

Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación 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 3-4, 9-10, 22.

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:

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

ARQ. XITLE XANITZIN GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:
Resolución **ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69**, en la sesión celebrada el **19 de enero del 2024.**



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	3
I.5 Dirección para oír y recibir notificaciones	3
I.6 Personas autorizadas para recibir notificaciones	4
I.7 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	4
I.8 Fecha de elaboración del presente instrumento	4



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

I.1 Nombre del Proyecto

Granja Camaronera Isabel

I.2 Ubicación del predio del proyecto

El proyecto considerado como Área de Estudio, se encuentra dentro de la parcela número: 17 Z-1 P 1/1, en el Ejido Colonia 18 de marzo, a 5.4 km al Noreste de la localidad del mismo nombre, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit. El polígono general del proyecto cuenta con una superficie total de 93,402.59 m². Ubicado en la coordenada UTM de referencia: 13Q X=Y464306.307, Y=2442405.411 DATUM WGS84

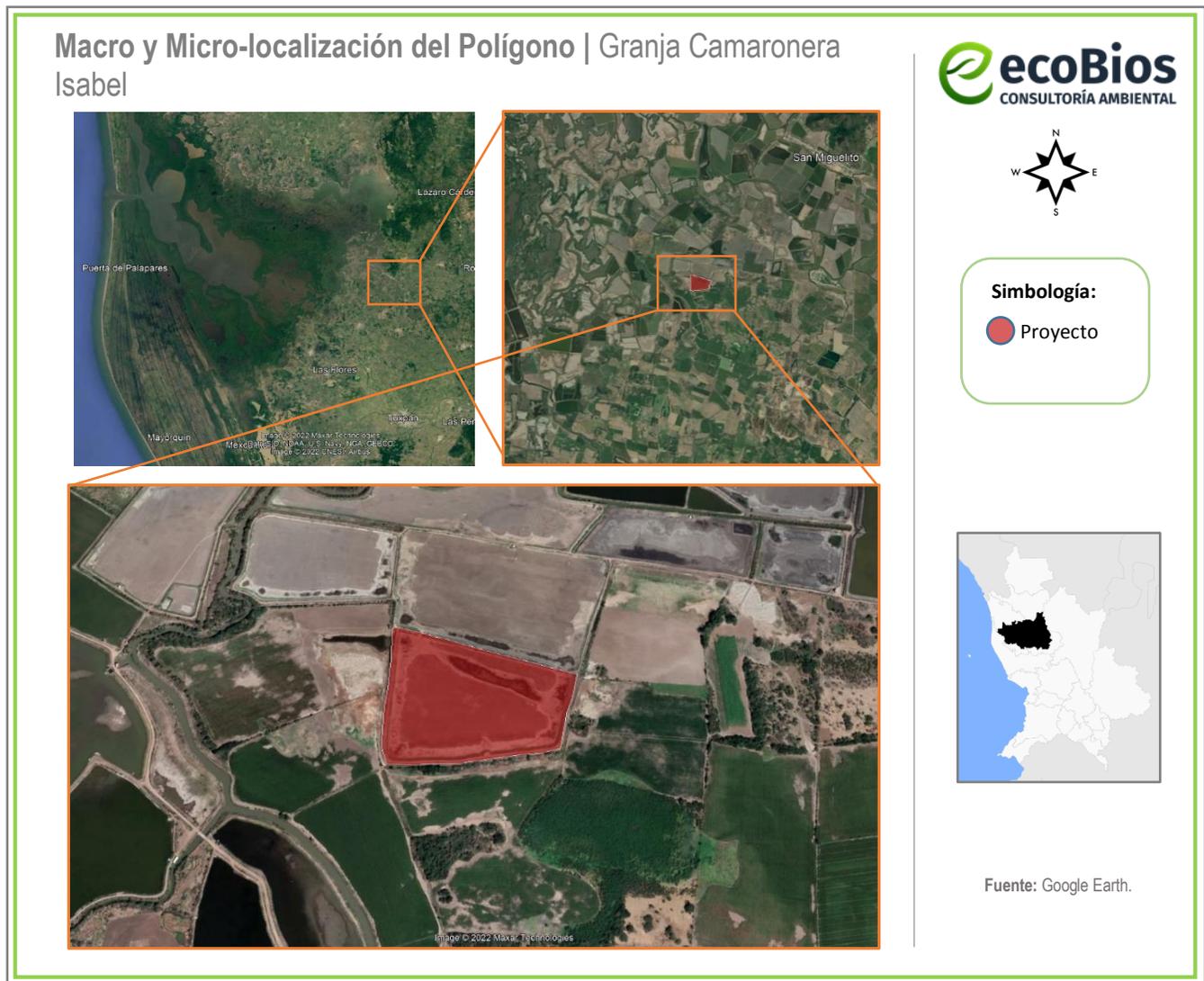


Figura I.1 Macro-localización del polígono



Coordenadas UTM

Tabla I.1 Coordenadas del polígono

Coordenadas UTM				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE	NORTE
			X	Y
P1	P1-P2	400.97	464306.307	2442405.411
P2	P2-P3	16.88	464697.494	2442317.383
P3	P3-P4	82.81	464705.375	2442302.477
P4	P4-P5	60.57	464683.343	2442222.655
P5	P5-P6	23.68	464672.909	2442162.994
P6	P6-P7	223.9	464658.903	2442143.903
P7	P7-P8	115.47	464438.113	2442106.699
P8	P8-P9	20.76	464322.830	2442100.196
P9	P9-P10	47.81	464309.638	2442116.231
P10	P10-P11	227.73	464301.346	2442163.320
P11	P12-P1	14.64	464303.542	2442391.040
Superficie : 93,402.59 m ²				

Superficie total: 93,402.59 m²

I.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, se estima con una vida útil de 30 años.

I.4 Datos generales del Promovente

I.4.1 Promovente

[Redacted]

I.4.2 Nombre y cargo del representante legal

No aplica.

I.4.3 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted]

I.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]



I.6 Personas autorizadas para recibir notificaciones

[Redacted]

I.7 Nombre del responsable técnico del estudio

I.7.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**

Núm. socio: [Redacted]

Integrante de la Mesa Directiva de AMIA Nayarit.



AMIA A.C.
Academia Mexicana de
Impacto Ambiental A.C.

[Redacted]

Colaboró: [Redacted]

I.7.2 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

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.

[Redacted]

I.8 Fecha de elaboración del presente instrumento

Marzo, 2023



ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
II.1 Información general del proyecto	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto	2
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	15
II.1.3 Inversión requerida	17
II.2 Características particulares del proyecto	18
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	18
II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto	22
II.2.3 Programa de trabajo	26
II.3 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	27
II.3.1 Etapa de preparación del sitio	27
II.4 Personal necesario para la construcción	30
II.4.1 Maquinaria necesaria para la construcción	30
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	31
II.5.1 Durante la etapa de preparación del sitio	31
II.5.1.1 Residuos de limpieza	31
II.5.2 Durante la etapa de construcción de las obras	31
II.5.2.1 Residuos sólidos	31
II.5.2.2 Residuos peligrosos	31
II.5.2.3 Residuos líquidos	32
II.5.3 Durante la operación	32
II.5.3.1 Residuos sólidos	32
II.5.3.2 Residuos líquidos	32
II.5.4 Emisiones a la atmósfera	32
II.6 Etapa de Operación	33
II.7 Etapa de mantenimiento	36
II.8 Etapa de abandono del sitio	37



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la adecuación, operación y mantenimiento de una granja acuícola dedicada al cultivo semi intensivo de la especie nativa de Camarón blanco (*Litopennaeus vannamei*), llamada "Granja Camaronera Isabel" que abarca un polígono total de 93,402.59 m², misma que cuenta con un estanque rústico con una superficie aproximada de 84,549.55 m², considerando además bordos con una anchura de 3 a 4 m y taludes de entre 2 y 3 m, un espejo de agua en promedio de 1.5 m de profundidad; asimismo, para asegurar la correcta operación de la granja, de acuerdo a las normas y reglamentos aplicables a este sector productivo, se pretende la adecuación de las instalaciones mediante la construcción de una laguna de oxidación y/o sedimentación que abarcará una superficie aproximada de 7,706 m², para el tratamiento de las aguas residuales, así como la construcción de sus respectivas compuertas, además de una bodega y techumbre para la bomba de llenado.

El proyecto contará con una superficie total de 93,402.59 m² con las siguientes obras:

Tabla II.1 Obras y superficies dentro del polígono (proyecto final)

Conceptos	Superficie (m ²)
Laguna de crecimiento (espejo de agua)	76,843.55
*Laguna de oxidación y/o sedimentación	7,706.00
*Compuerta drenado oxidación	12.00
Compuerta drenado laguna crecimiento	9.000
*Losa llena y techumbre de lámina para la bomba de llenado	9.00
*Bodega	12.00
Bordos de lagunas	8,811.04
Total	93,402.59

*Obras propuestas

La parcela se encuentra dentro de en el Ejido Colonia 18 de marzo, a 5.4 km al Noreste de la localidad del mismo nombre, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit. El polígono general del proyecto cuenta con una superficie total de 93,402.59 m². Ubicado En la coordenada UTM de referencia: 13Q X=464.326 Y=2,442,134 DATUM WGS84

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de una actividad acuícola, contenida en el artículo 28 párrafo primero fracción XII de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), así como lo establece el artículo 5 inciso, U) fracción I del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental**.

Como antecedente se tiene que en el sitio del proyecto se llevaron a cabo obras y actividades consistentes en el inicio de los trabajos de la conformación de la Granja, las cuales formaron parte del respectivo procedimiento



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

administrativo por parte de la **PROFEPA** por no contar con la autorización respectiva en materia de impacto ambiental.

El proyecto se encuentra cerca de la zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida Marismas Nacionales de Nayarit, pero **fuera** de ella, lugar que ha sido previamente impactado por las diferentes actividades antropogénicas llevadas a cabo a lo largo de los años, donde las actividades de agricultura y acuicultura han ganado terreno y se han convertido en las principales actividades económicas de la región; aunado a que dentro del sistema ambiental del proyecto y sus colindancias existen sustratos en el suelo de alta eficiencia para la instalación y realización de este tipo de actividades, cuestión que ha contribuido con el aumento de la presencia de las granjas acuícolas en la zona. La presencia del proyecto complementa la calidad paisajística del sitio.



Figura II.1 Ubicación del proyecto con respecto a ANP (Marismas Nacionales)

Dado que se trata de una granja rustica y considerando no explotar o abusar de los recursos como lo hacen otras granjas, solo se contempla un solo ciclo de crecimiento mediante cultivo semiorgánico, donde no hay fertilización y el alimento que se utiliza es de origen vegetal evitando así la contaminación del sustrato donde se encuentra el estanque; el recambio de agua será del 20% de la capacidad total, el cual se realizará una sola vez durante el ciclo de crecimiento y el agua drenada será dirigida a la laguna de oxidación para su óptimo tratamiento, para después ser drenada hacia el canal colindante; asimismo el llenado completo del estanque de crecimiento se realizará únicamente una vez al año.



Únicamente, al terminar el ciclo de cultivo se dejará el estanque vacío para realizar el rastreo del sustrato para su limpieza natural por medio de la radiación del sol y el uso del elemento neutralizador conocido como cal, para evitar en la medida de lo posible la proliferación de bacterias.

Para el funcionamiento de la granja acuícola motivo del presente estudio el promovente empleará algunas técnicas diferentes en cuanto al sistema de producción se refieren, respecto de los métodos tradicionales cuyas ventajas se mencionan a continuación:

1.- Solo se realizará un solo ciclo de cultivo al año, a diferencia de otros métodos que utilizan 3 o 4 ciclos anuales en los que es necesario vaciar el estanque en su totalidad al finalizar el ciclo y volverlos a llenar al iniciar con uno nuevo y por tratar de generar mayor producción, no esperan lo suficiente entre un ciclo y otro para permitir que el estanque seque en su totalidad y dejar que el sol junto con el elemento neutralizador (cal) realicen su función para evitar en la medida de lo posible la proliferación de bacterias.

2.- Una vez finalizada la cosecha el estanque se vaciará y la materia orgánica se suspende al fondo y una vez que se seca se neutralizará con cal y a diferencia de otros tipos de cultivo se deja un menor tiempo sin utilizar, lo cual no permite que el sustrato se neutralice en su totalidad.

3.- La cantidad de agua a utilizar será menor a la de la mayoría de los cultivos de camarón en estanques rústicos de la zona, ya que no se llevan a cabo recambios de agua totales durante el crecimiento y producción. Solo un 20% durante el cultivo, y una sola vez al año.

4.- Se contará únicamente con un solo estanque de producción a diferencia de la mayoría que dividen en varios estanques. Se ha probado que al ser un estanque con una mayor superficie esto permite al medio con la aireación natural del sitio y la facilidad de movilidad de las especies de Camarón con menores concentraciones de materia orgánica.

