2 tablas con las características y capacidades de los estanques:

2 Lagunas de oxidación	
Concepto	M ³
Dimensiones	23.12x79.81x19.03 m
Forma	Óvalo
Espejo de agua max. c/u	1,608.06 m ²
Espejo de agua total	3,216.12 m ²
Profundidad	2 m
Capacidad total	6,432.24 m ³

12 Estanques de crecimiento	
Concepto	M ³
Dimensiones	22.09 x 78.22 m
Forma	Rectangular
Espejo de agua max. c/u	1,724.40 m ²
Espejo de agua total	20,692.80 m ²
Profundidad	1.5 m
Capacidad total	31,039.20 m ³
Recambio de agua por ciclo	20%
M ³ a drenar por ciclo de 3 meses	6,207.84 m ³

Las tablas anteriores muestran que el volumen de capacidad de las lagunas de oxidación es suficiente para albergar el volumen de descarga por ciclo de los estanques, esto con la finalidad de que exista la posibilidad que se tengan que drenar todos los estanques al mismo tiempo.

Ya con las aguas residuales debidamente tratadas, se disponen a drenarlas por medio de una tubería de PVC (como se observa en la figura anterior) enterrada mediante una zanja de 60 cm de base por 50 cm de profundidad, sin ningún tipo de material de relleno o base que no sea el mismo que se extrajo (arena). Así mismo, la tubería comprende de unas abrazaderas de tipo “omega” como contrapeso a cada 6 metros, para evitar su flotabilidad.

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	1
VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:	1
VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:.....	3
VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación proyecto incluyendo las medidas de mitigación:.....	3
VII.5 Pronóstico ambiental	4
VII.6 Evaluación de alternativas	4
VII.5 Conclusiones.	4

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

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, éste ha sido sistemáticamente transformado. Al Este del proyecto, en la zona Núcleo de la ANPRBMNN, por su difícil acceso, conservan sus características originales, pero, no obstante, también, van cediendo campo. Así pues el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico.

Aunado a lo anterior se puntualizan las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del proyecto:

1. Derivado de la existencia de los caminos de terracería existentes, en la parte Este del Sistema Ambiental, existe una gran presencia de la realización de diferentes actividades antropogénicas no sustentables, para la generación de ingresos y empleos, como es la agricultura y la ganadería, por lo que con el paso de los años han fragmentado el ecosistema y su estado de conservación original. Cuestión que se demuestra con los cambios de vegetación en el tipo de uso de suelo, así como con las imágenes satelitales que muestran las actividades antes mencionadas.
2. El predio tiene 2 tipos de usos de suelo de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI, uno es el de agricultura que abarca un 86% del predio y el 14% restante pertenece a la vegetación llamada como "Otros", conocida así por la "Guía de Uso de Suelo y Vegetación" de esta misma institución. Que según las visitas de campo, se compone por palmar y vegetación de dunas costeras.
3. El proyecto no contempló la remoción de vegetación forestal, como se estipuló en el capítulo II.
4. El área del proyecto se encuentra a 800 metros del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit; sin embargo, en el área de estudio no se encuentra ningún relicto de mangle.
5. La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada y separada adecuadamente para posteriormente ser llevada al lugar que el Ayuntamiento lo indique.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

El proyecto se encuentra cercano a un área de importancia ecológica a nivel nacional, donde a pesar de haber sido decretada como Área Natural Protegida, ha venido sufriendo grandes impactos indirectos principalmente hacia la vegetación de manglar, por el cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua salobre. Esto derivado principalmente de las descargas de aguas residuales de las diferentes localidades que se encuentran en la cuenca Río Acaponeta, así como de los

Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

diferentes terrenos de cultivo, los cuales, por el uso de agroquímicos y fertilizantes han mermado las condiciones del sustrato, así como las cualidades de las aguas subterráneas, mismas que se encuentran conectadas a sus suministros de agua (arroyos y canales de esta cuenca).