5.- La densidad de siembra por metro cuadrado será menor a las consideradas comúnmente en otros sitios de cultivo aledaños.

Además, durante la operación del proyecto se utilizarán postlarvas de una especie nativa de la región, que no estarán en contacto con otros cuerpos de agua, evitando así la posibilidad de una contaminación por transfaunación.

La manera en que se realizará la cosecha será a través del sistema tradicional de atarraya mismo que no genera impactos negativos sobre el ecosistema y se le dará un periodo de descanso y esterilización natural (por medio de radiación solar) al sustrato una vez que termine cada ciclo.

Aunado a lo anterior, como parte del proyecto se tiene contemplado la construcción de una laguna de oxidación con una capacidad para albergar 11,559 m³ de aguas residuales, evitando así el uso excesivo del recurso hídrico, así como la descarga en los cuerpos de agua cercanos.



Cabe resaltar que las actividades del presente proyecto serán realizadas únicamente dentro del polígono del estanque, con una visión de protección sobre los ecosistemas de los alrededores, ya que se realizará la plantación de especies endémicas de la región como Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), en tres polígonos cercanos al área del proyecto, la plantación de estos individuos forestales ayudará aún más a la generación de hábitats y lugares de anidación para las aves de la zona, ya que será una franja natural que, además, ayudará a evitar la erosión del suelo y prevenir el impacto de fenómenos naturales.

Las granjas de camarón de estanques rústicos, resultan ser actividades económicas sustentables con el medio ambiente, siempre y cuando se realicen en zonas como es el caso que nos ocupa, que previamente fueron intervenidas por el hombre principalmente para actividades agropecuarias y que el funcionamiento se lleve a cabo mediante técnicas de producción controladas, estableciendo medidas preventivas y de mitigación adecuadas. 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.

El proyecto está considerado en el Título Primero, capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, sección V, Evaluación del Impacto Ambiental Artículo 28, Fracción XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; competencia del Gobierno Federal para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en la **LGEEPA**. Por lo tanto, se presenta la actual MIA para cumplir con la Ley y poder obtener la autorización ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), al tratarse de una obra y actividad en un predio para el desarrollo de actividades acuícolas, y en cumplimiento a lo dictado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en la resolución administrativa número [REDACTED] por obras y actividades realizadas y que no contaron con autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, las cuales correspondieron a lo siguiente:

"...se procede a realizar un recorrido terrestre por el lugar, apreciándose totalmente construida y en operación sobre un terreno de agostadero, un solo ESTANQUE rustico acuícola en aproximadamente una superficie de terreno total de nueve hectáreas, siendo de estas ocho punto cinco hectáreas de espejo de agua, el cual está conformado por una compuerta de entrada y salida de agua asimismo pegado a este, una zanja para evitar erosión o filtraciones de agua a los terrenos adyacentes, dicho estanque conformado por borderia de tierra compactada con ancho de corona promedio de aproximadamente entre tres a cuatro metros y taludes promedio de entre dos a tres metros, dicho estanque rustico acuícola colinda también con más granjas camaroneras o unidades de producción acuícola de lado norte y oeste y del lado este y sur con tierras de agostadero y uso agrícola, es de mencionarse que dicho estanque acuícola se construyó a una distancia de entre 20 y 25 metros de las tierras de agostadero y uso agrícola para evitar filtraciones de agua., cabe señalar que el predio por sus características de ubicación y colindancias se trata de un terreno de agostadero usado también anteriormente para uso agrícola, no se aprecia vegetación de ningún tipo ni el derribo de vegetación al momento de la visita de inspección ya que carece de la misma debido al uso de suelo del lugar y periferias., no se aprecia la interrupción de algún flujo hídrico y la poligonal



del terreno se encuentra fuera del polígono del ANP con carácter de Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit,, al momento de la visita de inspección no se presenta la Autorización en materia de Impacto Ambiental que otorga la SEMARNAT, por las obras y actividades antes descritas.

De igual manera, en la resolución administrativa [REDACTED] dictada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mencionada con anterioridad, se cita lo siguiente:

...RESUELVE

...QUINTO. - Se ordena al **C. Maria Isabel Viera Arellano**, la **REPARACIÓN TOTAL DEL DAÑO AL AMBIENTE ocasionado**, conforme lo establecido en la presente Resolución, en el **CONSIDERANDO VIII y XII**, así como conforme lo señalado en el artículo 13 y 16 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Atento a que en fecha 27 de agosto de 2021, la parte inspeccionada manifestó sujetarse a la excepción de compensación ambiental como medida sustitutiva de la reparación del daño a que se refiere el artículo **14 fracción II incisos a), b) y c)**. **Para lo cual deberá presentar en el término de CUATRO MESES a esta autoridad copia certificada de las constancias de haber presentado la solicitud de evaluación y autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se prevé en dicho precepto.**

La solicitud de autorización que realice el interesado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá precisar con claridad que las obras o actividades cuya evaluación se solicita se encuentran vinculadas por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por haber producido el interesado un daño al ambiente en violación al carácter preventivo de los lineamientos de la política ambiental.

El interesado deberá anexar a la solicitud de la autorización el estudio de daños ocasionados, solicitando expresamente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalué en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras o actividades asociadas en esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

El estudio de daños ocasionados al ambiente que se presente ante la secretaria deberá ser concordante con la pérdidas, cambios, deterioros, menoscabos, afectaciones y modificaciones adversos del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, así como de los servicios ambientales que proporcionan, documentos en las actas de inspección y constancias de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Estos efectos deberán ser precisados a detalle.

La petición ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá hacer explícita la solicitud para que esa dependencia incluya la orden de compensación de los daños ocasionados y manifestados por el promovente, mediante condicionantes de la autorización respectiva de conformidad a lo dispuesto por los artículos 15, 16 y 17 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

En los términos anteriores, la orden de REPARACIÓN DEL DAÑO OCASIONADO AL AMBIENTE QUEDA SUSPENDIDA HASTA EN TANTO LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES RESUELVA SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN, o bien transcurran el plazo concedido al interesado. En caso de que los daños manifestados no sean concordantes con las constancias del presente procedimiento administrativo, dicha dependencia niegue la autorización, no se actualicen los supuestos previstos en el artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, no se cumplan con la compensación ambiental en términos de dicho numeral, o transcurra el término concedido por esta autoridad, el responsable estará obligado a ejecutar la reparación del daño, conforme a lo establecido en los CONSIDERANDOS VIII y XII de la presente resolución...”

Para dar cumplimiento a esta resolución, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, para la autorización en esta materia y, además, dimensionar la descripción de las obras actuadas por PROFEPA, descritas anteriormente, a continuación, se muestra la descripción junto con una imagen gráfica de cada una de las condiciones.

Tabla II.2 Descripción de las condiciones actuales del polígono con relación a la resolución administrativa de la PROFEPA

<p><i>apreciándose totalmente construida y en operación sobre un terreno de agostadero, un solo ESTANQUE rustico acuicola en aproximadamente una superficie de terreno total de nueve hectáreas, siendo de estas ocho punto cinco hectáreas de espejo de agua</i></p>	
<p><i>el cual está conformado por una compuerta de entrada y salida de agua</i></p>	



Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA ISABEL"

	
<p><i>una zanja para evitar erosión o filtraciones de agua a los terrenos adyacentes,</i></p>	
<p><i>dicho estanque conformado por bordería de tierra compactada con ancho de corona promedio de aproximadamente entre tres a cuatro metros y taludes promedio de entre dos a tres metros</i></p>	 



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

dicho estanque rustico acuícola colinda también con más granjas camaroneras o unidades de producción acuícola de lado norte y oeste y del lado este y sur con tierras de agostadero y uso agrícola



es de mencionarse que dicho estanque acuícola se construyó a una distancia de entre 20 y 25 metros de las tierras de agostadero y uso agrícola para evitar filtraciones de agua, cabe señalar que el predio por sus características de ubicación y colindancias se trata de un terreno de agostadero usado también anteriormente para uso agrícola,





Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	
<p><i>no se aprecia vegetación de ningún tipo ni el derribo de vegetación al momento de la visita de inspección ya que carece de la misma debido al uso de suelo del lugar y periferias.</i></p>	
<p><i>no se aprecia la interrupción de algún flujo hídrico</i></p>	



y la poligonal del terreno se encuentra fuera del polígono del ANP con carácter de Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit



II.1.2 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental

La economía del municipio de Rosamorada se encuentra ligada principalmente a la agricultura, acuicultura y ganadería, siendo estas actividades las que mantienen el flujo monetario en éste. Claro ejemplo de esto es que, en los alrededores de la zona (ver **Imagen II.1**) se observan los linderos de las diferentes parcelas agrícolas y granjas acuícolas.

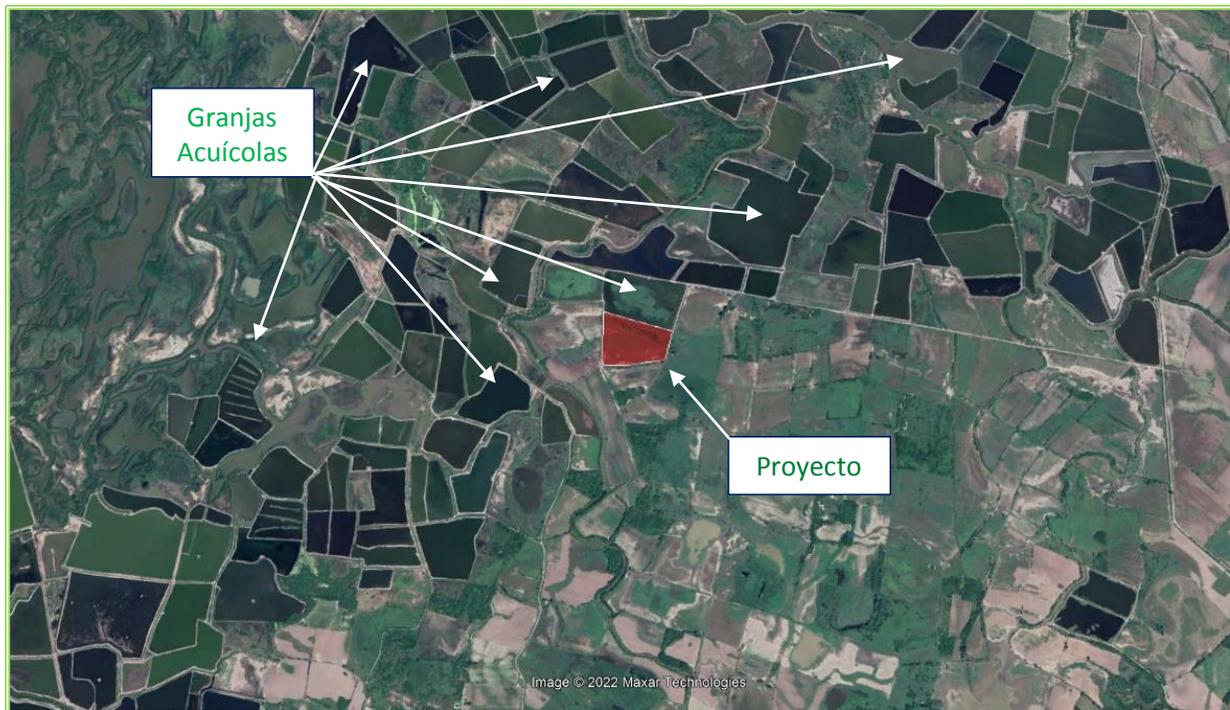


Imagen II.1 Imagen satelital de la actividad económica en los alrededores del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

El área de estudio, se encuentra fuera del Área Natural Protegida Marismas Nacionales de Nayarit, misma que fue decretada en la categoría de Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit (RBMNN) el 12 de mayo del 2010, y que se destaca por la vegetación de Manglar y los diferentes cuerpos de agua que la circundan; sin embargo, dentro del sistema ambiental del área de estudio no se encuentra ningún individuo ni comunidad de esta especie, cuestión que ha facilitado las diferentes actividades económicas antes mencionadas, que pueden ser observadas en la **Imagen II.2**

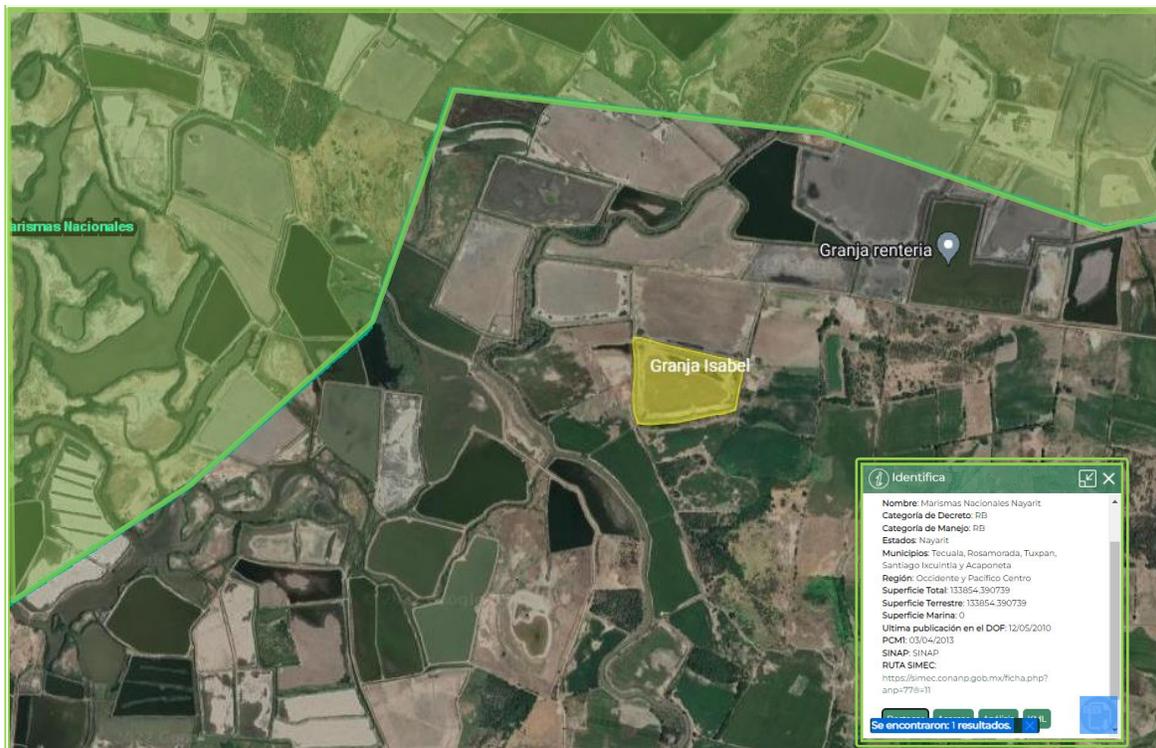


Imagen II.2 Imagen satelital del ANP (Marismas)

En relación al párrafo anterior y como se menciona en la multicitada resolución administrativa dictada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**), no se realizó la remoción de vegetación de ningún individuo forestal propio de este ecosistema.

Además, menciona que las colindancias del proyecto presentan terrenos de uso agrícola y agostadero en gran parte y granjas camaroneras, que se encuentran en proceso de regulación ambiental, así como la cercanía del polígono con área de marismas, lo anterior confirma que la zona se encuentra impactada con actividades similares a la que se lleva a cabo en área de estudio.

La vegetación predominante en las inmediaciones del polígono del proyecto es de vegetación herbácea típica de ese ecosistema (ver **Imagen II.3**).



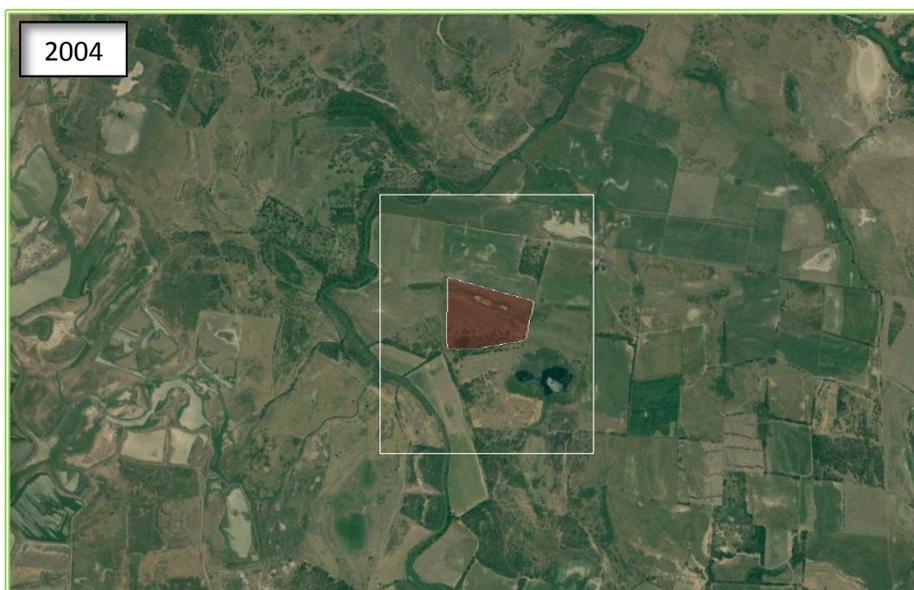
Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”



Imagen II.3 Vegetación existente en el polígono

En relación a lo mencionado anteriormente, para análisis de las obras en el presente polígono, con la ayuda del Sistema de Geo posicionamiento de *Google Earth*, se realizará un comparativo desde el 2004 para conocer las condiciones ambientales que ha presentado el área y determinar el impacto generado por la presencia de estas obras.

Las siguientes imágenes comparativas muestran la ausencia de obras en el área del proyecto en el año 2004, así como las condiciones naturales de las Marismas Nacionales colindantes, se puede observar que en el sitio donde se encuentra actualmente el estanque, previamente había sido utilizado en actividades agrícolas, de igual manera se aprecian las granjas acuícolas existentes desde entonces en las colindancias del sitio. Dichas condiciones se mantuvieron así hasta el año 2011, siendo a finales de este y hasta la actualidad que se observa un incremento considerable de estanques acuícolas en el sistema ambiental del proyecto.





Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”



Imagen **II.4**, muestra la delimitación del ANP Marismas Nacionales de Nayarit, además de las diferentes delimitaciones de las parcelas de diferentes usos.

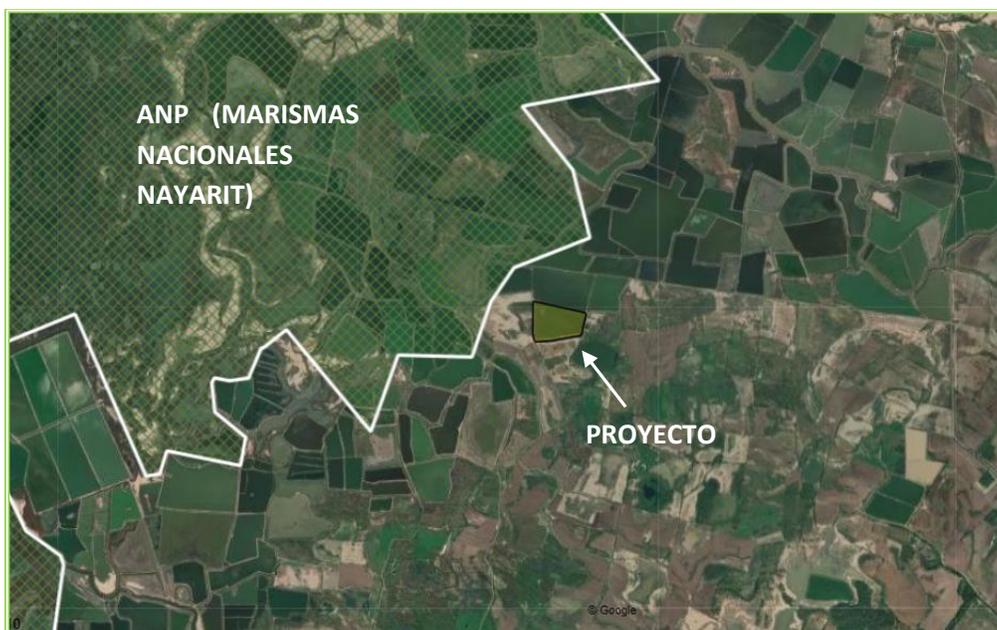


Imagen II.4 Área de estudio en el 2022, delimitación del ANP y su entorno

Actualmente, el sitio se encuentra en espera de contar con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para concluir las actividades de construcción y comenzar con la operación legal del proyecto de acuerdo a lo que se estipule y condicione por la Autoridad competente considerando las medidas de mitigación, prevención y compensación que se propongan para resarcir el daño ambiental y los impactos ambientales futuros, que por desconocimiento por parte del promovente se ocasionó.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra dentro de en el Ejido Colonia 18 de marzo, a 5.4 km al Noreste de la localidad del mismo nombre, en el Municipio de Rosamorada, Nayarit. El polígono general del proyecto cuenta con una superficie total de 93,402.59 m². Ubicado en la coordenada UTM de referencia: 13Q X=464.326 Y=2,442,134 DATUM WGS84

Cerca del predio, se encuentran las siguientes localidades, siendo Pericos la de mayor densidad poblacional.

Nombre	Dirección	Distancia (km)
Pericos	Suroeste	4
San Miguelito	Norte	3.2
18 de Marzo	Sureste	5.5

Cuadro de construcción del polígono del proyecto en coordenadas UTM:

Coordenadas UTM				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE	NORTE
			X	Y
P1	P1-P2	400.97	464306.307	2442405.411
P2	P2-P3	16.88	464697.494	2442317.383
P3	P3-P4	82.81	464705.375	2442302.477



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

P4	P4-P5	60.57	464683.343	2442222.655
P5	P5-P6	23.68	464672.909	2442162.994
P6	P6-P7	223.9	464658.903	2442143.903
P7	P7-P8	115.47	464438.113	2442106.699
P8	P8-P9	20.76	464322.830	2442100.196
P9	P9-P10	47.81	464309.638	2442116.231
P10	P10-P11	227.73	464301.346	2442163.320
P11	P12-P1	14.64	464303.542	2442391.040
Superficie : 93,402.59 m²				

Superficie total: 93,402.59 m²

El presente proyecto se encuentra inmerso en un área semi urbanizada donde el acceso es a través de un camino de terracería, aproximadamente a 5.5 kilómetros de la localidad de 18 de Marzo y a 8 kilómetros de la localidad de Pericos, no existe un acceso directo al proyecto, esto se hace a través de bordear caminos de cultivo y otras granjas acuícolas, asimismo, la cabecera municipal se encuentra a aproximadamente a 14 kilómetros al Noreste en línea recta de la capital del municipio (Rosamorada) y la localidad de Chilapa está a 19.6 kilómetros en dirección Sur, como se muestra en la siguiente figura:

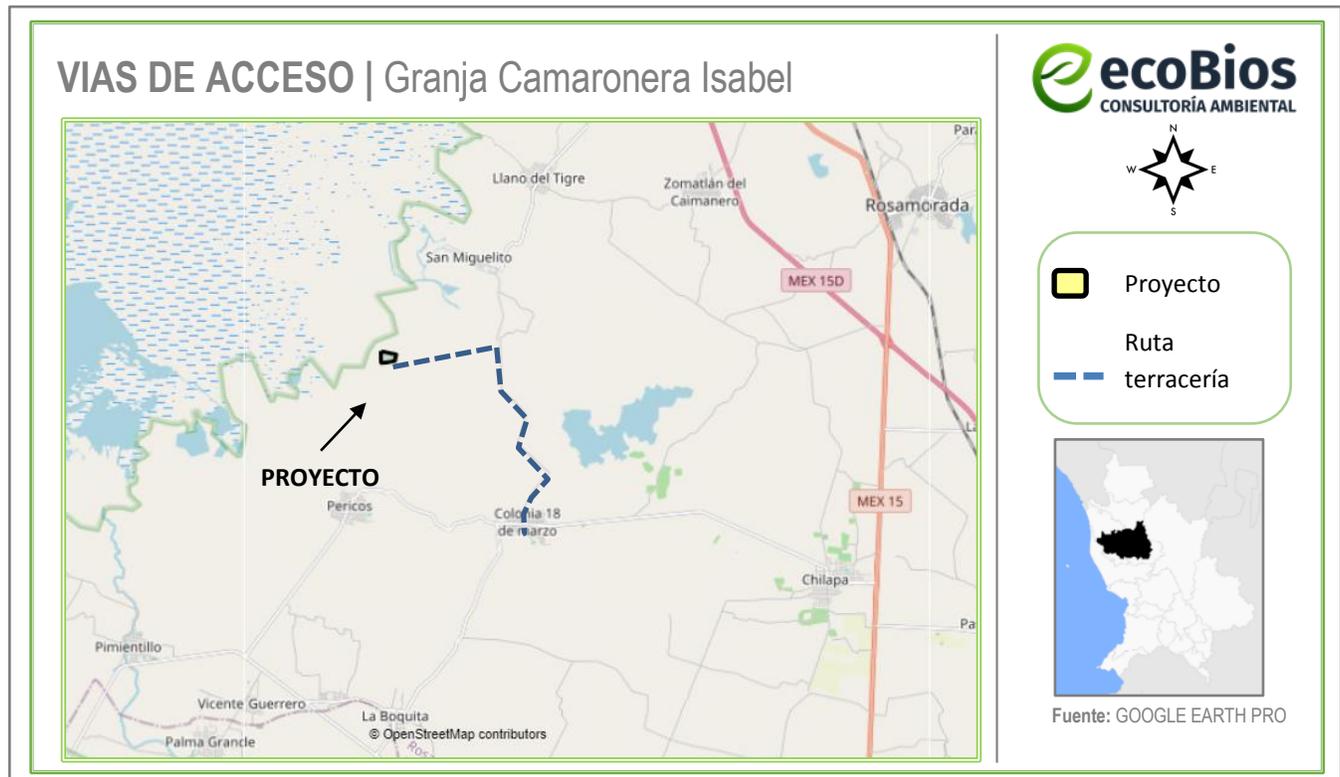


Figura II.2 Vías de acceso al Área de estudio



Sitios propuestos para la instalación de infraestructura de apoyo

Dentro de la infraestructura de apoyo considerada para el proyecto se contempla creación de una Laguna de Oxidación de aproximadamente 7,706.00 m², con sus respectivas compuertas de llenado y desagüe (ver

Ilustración II.).