Sin embargo, afortunadamente, la calidad del agua en la zona no ha sobrepasado los LMP establecidos en la NOM-001-SEMARNAT, por lo que la principal afectación que se manifiesta en la zona es la tala clandestina.

Por lo anterior, considerando el uso de suelo actual en la zona, se puede observar una tendencia de afectación a la vegetación hacia el Sur y Norte del sitio, ya que a partir del poblado de "El Famoso" se tiene vegetación de Selva Espinosa, continuando con la vegetación hidrófila en su mayoría; misma que al realizar el recorrido en campo se observó con muy pequeños relictos de vegetación que se encuentran rodeados de actividades agropecuarias y ganaderas. Por lo que el terreno, no contaba con vegetación forestal, ni de manglar que pudiera resultar afectado con las actividades de limpieza que se realizaron. Así como se observa en el terreno aledaño, constituido como una huerta de palma de coco (*cocos nucífera*).



Foto VII.1 Condiciones de terreno colindante

Sin embargo, cabe resaltar, que en esta zona existe un gran rezago económico por parte de los pobladores a los que les crea la necesidad de utilizar estos recursos naturales para su subsistencia, como es la leña, el pastoreo, la agricultura de sorgo, entre otras; y esto es derivado de la ausencia de programas de trabajo, apoyados por el gobierno, bien planificados enfocados en las necesidades reales de la población.

En conclusión, en caso de que no se realizase el proyecto, en la superficie del terreno no existiría cambio alguno, ya que así como no existen programas para el apoyo en la generación de empleos, tampoco existen programas de compensación ambiental para mejorar los servicios ambientales que actualmente ofrece la zona.



Ilustración VII.1 Condiciones del Sistema Ambiental

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

El presente proyecto contempla la construcción, operación y mantenimiento de una Granja Acuícola de producción hiperintensiva, en un área con uso de suelo de Agricultura y "Otros" en la que existía una ausencia de vegetación forestal, por lo que, las actividades preliminares ya realizadas no contemplaron la afectación a este componente.

Sin embargo, para su operación se considera que los impactos incrementarían si se cambiara la metodología de operación, como es, la generación de aguas residuales. Además, la utilización de fertilizantes no biodegradables que podrían modificar las condiciones del sustrato y las aguas subterráneas.

Como en muchos lugares, los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se encontrarían esparcidos por toda la zona, pudiendo causar afectación a la flora y fauna, así como calidad del agua en de la playa.

Por lo tanto, principalmente habría afectación en las condiciones de calidad del agua del mar, cercano al proyecto. Así como a la fauna, ya que se podría considerar la caza o captura de diferentes especies.

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

Previo al inicio las actividades de preparación del sitio, se consideró que en éste no había presencia de vegetación forestal (Manglar) que pudiera resultar afectado.

Otro aspecto importante, es que con el método de operación de la presente, se tiene contemplado la realización el tratamiento de aguas residuales mediante dos estanques de oxidación. Además, se tiene contemplado la colocación de una geomembrana que pueda impedir la infiltración a los mantos

freáticos, evitando así la modificación de las propiedades de sus aguas. Así mismo, no se utilizarán fertilizantes y el alimento a utilizar será de origen vegetal (fácil de biodegradar).

Durante el recorrido en campo se observó que existe gran presencia de diferentes especies de fauna, que interactúan con el área, por lo que será prioridad por parte del promovente mantener este estatus, haciendo reiterativo entre el personal que ahí labore la prohibición de caza o colecta de especies, así como la adecuada disposición de los residuos para evitar su dispersión.

VII.5 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la construcción, operación y mantenimiento del proyecto traerá mayores beneficios, no solo económicos sino ambientales, ya que se realizará una plantación forestal, se le dará un uso de suelo sustentable y adecuado, que no mermará las condiciones hídricas del ecosistema, se hará un aprovechamiento responsable de los servicios ambientales y además, brindará una dinámica al flujo económico en la región; ya que se hará consumo a los servicios locales.