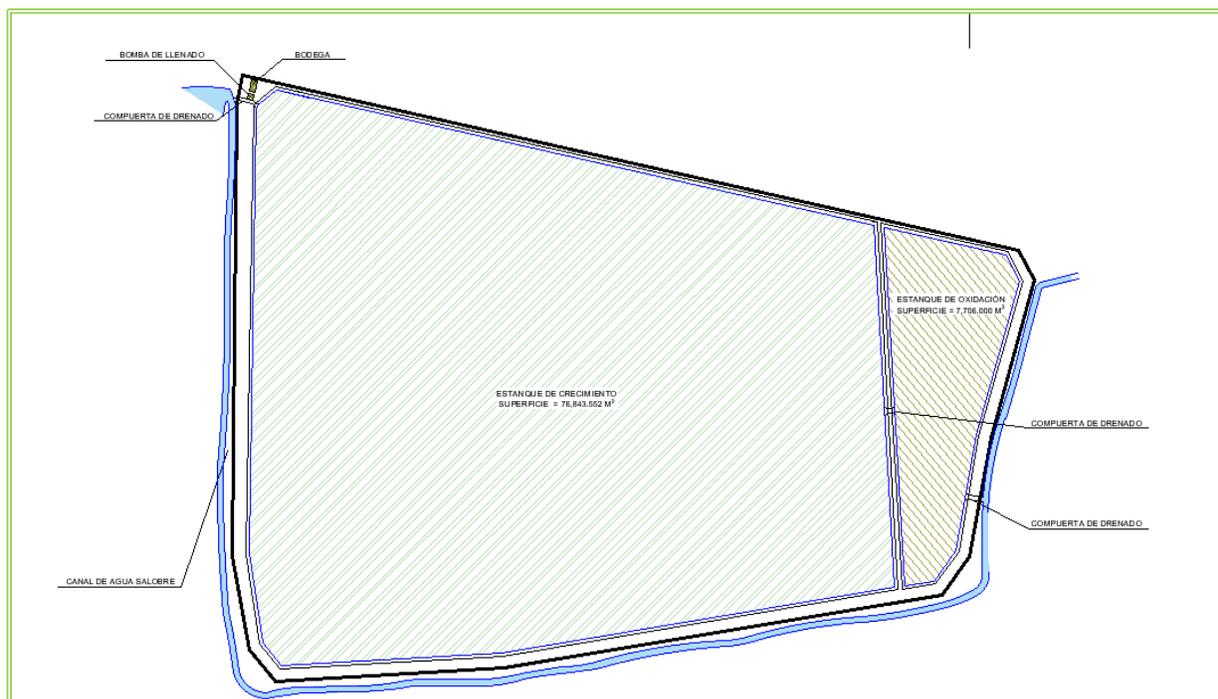


Ilustración II.1. Plano conjunto del proyecto Granja Camaronera Isabel

Tabla II.3 Superficies propuestas para la Granja

Conceptos	Superficie (m ²)
Laguna de crecimiento	76,843.552
*Laguna de oxidación y/o sedimentación	7,706.000
Compuerta drenado oxidación	12.00
Compuerta drenado laguna crecimiento	9.00
Losa llena y techumbre de lámina para la bomba de llenado	9.00
Bodega	12.00
Bordos de lagunas	8,811.04
Total	93,402.59

*Dicha laguna de oxidación se encontrará dentro de la superficie del estanque rústico existente.



II.1.3 Inversión requerida

La inversión requerida para las adecuaciones a la granja y para mitigar el daño ocasionado por la operación de la granja asciende a [REDACTED] pesos. La operación y mantenimiento se calcula en [REDACTED] pesos anuales.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

Descripción y características principales

La especie a cultivar será de camarón blanco (*Litopennaeus vannamei*), prospera en aguas oceánicas y lagunas costeras de los estados de Sinaloa y Nayarit, estando presente de manera natural en los sistemas estuarinos adenaños al sitio del proyecto.

De acuerdo a la clasificación taxonómica (ver **Tabla II.4**), es un camarón peneido, de agua marina tanto somera como profunda, presentan apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón. El cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, el sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y ganglios matemerizados, el corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma, estas especies tienen tégico abierto, siendo de importancia sobre las técnicas de maduración y reproducción en cautiverio. Se diferencian de otras especies porque el rostrum presenta dos dientes en la parte ventral y las anténulas son iguales y pequeñas.



Ilustración II.2 Camarón Blanco (*Litopennaeus vannamei*)

Tabla II.4 Clasificación taxonómica (*Litopennaeus vannamei*)

Clasificación taxonómica	
Phyllum	Antrópoda
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Sub-orden	Dendobrachiata
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Género	Penaeus
Especie	Vannamei



Esta especie es de vida corta, los adultos tienen hábitos oceánicos, mientras que las post-larvas y juveniles son de hábitos estuarinos. El desarrollo de huevo o post-larva consiste en tres estadios larvarios básicos: nauplio, zoea y mysis antes de alcanzar el estado de post-larva.

Atributos

- Es una especie nativa de las costas del Pacífico Mexicano.
- Cultivo comercial con tendencia de rápido crecimiento.
- Alta fecundidad y fertilidad en cautiverio.
- La domesticación y selección genética permiten un suministro más consistente de postlarvas de alta calidad, libres de patógenos específicos y/o resistentes.
- Existen laboratorios mexicanos de producción de post-larva, con las condiciones de calidad requerida y el abasto necesario.
- Los costos de alimentación son menores.
- Existe disponibilidad de alimento balanceado. El alimento a utilizar es de origen vegetal mismo que puede considerarse como un cultivo semiorgánico.
- Los insumos son fáciles de adquirir en el mercado.
- Alta resistencia al manejo y condiciones de estrés. Tolera rangos extremos de salinidad y temperatura, entre otros parámetros, durante su proceso de cultivo.
- Excelente conversión alimenticia.
- Alta resistencia a organismos patógenos.
- Su carne es de buena calidad y de gran aceptación y preferencia, como producto final, en el mercado tanto local, nacional como internacional.
- Se generarán fuentes de empleo y movimiento económico en la región.

Morfología

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

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



Reproducción

La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son puestos. Las hembras grávidas son reconocidas fácilmente por sus ovarios verdes, visibles a través del caparazón (Van Olst y Carlberg, 1972). Luego los huevos maduran y pasan a través de una serie de estadios larvales: nauplio, zoea y mysis, posteriormente alcanzan el estadio de post-larva que asemeja a un camarón adulto. Luego las post-larvas se mueven en dirección a la costa hacia los estuarios de los ríos, donde se desarrollan rápidamente, pues encuentran una mayor disponibilidad de alimento, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores. El desove tiene lugar en la temporada cálida. Existe evidencia de que las hembras desovan más de una vez. La vida normal del camarón es de 12 meses aproximadamente, pero algunos llegan a los dos años (Morales, 1990).

Crecimiento

Después de sucesivas mudas, las post-larvas se transforman en juveniles manteniéndose en los estuarios de los ríos durante un lapso de 3 a 4 meses (Morales, 1990), posteriormente comienzan a migrar al mar donde su crecimiento es más rápido. Las hembras son sexualmente inmaduras cuando salen de los estuarios, estas no madurarán hasta que lleguen a los campos de apareamiento, los cuales se encuentran lejos de la costa a profundidades de 12 a 18 metros. Los machos por naturaleza maduran antes que las hembras. Para que ocurra el apareamiento, la hembra debe de haber mudado y encontrarse en un estado característico, con el carapacho o exoesqueleto blando, por otro lado, el macho debe tener su exoesqueleto duro.

Distribución

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

Comportamiento

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

Hábitat

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

Alimento

El alimento será una combinación de proteínas de origen vegetal, aceite de pescado, lecitina de soya, fermentaciones solubles, vitaminas, minerales y antioxidantes (ver **Figura II.6**), de la marca Silver Cup o similar. La conversión alimenticia para este producto es de 0.4 kg/kg de camarón. Siendo éste un producto orgánico, al depositarse en el fondo de los estanques, no generará algún tipo de cambio fisicoquímico en las características del sustrato.



Imagen II.6 Tipo de alimento

El programa de alimentación del estanque, no utiliza grandes cantidades de alimento balanceado, lo cual reduce el desperdicio metabólico, disminuyendo notablemente la magnitud de contaminantes por materia orgánica lo que impacta la DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno) final; es decir el afluente presenta un mínimo de contaminación.

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

Tabla II.5 Paquete tecnológico por módulo, características técnicas

Datos/elementos	Cantidad
Densidad de siembra	15 larvas/m ²
Tiempo de cultivo	3 meses
Sobrevivencia estimada	75 %

Al término del ciclo de cosecha, durante 3 meses (diciembre a febrero), se vaciará el estanque para la realización de un rastreo y desinfección del sustrato a través de la radiación solar.

Por las ventajas que implica el cultivo de una especie nativa, como son facilidad de colecta y transporte, aclimatación al medio y no tener riesgo ecológico, el camarón blanco es una de las especies preferidas para el consumo, por el mayor mercado de camarón en el mundo, tiene una producción más alta en carne del 66–68 %



comparada con otras especies. Una de las características favorables para el cultivo de camarones es su rápido crecimiento.

Tabla II.6 Producción estimada por cultivo

Concepto	Valor
Superficie a sembrar (ha)	7.68 has
Total de post-larvas a sembrar (10 org de 0.001 gr/m ²)	768.435
Peso inicial promedio (gr)	0.001
Biomasa inicial (kg)	1.8
Incremento semanal promedio (gr)	1
Duración del cultivo (meses)	3
Supervivencia (%)	75
Peso promedio final (gr)	30
Total de organismos vivos a cosechar	576,326
Producción Ton al año	17.289

El sistema de producción a utilizar no propiciará la eutrofización del ambiente acuático por las dimensiones del estanque. Al término del ciclo su venta se realiza en las inmediaciones del terreno o en las localidades más cercanas.

Otros insumos

Aceite Lubricante Básico SN-100, *Hidrocarburo parafínico*, su estado físico es líquido. No será almacenado. Su consumo mensual será de 3 litros.

Diésel, su estado físico es líquido. No será almacenado. Su consumo mensual será de 700 litros.

II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto

Actualmente el proyecto está conformado por un único estanque de cultivo (ver **Imagen II.7**), en el que se realizará la engorda de la post-larva de camarón, construido por medio de la excavación de hasta +0.5 metros del nivel más bajo del cuerpo de agua colindante; con el resultante de la excavación se formaron bordos con sección trapezoidal de 10 metros de base mayor, 5 metros de base menor, y 2 a 3 metros de altura; la tierra fue semicompactada al bandedo. La sumatoria de la superficie del espejo de agua es de aproximadamente 8.5 ha.

Actualmente la granja no se encuentra en operación y se tendrán que llevar a cabo actividades de rehabilitación de algunos bordos y creación de la laguna de oxidación, así como la construcción de compuertas y bodega.



Imagen II.7 Estanque rustico existente

Para la dotación de agua, desde el canal colindante y que bordea a la laguna, se llevará a cabo con el uso de una bomba de 20", impulsada por un motor diésel de 6 cilindros de 120 hp de potencia, (ver **Imagen II.8**), este sistema de bombeo está instalado sobre una losa de concreto de 9.00 m² con techumbre.



Imagen II.8 Canal de suministro de agua



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Por otro lado, se encuentra el canal de drenado, el cual conducirá el agua del estanque de cultivo a la laguna colindante, por lo que se propone la construcción de una laguna de oxidación para que sea esta quien recabe el agua y se le dé el tratamiento adecuado antes de ir a parar al canal donde descargan las granjas vecinas.



Imagen II.9 Canal de Drenado



Imagen II.10 Sistema de Bombeo

Para el control óptimo del flujo o retención del agua de toda la granja, se cuenta con una compuerta a base de muros de block de jal, reforzado con dalas y castillos de concreto armado. (ver **Imagen II.11**)



Imagen II.11 Compuerta de entrada y salida

En las dos compuertas a construir (entrada y salida a la laguna de oxidación) se tendrán mallas de distintos calibres para evitar la fuga y/o entrada de organismos; así como para tener un control de los organismos patógenos. (Ver **Imagen II.12**)



Imagen II.12 Tipo de compuertas Propuestas

Respecto a los servicios de almacenamiento, se construirá una bodega, a base de bloc de jalcreto con mortero, con sus castillos y dalas de cerramiento, sin aplanados en sus muros y con techo firme a base de losa de concreto de 10 cm, con una superficie de 12 m², que estará ubicada dentro del mismo polígono.



En la siguiente tabla se resumen las instalaciones existentes en el predio en donde se llevarán a cabo las actividades de operación y mantenimiento, considerando los datos en la multicitada Resolución Administrativa de la PROFEPA respecto a las reales consideradas en el plano realizado y anexo a la presente MIA-P, las cuales serán contempladas a lo largo del presente estudio.

Tabla II.7 Resumen de obras e instalaciones que comprenden el polígono

Concepto	Obras actuadas	Obras existentes y proyectadas	
	Superficie m ² PROFEPA	Superficie m ² actual	Proyecto m ² final
Estanque de crecimiento	9.00 ha (90,000 m ²) <i>un solo ESTANQUE rustico acuicola en aproximadamente una superficie de terreno total de nueve hectáreas, siendo de estas <u>ocho punto cinco hectáreas de espejo de agua</u>, el cual está conformado por una compuerta de entrada y salida de agua asimismo pegado a este, una zanja para evitar erosión o filtraciones de agua a los terrenos adyacentes, dicho estanque conformado por bordería de tierra compactada con ancho de corona promedio de aproximadamente entre tres a cuatro metros y taludes promedio de entre dos a tres metros</i>	85,000	76,843.552
Compuerta drenado crecimiento		9.00	9.00
Bordos de lagunas	No se indicó superficie total	5,113.74 bordos de laguna o estanque existente	8,811.04 Bordos rehabilitados de estanque existente más bordos de laguna de oxidación
Conceptos a construir			
Losa llena y techumbre de lámina para la bomba de llenado	-	-	9.00
Compuertas laguna de oxidación			12.00
Bodega/cuarto de vigilancia	-	-	12.00
Estanque de oxidación	-	-	7,706.000
Total	90,000 aproximadamente	93,402.59	93,402.59

Como se puede observar en la tabla anterior, la diferencia que hay entre la superficie de las obras existentes y consideradas en el plano respecto de las actuadas por PROFEPA es de (3,402.59 m²), ya que la variación puede



radicar de acuerdo al equipo de medición utilizado; sin embargo, las obras presentes actualmente son las mismas a las actuadas y el porcentaje de diferencia es mínimo considerando la superficie total del predio.

II.2.3 Programa de trabajo

Tabla II.8 Programa de trabajo

Actividad	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO						
Limpieza y despalme	■	■				
Nueva delimitación de estanque		■				
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						
Acondicionamiento de bordos de estanque de crecimiento			■	■		
Formación de laguna de oxidación				■	■	
Compactación						■
Construcción de compuertas					■	
Construcción y mantenimiento del área de bomba					■	
Construcción de compuerta en laguna de oxidación					■	
Construcción de bodega					■	

II.3 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

II.3.1 Etapa de preparación del sitio

Se realizarán nuevamente algunas de las actividades de preparación del sitio ya que la granja ha estado en funcionamiento temporal, pero no de manera correcta por lo que la mayoría de sus bordos no tiene la misma anchura y en la mayoría de la superficie por el paso del tiempo se encuentra cubierta de maleza, además de que se realizarán los trazos para la conformación de una laguna de oxidación dentro del mismo polígono.

Limpieza y Despалme

Se hará el desmonte y desenraice del terreno de 15 cm de espesor con maquinaria (tractor de orugas), para extraer la materia vegetal existente que pudiera afectar en el desarrollo de los trabajos posteriores y durante la vida misma del proyecto; 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.

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



Delimitación del Estanque

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

II.3.2 Etapa de construcción

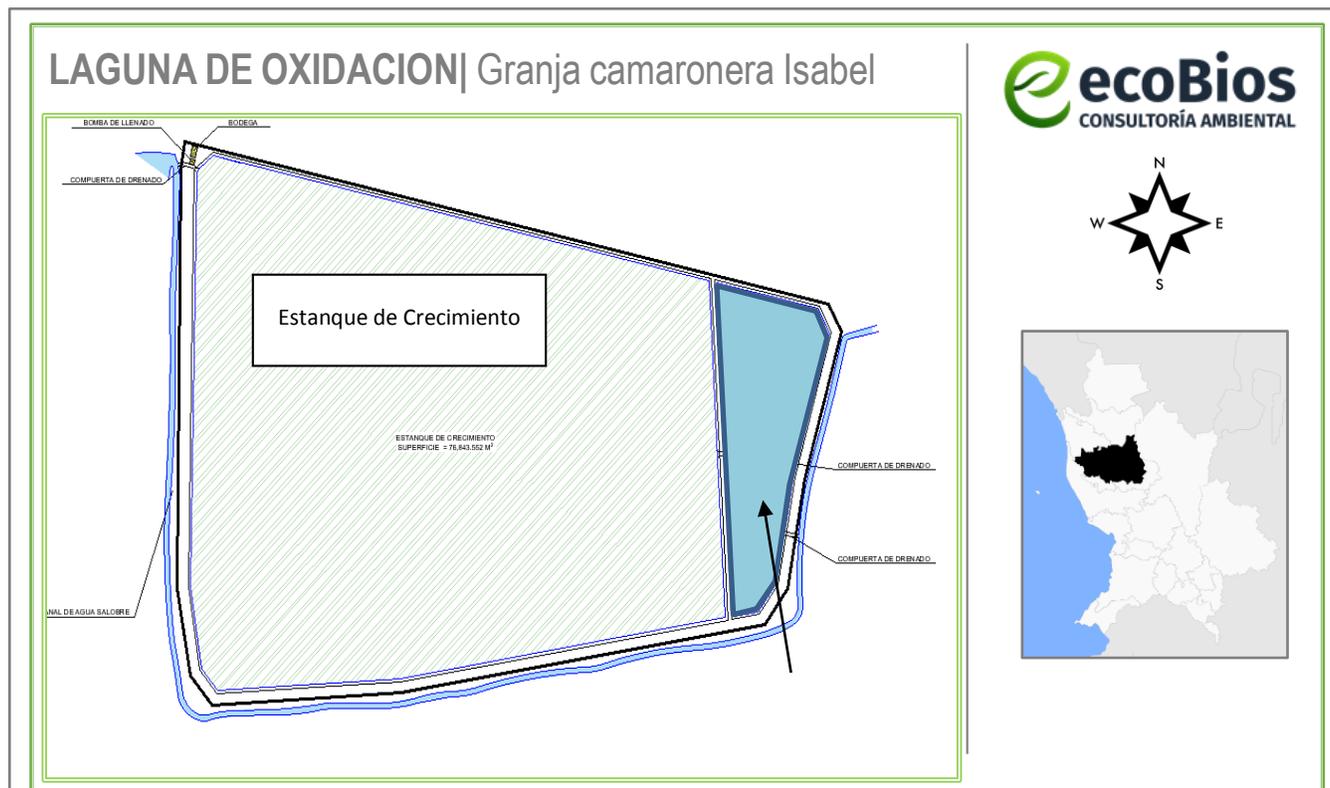
Acondicionamiento y rehabilitación de bordes de estanque de crecimiento

Una vez delimitado el estanque existente en dos áreas (la laguna de oxidación y el estanque de crecimiento) la división que se formará mediante la construcción de bordos con sección trapezoidal, con base mayor 10 m, base menor de 5 metros y una altura total de 2.00 metros, aproximadamente. El sustrato para la realización de estos será obtenido a través del mismo suelo que fue sustraído para la nivelación de cada estanque; ya conformados, procede a la compactación. Como ya se mencionó, la profundidad de cada estanque debe de estar por arriba del nivel más bajo del canal colindante, según las mareas oceánicas, esto para poder drenarlos por gravedad, sin necesidad de emplear un sistema de bombeo. La superficie del estanque de crecimiento será de 76,843.552 m².

Formación de la laguna de oxidación

Sus características y los métodos para su construcción son los mismos que se emplearon el estanque de crecimiento. Al ser el último estanque por donde pasa el total del agua del proyecto, su suelo será más bajo que el estanque de crecimiento, esto para aprovechar la gravedad y evitar sistemas de bombeo. Se darán los niveles necesarios del proyecto para la conformación de bordos, proceso que deberá realizarse con cargador frontal sobre orugas, hasta alcanzar los niveles establecidos en los planos del proyecto. Este proceso se realizará con material producto de los cortes.

La laguna de oxidación se realizará en una superficie de 7,706.000 m², en la parte Este del proyecto (ver **Figura II.4**). Estará conectado al estanque de crecimiento por medio de una compuerta de concreto.





Laguna de Oxidación

Fuente: Plano de
Conjunto

Figura II.4 Instalaciones propuestas

Compactación

Se compactará tanto los bordos como el suelo de ambas lagunas, con el fin de mantener la nivelación propuesta en el proyecto.

Mantenimiento de Compuertas

Consiste en una placa móvil, plana, que al levantarse permite graduar la altura del orificio que se va descubriendo, a la vez que controla la carga o descarga producida, esta compuerta encaja en unas guías de concreto, que, a su vez, son conformadas por 2 muros de block con castillos y dalas, así como un puente de losa de concreto armado, por donde puedan pasar los vehículos (Ver **Imagen II.13**). Por otra parte, cada compuerta cuenta con sistema de filtrando de elementos sólidos, mediante mallas de diferentes calibres.



Imagen II.13 Compuerta de drenado

Las compuertas se utilizan para regulación de gastos de agua o el nulo gasto, dependiendo lo deseado. Para el presente proyecto ya se cuenta con una compuerta en el estanque (ver **Figura II.13**).

Debido a la colindancia del proyecto con el canal existente, no es necesaria la construcción otro canal o la instalación de una tubería, solo se abriría la compuerta y el agua ya tratada llegaría al canal sin ningún encharcamiento o probabilidades de inundar otro predio. Esta compuerta contará con mallas/filtros, para evitar drenar residuos sólidos que puedan cambiar la composición del agua del canal.



Sistema de bombeo

Este se construirá sobre una losa de concreto de 9 m², donde se instalará una bomba de 20", impulsada por un motor de 120 hp a diésel con silenciadores en el sistema de escape; esta losa sirve para evitar la contaminación ocasionada por fugas de aceite o diésel.

Para la succión del agua, se emplea un tubo de 20", el sistema de bombeo contará con mallas instaladas desde la entrada a la salida, con diferentes calibres, esto para evitar la succión de algún individuo animal o cualquier tipo de residuo sólido.

Construcción de compuerta de laguna de oxidación

El dren de salida será controlado mediante una compuerta que estará ubicada entre el estanque de oxidación y la laguna de crecimiento, por lo que es necesario construir una compuerta a base de cemento, varilla, block y agregados, así como un sistema de placas para controlar el flujo de agua de la laguna de crecimiento a la laguna de oxidación, además de la construcción de guías, para la instalación de mallas de diferentes calibres con el fin de controlar los sólidos.

II.4 Personal necesario para la construcción

Se requerirá de personal calificado para la construcción y preparación del sitio; dichos personales serán requeridos de acuerdo al avance del proyecto y a las necesidades del mismo. Cabe mencionar que la construcción del proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.

Tabla II.9 Desglose de personal necesario para la construcción de infraestructura

Puesto	No. De Empleos	Tipo de contratación		Tiempo de empleo			
		Temporal	Permanente	Días	Semanas	Meses	Años
Superintendente de obra	1	X			X		
Topógrafo	1	X			X		
Albañil	1	X			X		
Ayudante de albañil	2	X			X		
Operador de maquinaria pesada	2	X			X		
Peones de limpieza y despalme	4	X			X		

II.4.1 Maquinaria necesaria para la construcción

La maquinaria necesaria para la construcción de la laguna de oxidación de la granja, será la siguiente:

Tabla II.10 Equipo y vehículos utilizados durante la construcción de infraestructura (laguna de oxidación)

Equipo	Tiempo empleado en la obra	Tipo de combustible	DB emitidos promedio
1 Camioneta pick-up de carga	2 meses	Gasolina	75
Tractor D6	2 meses	Diésel	84
Retro excavadora Cat 235	1 mes	Diésel	84
Compactador Cat 815	1 mes	Diésel	84



Bulldozer	1 mes	Diésel	84
-----------	-------	--------	----

II.4.2 Servicios necesarios para la construcción

El predio no cuenta con ningún servicio público, por lo que el promovente se hará cargo de los servicios necesarios.