VII.6 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, ya que este sitio está considerado ubicado en una zona agrícola, donde se tiene permitida la actividad de Acuicultura, así mismo, el uso de suelo, como lo considera el INEGI, en su carta topográfica Serie VI, es de tipo Agricultura en un 86% al Este del polígono y "Otros" en 14% del polígono situado en la mayor parte de la ZOFEMAT al Oeste, que como se confirmó en campo, previo a realizar los trabajos no había vegetación de Manglar o forestal que pudiera resultar afectada. Asimismo, no se considera la realización de obras en Zona Federal Marítimo Terrestre.

Aunado a lo anterior, en el área existe la presencia de terrenos agrícolas, así como la presencia de pastoreo de ganado.

A continuación se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Presencia de terrenos de cultivo y zonas de pastoreo
- Ausencia de vegetación de Manglar y forestal.
- Vegetación arbustiva y herbácea.
- Uso de suelo **Agricultura y "Otros"**.
- Terreno plano.
- Factibilidad de agua salobre para la cosecha de Camarón blanco.
- Accesibilidad al terreno, vía terrestre y acuática.

VII.5 Conclusiones.

Considerando la información y el análisis de información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio, demuestra que las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento del presente proyecto, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio sin el proyecto podría beneficiar, ya que por su naturaleza y

Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

localización, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona. La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible. El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente proyecto, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico del propio Municipio de Santiago Ixcuintla. Si se observa desde una perspectiva de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA PLAYA SOLA"

Índice

VIII.1 Documentación.....	1
VIII.2 Fotografías y videos	1
VIII.3 Planos.....	1
VIII.4 Instrumentos Utilizados	1
VIII.5 Bibliografía	2

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

VIII.1 Documentación

1. Copia certificada del Acta constitutiva de la sociedad.
2. Copia certificada de la credencial de **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.
3. Copia certificada de los documentos que acreditan la posesión del predio.
4. Programa de Vigilancia Ambiental
5. Programa de Rescate de Fauna
6. Análisis de Dispersión de polvos

VIII.2 Fotografías y videos

1. Anexo fotográfico

VIII.3 Planos

1. Plano Levantamiento topográfico del predio.
2. Plano de conjunto de distribución de áreas del proyecto.

VIII.4 Instrumentos Utilizados

- **Cartas de INEGI**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit**
- **Ficha informativa humedales de Ramsar Marismas Nacionales**
- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**
- **Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA**
- **Ley de Bienes Nacionales y su reglamento.**
- **Ley de Aguas Nacionales**
- **Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento**
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento**
- **NOM-001-SEMARNAT-1996**
- **NOM-004-SEMARNAT-2002**
- **NOM-041-SEMARNAT-2015**
- **NOM-059-SEMARNAT-2010**
- **NOM-080-SEMARNAT-1994**
- **NOM-081-SEMARNAT-1994**

- **NOM-009-PESC-1993**

VIII.5 Bibliografía

CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.

Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.

http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf

<http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/736123>

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223458/702825223458_3.pdf

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294348&fecha=03/04/2013

http://www.conanp.gob.mx/datos_abiertos/DGCD/118.pdf **154**

file:///C:/Users/zimje/Downloads/20150720131907_38241_Ficha%20Ramsar%20Marismas%20Nacionales.pdf

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/PN10_Teacapan_Agua_Brava_Marismas_Nacionales_caracterizacion.pdf

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5490953&fecha=20/07/2017

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5351765&fecha=09/07/2014

https://www.researchgate.net/publication/242241585_VALORACION_DE_LOS_ASPECTOS_VISUALES_DEL_PAISAJE_MEDIANTE_LA_UTILIZACION_DE_UN_SIG Autores

<http://www.rroij.com/open-access/oxidation-pond-a-tool-for-wastewater-treatment.php?aid=34151>