Agua potable

El agua que será utilizada en la etapa de construcción, especialmente para la mezcla de concreto, procederá de la contratación de pipas o cisternas que serán transportadas al sitio del proyecto; no se tomará del canal por ser agua salobre, ya que no es la ideal para la construcción.

El abastecimiento de agua purificada para consumo de los trabajadores será otorgado por medio de garrafones retornables.

Energía eléctrica

Para la construcción de la laguna de oxidación, no es necesaria la energía eléctrica. Si por algún motivo, es necesaria, se rentará una planta eléctrica con motor a gasolina.

II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.5.1 Durante la etapa de preparación del sitio

II.5.1.1 Residuos de limpieza

Se llevarán acciones de limpieza principalmente con la remoción de material vegetal como maleza, 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.5.2 Durante la etapa de construcción de las obras

II.5.2.1 Residuos sólidos

- Residuos de construcción (cemento, escombros, recortes y pedacería de alambre y madera).
- Residuos de fierro y aluminio.
- Residuos sólidos urbanos (basura) en pequeñas cantidades.

Respecto a los residuos de construcción como ladrillo o block, arena, grava y cemento, se consideran cantidades mínimas que serán transportadas a la localidad más cercana, respecto de los residuos como varilla, 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.5.2.2 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 dos meses, estos equipos y maquinaria se abastecerán de combustible en la localidad de el Llano del Tigre, lugar donde también se dará mantenimiento a los equipos en talleres autorizados.

II.5.2.3 Residuos líquidos

Por la cercanía de la granja al poblado más cercano que es el Ejido 18 de marzo, que se encuentra a 5.5 kilómetros de distancia, por lo que será necesaria la instalación de un sanitario dentro del área del proyecto.

II.5.3 Durante la operación

II.5.3.1 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.5.3.2 Residuos líquidos

Las aguas residuales provenientes del estanque serán dirigidas mediante un sistema de compuertas 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 semi intensivo de camarón, no requiere de grandes recambios de agua, y en una laguna de oxidación garantiza que dichas aguas no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la **NOM-001-SEMARNAT- 2021**

Para la descarga del agua únicamente será utilizado un filtro de malla sombra fijado sobre la tubería de descarga 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 canal de desagüe.

La laguna de oxidación y/o sedimentación, consta 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 (del 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 canal contiguo; de forma que este último pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.



II.5.4 Emisiones a la atmósfera

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.

II.6 Etapa de Operación

Tabla II.11 Programa de trabajo durante la operación del proyecto

Etapa de operación	CICLO 1												
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
Drenado													
Encalado													
Secado													
Rastreo													
Análisis de suelo													
Llenado de la estanquería													
Compra y transporte de postlarvas													
Aclimatación y siembra													
Alimentación													
Recambios de agua 20%													
Registros de parámetros													
Fertilización de mantenimiento													
Muestreos													
Control fisicoquímicos del estanque													
Muestreo biológico													
Muestreo de crecimiento													
Cosecha													
Limpieza y mantenimiento													

Acondicionamiento de la estanquería

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

El estanque será drenado totalmente una vez finalizada la cosecha. Luego se hará la limpieza y desinfección de compuertas de salida, tuberías, tablas y bastidores. Finalizado el drenaje, las compuertas de salida de agua del estanque se sellan completamente.

Desinfección



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

Secado

El suelo del estanque será secado bajo el sol por 10 a 15 días o hasta que presenten grietas de 10 cm de profundidad.

Limpieza del Estanque

Basura y todo resto de material plástico, metal, o vidrio usado durante el ciclo de cultivo será dispuesto en un lugar de la granja destinado para este propósito.

Evaluación del estado del fondo del Estanque

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

Procedimiento:

1. Se toman muestras de suelo de varias partes del estanque y se mezclan hasta obtener una muestra homogénea. Luego de esta mezcla se toma una cantidad aproximada de 15 gramos a la que se le agrega una cantidad similar de agua destilada y se agita hasta obtener una solución homogénea.
2. Enseguida se deja reposar la solución durante 20 minutos.
3. Posteriormente se agita de nuevo la solución para efectuar la medición.

Encalado

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

Aplicación de cantidades recomendadas de cal.

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

Rastreo

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

Volumen en el llenado de estanquería



La Granja tendrá una superficie de espejo de agua de 76,843.552 m² en un solo estanque, en el cuál la altura de agua en promedio será de 1.50 a 2.0 m. De lo anterior se deduce que el volumen necesario para el llenado de la estanquería ascenderá a 115,265.328 m³ de agua.

Aclimatación de la especie a cultivar

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

Control de patógenos

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

Recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo

El ciclo de cultivo tendrá una duración de 3 meses para alimentación y engorda y un mes para llenado paulatino del estanque y en este lapso de tiempo se contempla un recambio de volumen de agua del 20 % del estanque para mantener la oxigenación del agua y las propiedades ideales para el cultivo.

Engorda

El ciclo de cultivo tendrá una duración de 3 meses aproximadamente, lapso de tiempo necesario para la engorda de Camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*. Se realizarán actividades simultáneamente como son llenado de la estanquería y fertilización inicial, de acuerdo a las lecturas obtenidas por el disco de Secchi se realizará la fertilización orgánica de mantenimiento, se determinará la cantidad de alimento a proporcionar utilizando canastas testigos y los resultados obtenidos de los muestreos de población. Además, se realizarán los recambios de volumen de agua al estanque de engorda en la cantidad y tiempo determinados.

Alimentación

Aunque se puede tener crecimiento de camarón blanco en estanques solamente a base de la productividad natural, en operaciones comerciales se requiere de alimento suplementario. Los tipos de alimento que serán utilizados por la Granja Acuícola serán dietas formuladas. Respecto a la cantidad de alimento no se puede dar una regla exacta, ya que depende del número de los organismos, de su tamaño, de la productividad del estanque y del alimento, por lo tanto, lo mejor es alimentar de acuerdo a la demanda, que se puede determinar observando la cantidad de alimento dejado de la última aplicación para lo cual se emplearán únicamente canastas testigo para realizar dicha actividad en el ciclo de cultivo. Se recomienda como base dar 2-4 kg/ha/día de acuerdo a la densidad de siembra (15 org/m²) y el empleo de alimentos formulados, durante el primer mes. Esto es mucho más de lo necesario para la alimentación de los juveniles, pero sirve como fertilizante y aumenta la productividad.



Ya establecida la densidad de fitoplancton la cantidad de alimento depende del consumo del camarón blanco y se va incrementando de esos 2-4 kg/ha/día iniciales hasta unos 10 kg/ha/día si se espera una producción de aproximada de **17.289 Ton** en un lapso de tiempo de 3 meses. Las cantidades de alimento determinadas deberán ser distribuidas en 3 raciones al día.

Muestreos

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

Mantenimiento

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

Medidas para mejorar la calidad del agua de descarga

El agua residual del estanque de cultivo se descargará como se comentó hacia la laguna de oxidación para su correcto tratamiento antes de verterla al canal colindante, mismas que deberán cumplir con la norma aplicable. Se realizarán trabajos de reforestación con especies nativas, (Mangle y guamúchil) en un polígono cercano al área del proyecto dentro del mismo ecosistema.

Laguna de oxidación

La laguna de oxidación será básicamente un depósito de agua que tendrá una superficie, para mantener una capacidad aproximadamente del 10.02% del volumen total que contiene el estanque de crecimiento, con una profundidad aproximada de 2 m, a donde serán descargadas las agua residuales y se mantendrán por periodos prolongados con la finalidad de estabilizar la materia orgánica presente en las aguas residuales, provenientes del estanque, lo que permitirá la oxidación natural de hasta un 60 % de la materia orgánica presente.

Previo a drenar el agua de la laguna de oxidación, hacia el canal colindante, se medirán las propiedades químicas del agua para asegurar que no contaminen los alrededores, su flora y fauna, según la **NOM-001-SEMARNAT-2021**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Cosecha: Tiene una duración de 10 a 15 días, por medio del método de atarraya, con una lancha de motor.



II.7 Etapa de mantenimiento

Durante la etapa de operación, semanalmente, se realizará un recorrido por las instalaciones para darle mantenimiento a los bordos, bodega, cárcamo de bombeo, bomba y compuertas, con el objeto de evitar fugas y la contaminación a cuerpos de agua.

Una vez terminado el ciclo, se dejará reposar el estanque y se comience con las actividades de **preparación del estanque**, antes mencionadas.

II.8 Etapa de abandono del sitio

Al término de los 30 años, se realizará una nivelación del terreno, de tal manera que el sustrato no quede compactado, para propiciar la revegetación natural.



INDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.	
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	2
III.2 Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias.	5
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (Federales).....	5
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas (Estatales).....	8
III.2.3 Región hidrológica prioritaria.....	9
III.2.4 Región terrestre prioritaria.....	11
III.2.5 Región marina prioritaria.....	12
III.2.6 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....	14
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	15
III.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	17
III.4.1 Reglamentos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	17
III.5 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982)	18
III.6 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su reglamento	19
III.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento	21
III.8 Ley de Aguas Nacionales	22
III.9 Reglamento de la LAN	24
III.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	25



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

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, **el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de **Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) o Regional (POER)** vigentes.

Para orientar los objetivos del **Proyecto de Acuicultura**, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este **POEGT** en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al **POEGT**.

El modelo del **POEGT** para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

El **POEGT** se constituye por 80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, las cuales son representadas a escala 1: 2,000,000., a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada **UAB** le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)** previstas en los **POER Y POEL**.

Cabe señalar que, aun cuando las **UAB** y las **UGA** comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las **UAB** se construyeron como unidades de análisis y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.



Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El proyecto se localiza en la UAB N°34, al Noreste de Nayarit, se extiende en sobre una superficie de 4,526.62 Km², su política ambiental contempla la restauración y aprovechamiento sustentable, y su prioridad de atención está clasificada como **baja**. (ver **Figura III.1**)

Tabla III.1 Características de la UAB a la que pertenece el proyecto (UAB 34)

Región Ecológica	UAB	Nombre UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo
11.32	34	Delta del Río Grande de Santiago	Preservación de flora y fauna	Ganadería-Turismo	Agricultura

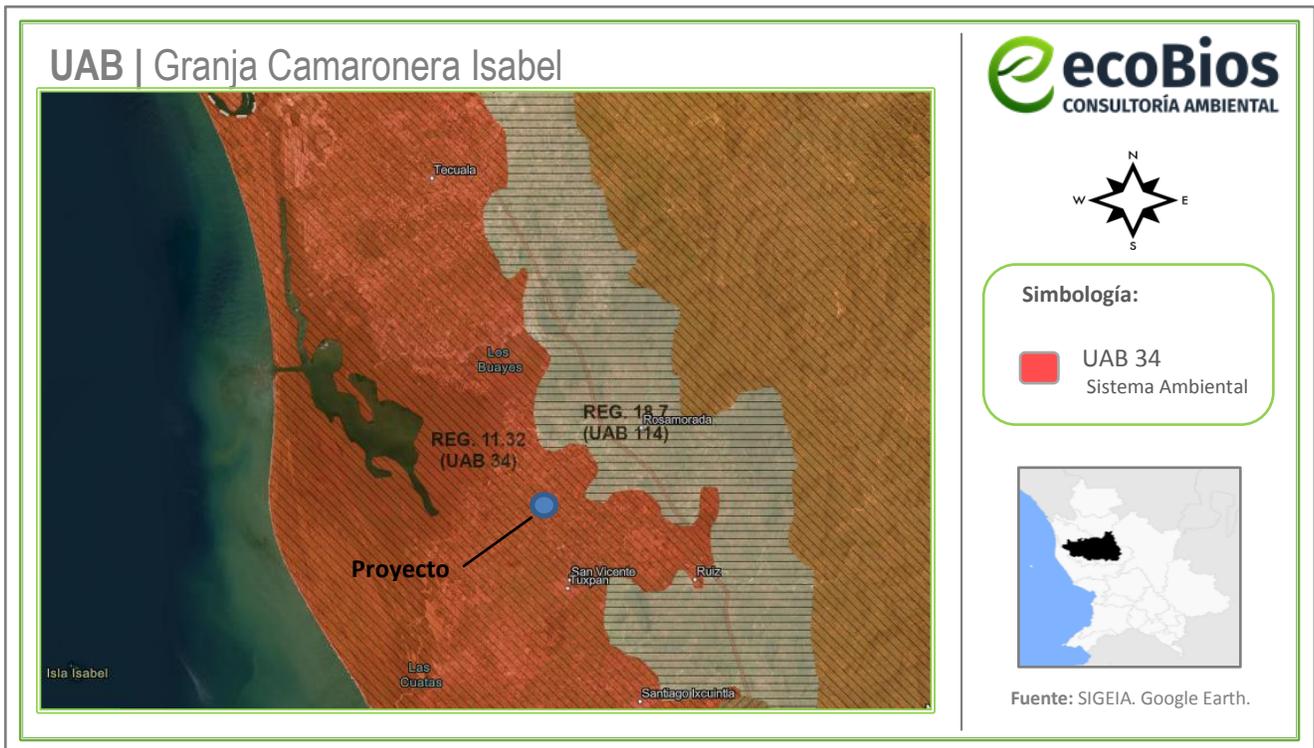


Figura III. 1 Ubicación del proyecto respecto a la UAB

En la siguiente tabla, se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto.

Tabla III.2 Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 34)

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
POLÍTICA	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una Granja Acuícola de cultivo rustico de Camarón blanco (<i>Litopennaeus vannamei</i>), con una superficie total de 93,402.59 m ² , así como la construcción de una laguna de oxidación dentro del mismo polígono del proyecto, los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja, en su máxima capacidad;



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

		<p>el estanque de crecimiento contara con 1.50 a 2 metros de altura en la mayoría de sus límites; así como también, 1 sistema de bombeo para el llenado del estanque; además de una compuerta de llenado y una de drenado, a base de material de block del jalcreto, cemento, acero y agregados, así como una bodega.</p> <p>Por las características del proyecto, durante la operación de éste no se generarán impactos negativos significativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades serán realizadas dentro del espejo de agua del estanque artificial, aunado a lo anterior se realizará la plantación de Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en tres polígonos cercanos al área del proyecto, las cuales fungirán como franjas naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la infiltración.</p> <p>Además, durante el recorrido en campo se pudo observar la presencia de especies faunísticas que acuden al espejo de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no ha influido de manera negativa en el ecosistema y su biodiversidad, asimismo, de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto, se reubicará en un sitio con condiciones similares al del proyecto.</p>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	<p>La ubicación de la granja se encuentra en una zona ya afectada por la agricultura y ganadería en su totalidad desde muchos años atrás por las diversas actividades realizadas en la zona, en su mayoría zona agrícola y de pastizal.</p> <p>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 establecidas en el Capítulo VI.</p>
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>Como parte de la realización de este estudio, previo a la realización de las actividades de la adecuación de la Granja, se realizará un análisis ambiental de las condiciones que guarda el ecosistema, así como sus áreas circundantes.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<p>El proyecto pretende la operación de una granja acuícola, donde se contempla el aprovechamiento de manera sustentable del recurso hídrico del canal de agua salobre, misma que colinda y bordea el polígono del proyecto, esto por medio de una bomba cuyas especificaciones se describen en el capítulo II del presente estudio; no habrá generación de aguas negras y las aguas residuales provenientes de la estanque de crecimiento serán tratadas en la laguna de oxidación propuesta, por lo que no habrá contaminación a los cuerpos de agua cercanos.</p>
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	<p>En las actividades a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento forestal en el área del proyecto.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	8. Valoración de los servicios ambientales.	<p>La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la realización del proyecto.</p> <p>Como parte de la elaboración de éste estudio, se realizará un análisis ambiental de los servicios ambientales que guarda el ecosistema.</p>
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	<p>El proyecto contempla la adecuación, operación y mantenimiento de una granja acuícola rustica, en un área considerada según el INEGI como de Vegetación Hidrófila, aun cuando actualmente no se encuentra ninguna especie del tipo popal, tular, ni carrizal dentro, ni cercano del área del proyecto, por lo que la zona actualmente se encuentra en estado de perturbación;</p> <p>Para las diferentes actividades a realizar no se considera que podrán generar algún tipo de afectación al ecosistema colindante y su biodiversidad, ya que éstas se realizarán únicamente dentro del polígono del proyecto y el aprovechamiento del recurso hídrico como se mencionó con anterioridad será de manera sustentable, asimismo el agua residual proveniente del estanque de crecimiento será tratada en la laguna de oxidación proyectada, por lo que no habrá contaminación de agua ni del suelo por descargas inadecuadas y los residuos sólidos serán colectados y transportados por el promovente para su disposición final. De igual manera, estarán prohibidas las actividades de caza o recolección de individuos.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p>El proyecto no contempla la afectación a ecosistemas forestales, de acuerdo con el INEGI éste se ubica en un uso de suelo No Aplicable con un tipo de vegetación de Vegetación Hidrófila - Tular, dentro del municipio de Rosamorada.</p> <p>Por lo que se llevará a cabo una plantación con especies nativas en las cercanías de la granja, lo que contribuirá a compensar el daño que pudiera ocasionarse con la presencia del proyecto.</p>

Dicho lo anterior, referente a la vinculación realizada para la construcción y operación del proyecto, no contraviene con lo estipulado en el POEGT.

III.2 Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (Federales)

Marismas Nacionales (RTP-61).

El proyecto se localiza en las cercanías del área de amortiguamiento del Área Natural Protegida “**Marismas Nacionales Nayarit**” (RBMNN), aproximadamente a 303 metros del área natural con carácter de Reserva de la



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Biósfera; cuyo decreto de creación fue publicado en el DOF el 12 de mayo del 2010, con una superficie total de 133,854.39 ha. El Programa de Manejo de dicha área fue publicado el 3 de abril del 2013. (ver **Figura III.2**)

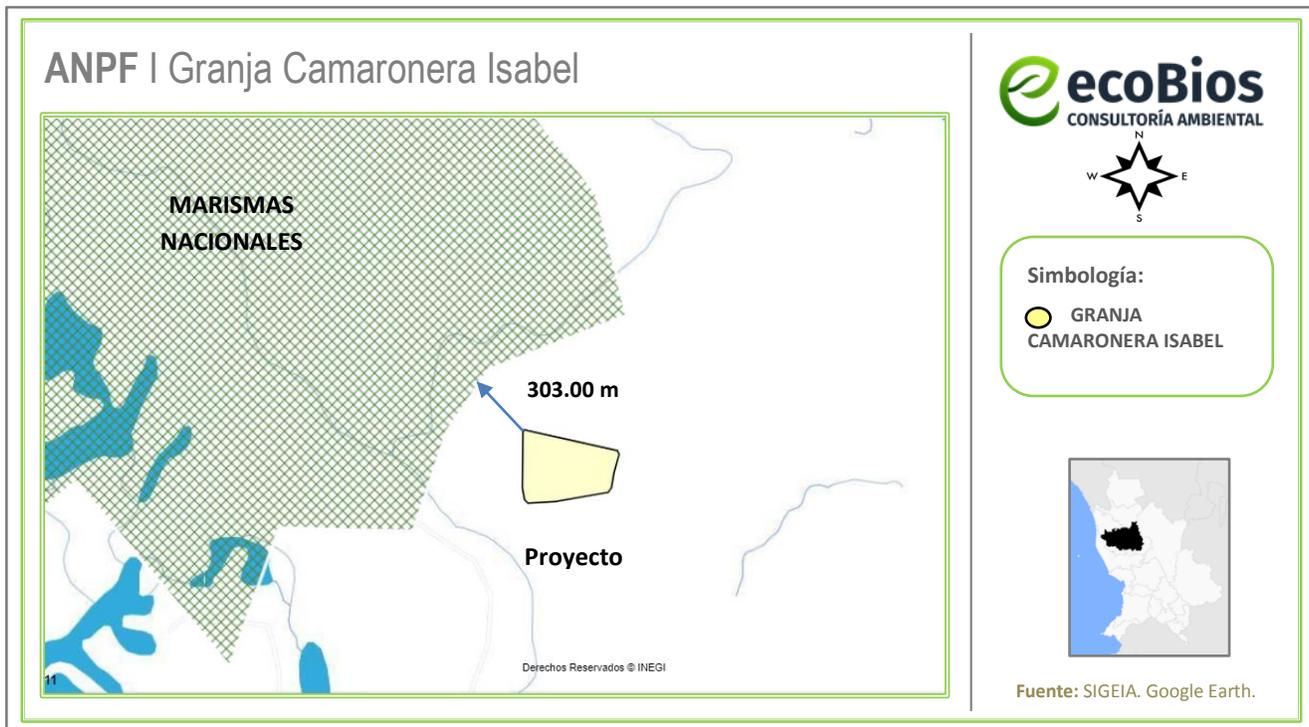


Figura III. 2 Ubicación del proyecto respecto del ANP Marismas Nacionales (RTP-61)

En el contexto internacional, la organización Ducks Unlimited de México (DUMAC), identificó 28 humedales como áreas de invernación de aves migratorias en México, dentro de éstas se encuentra la RBMNN, clasificada como una de las seis principales zonas de Humedales Prioritarios para las Aves Acuáticas. Por lo que, en 1992, es reconocida por su importancia en la conservación de aves acuáticas, como sitio de las Reservas de la Red Hemisférica de Aves Playeras.

Sitio RAMSAR – 732. Marismas Nacionales



Figura III.3. RAMSAR Marismas Nacionales respecto al proyecto

Factores adversos que afectan las características ecológicas del humedal, incluyendo los cambios en el uso del suelo y por proyectos de desarrollo:

... Por otro lado, la construcción extensiva de granjas acuícolas generada por presiones nacionales e internacionales, implica la construcción de bordos que, en regiones de escaso declive, como las planicies costeras del Norte de Nayarit, originan cambios en el patrón hidrológico por el consecuente desvío de los escurrimientos superficiales de agua dulce. Estos cambios impiden el paso de los escurrimientos a las áreas inundables, como las marismas y los manglares, provocando inundaciones en áreas tales como las partes bajas de la llanura costera (usualmente zonas agrícolas o ecosistemas de selva baja) o bien aumentando el período de permanencia del agua en las marismas y manglares. Los bordos también obstaculizan el paso de las mareas a estas áreas provocando mortalidades relativamente extensas de manglares...

...También en la camaronicultura la eliminación de aves residentes y migratorias es sin ningún control y en ocasiones indiscriminado. Esto se refleja en el hecho de que se eliminan especies consideradas en peligro de extinción o que están protegidas por la ley como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), la garza azul (*Ardea herodias*), y otras. Por otro lado, el uso de armas de fuego puede provocar la acumulación de plomo en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia, incluyendo al camarón, con sus conocidas consecuencias...



...En resumen, el cambio en el patrón hidrológico ocasiona intrusiones salinas a las áreas adyacentes tanto hacia la llanura (zonas de cultivo) como hacia los manglares, aumentando la salinidad del suelo de los terrenos circundantes formando nuevos terrenos salinos e improductivos (salitrales). El aumento de la salinidad de los suelos en donde existen manglares ya tensionados por la salinidad, en particular en zonas áridas y semi-áridas, pueden provocar una mayor pérdida de estructura e incluso la muerte. Cintrón et al., (1978); y Snedaker (1988) en Flores Verdugo, F., Bojórquez, L. (1992) reportan una menor estructura forestal de los manglares adyacente a los bordos de estanques camaronícolas que los no afectados por ésta actividad, por lo que es de esperarse lo mismo por el efecto del bordo de la autopista...

Vinculación con el proyecto

La adecuación, operación y mantenimiento de la Granja, no considera realizar cambios en el patrón hidrológico de los cuerpos de agua cercanos, Para el presente proyecto no se tiene contemplado la realización de canales de desvío o encauzamiento del cuerpo de agua, de donde será extraído el recurso hídrico. Por lo tanto, la operación del proyecto no ocasionará una discontinuidad de patrones hidrológicos y el agua que ingresa retornará al mismo sitio tratando siempre de que ingrese ya tratada con las condiciones de sanidad optimas al cuerpo de agua.

Dicho lo anterior, no se realizarán ni se realizaron actividades de desvío de algún cauce como vertientes superficiales, arroyos o ríos, previo a la creación del estanque el sitio presentaba condiciones fragmentadas con presencia de erosión en suelo y con algunos manchones de pastizal.

Además, como parte de las medidas de prevención, se tendrá prohibida la caza o el uso de armas de fuego durante las actividades de operación.



Imagen III.1 Canal de suministro de agua

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas (Estatales)



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

El área del proyecto **no se ubica** en ningún área natural protegida estatal, sin embargo, el área más cercana se encuentra a **70.22 km** al sureste, de nombre: Sierra de San Juan de categoría: Reserva de la Biosfera Estatal. (ver **Figura III.3**)

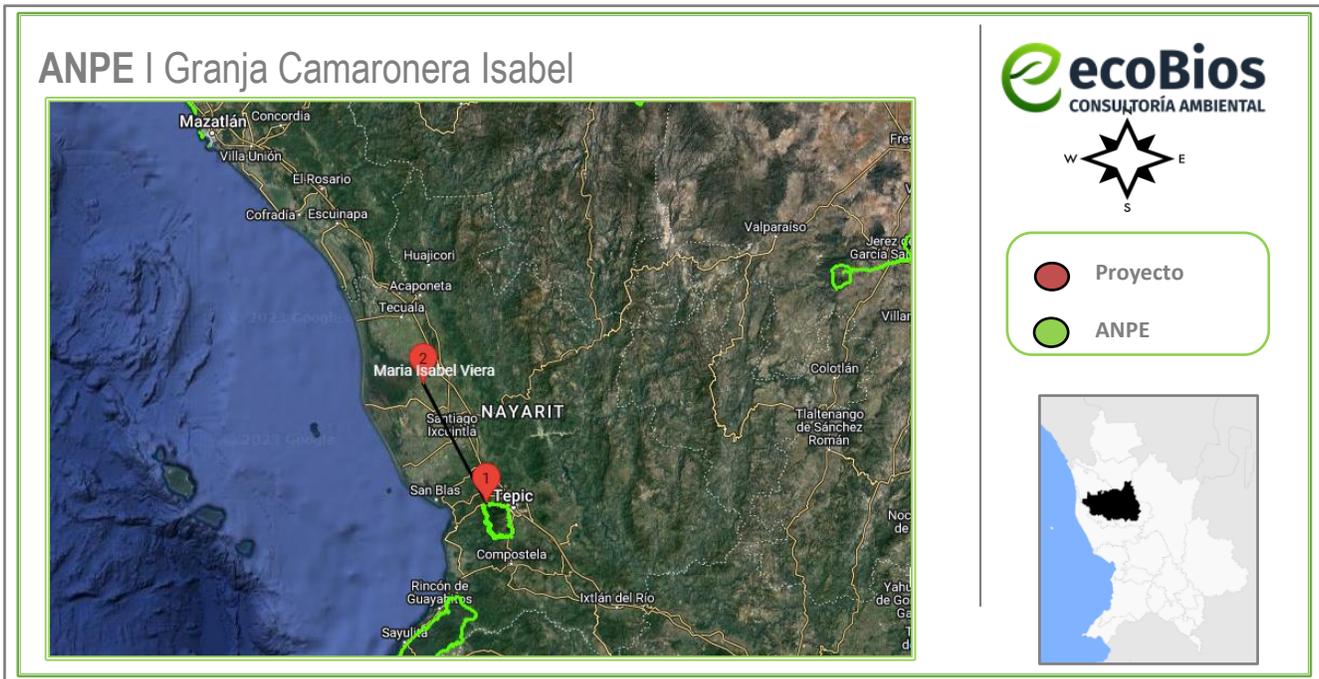


Figura III.3 Ubicación de las áreas naturales protegidas estatales de mayor proximidad al proyecto.

III.2.3 Región hidrológica prioritaria

Región: Numero 22

Nombre: Río Baluarte – Marismas Nacionales



Figura III.4 Ubicación del proyecto respecto a la RHP 22



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Tabla III.5. Descripción de las condiciones generales de la Región Hidrológica Prioritaria

Características generales	Descripción
Estado(s):	Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas
Polígono:	Latitud: 23°52'48" – 21°24'00" N Longitud: 106°06'00" - 103°44'24" W
Extensión:	36,768.73 km ²
Recursos hídricos principales:	lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Tecapán, el Caimanero, Mexcaltitán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos. lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, 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 m ³ ; hay zonas oligohalinas (2‰) a marino (35‰); pH=6.5-8.5; O ₂ =1-7 ml/l; temp.=22-34 °C; NO ₃ de 3-40 ug at/l; O ₂ (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO ₄ =0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.
Geología:	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.
Edafología:	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, Acaponeta, 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 (<u>camaronicultura principalmente</u> , moluscos, crustáceos y peces) y ganadería
Aspectos económicos:	Recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de <u>camarón blanco</u> <i>Penaeus vannamei</i> principalmente (<u>cerca de 15 mil tons</u>). Otras especies comerciales de peces son la carpa común <i>Cyprinus carpio</i> , el pargo rojo <i>Lutjanus peru</i> , la lisa cabezona <i>Mugil cephalus</i> , la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> , los moluscos <i>Crassostrea corteziensis</i> y <i>Megapitaria sp.</i> , los crustáceos <i>Macrobrachium americanum</i> , <i>M. occidentale</i> , <i>M. rosenbergii</i> , <i>M. tenellum</i> y <i>Cambarellus (Cambarellus) montezumae</i> . Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra <i>Cichlasoma beani</i> , la carpa común <i>Cyprinus carpio</i> , la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> y los langostinos <i>Macrobrachium acanthochirus</i> y <i>M. rosenbergii</i> . Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Características generales	Descripción
Problemática:	<p>- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, <u>construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaricultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua.</u> Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.</p> <p>- Contaminación: por <u>aguas negras</u>, agroquímicos, pesticidas y <u>metales pesados</u>.</p> <p>- Uso de recursos: <u>extracción de agua para agricultura y acuicultura.</u> Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i>.</p> <p>Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.</p>
Conservación:	<p>Se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, <u>no a la desviación de lóticos</u> y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y <u>contaminación por motores ya está afectando la parte baja.</u> Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.</p>

Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

Vinculación con el proyecto

El proyecto en cuestión no implica la desviación de cuerpos lóticos (corrientes superficiales), ya que únicamente se realizará la construcción de una laguna de oxidación y/o sedimentación, y por medio de un sistema de bombeo se extraerá el agua del canal de agua colindante al estanque de crecimiento; por otro lado, cabe resaltar que durante el ciclo de cultivo, habrá únicamente un recambio de agua al año, se hará uso del recurso hídrico durante 5 horas diarias por 7 días, para estabilizar los niveles de agua que se hayan perdido por la evaporación se harán llenados una sola vez por ciclo de cultivo del 20% del volumen del estanque.

Así como tampoco, habrá utilización de agroquímicos que pudieran cambiar las propiedades fisicoquímicas del sustrato.

III.2.4 Región terrestre prioritaria

El proyecto se encuentra a 1.3 kilómetros al oeste de una parte de la RTP: Marismas Nacionales, como se observa en la siguiente figura.



Tabla III.2 Descripción general de Región Marina Prioritaria

Características generales	Descripción
Estado(s):	Sinaloa - Nayarit
Polígono:	Latitud: 22°41'24" a 21°14'24" Longitud: 106°47'24" a 105°9'36"
Extensión:	15,490 km ²
Clima:	Cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual 22° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
Geología:	Placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.
Descripción:	Playas, lagunas, litoral, estuario, marismas, esteros, humedales, zona oceánica, archipiélagos, bajos. Eutroficación media. Ambientes laguna, manglar, talud, litoral e islas con alta integridad ecológica.
Oceanografía:	Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo. Presencia de turbulencias. Concentración media de nitritos, nitratos y fosfatos.
Biodiversidad:	Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, tulares. Zona migratoria de crustáceos (<i>Portunus xantusii</i>) y de anidación de aves.
Aspectos económicos:	Poca pesca, tipo cooperativas y artesanal de crustáceos (Portunidae). Sin turismo.
Problemática:	<ul style="list-style-type: none">- Modificación del entorno: perturbación a distancia por <u>alteración de cuencas</u> (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras, así como actividades <u>acuícolas desordenadas</u>.- Contaminación: <u>descarga de contaminantes</u> (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).- Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas.- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
Conservación:	Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como las áreas de manglar en barras arenosas, las Islas de palmar y Puerto Palapares.

Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto no implica la modificación o desvío del cauce del cuerpo de agua del que será extraído el recurso hídrico (Canal Colindante), para la operación de la Granja, mismo que solo será extraído 1 semana al año, ya que para el presente proyecto solo se considera la realización de recambios de agua del 20% del total del agua del estanque de crecimiento una sola vez durante el ciclo de crecimiento, utilizando así una menor cantidad de agua, para únicamente para compensar la cantidad de agua que se evapore durante la operación.



III.2.6 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

El proyecto se localiza en los límites del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) "Marismas Nacionales"

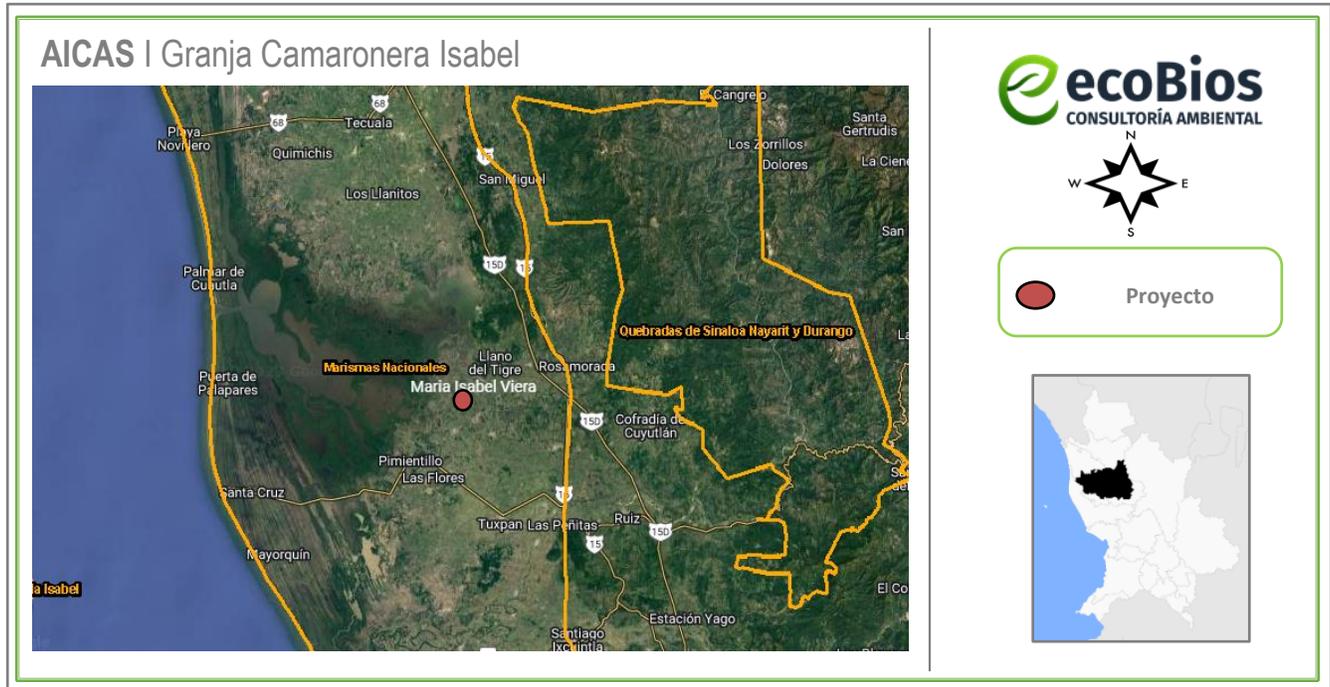


Figura III.7 Ubicación del proyecto respecto de AICA (Marismas Nacionales)

Esta zona es considerada 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. Dentro de sus características es una Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta y esteros tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro. El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

Los principales tipos de vegetación son: Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófila rastrera (*Salicornia* y *Batis*), selva baja perennifolia, palma de aceite y selva baja caducifolia.

Con las actividades de continuación de la construcción, operación y mantenimiento del presente proyecto las aves no resultarán afectadas y podrán continuar con sus actividades. A través del recorrido en campo esto se pudo corroborar, ya que se observa interacción del área con las aves. Asimismo, se realizará la plantación de Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), en tres polígonos cercanos al área del proyecto especies endémicas de la región, mismos que incrementará la interacción de la fauna con el área, así como su hábitat.



Imagen III.2 Escasa fauna en el área de estudio

III.3 Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla la realización de análisis mensuales en relación a los parámetros de calidad de agua para la protección de vida acuática dentro del estanque previo a la descarga del agua hacia el canal de desagüe.</p> <p>Respecto a las condiciones del agua del canal de suministro, éstas no se verán modificadas, considerando que previo a drenar las aguas residuales que se generen en el estanque de crecimiento, estas serán tratadas en la laguna de oxidación propuesta; además una vez al año se realizará el análisis del agua, donde se realizará el muestreo en la compuerta de salida de la laguna de oxidación, para comprobar la calidad del agua y que esta no afectará las condiciones de los cuerpos de agua cercanos, lo anterior</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
		<p>considerando que hay granjas vecinas que también hacen uso del recurso hídrico del canal de suministro.</p> <p>Por la presencia de la laguna de oxidación se considera que el agua tratada no rebasará los límites establecidos en la presente norma.</p>
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	<p>Al momento que la laguna de sedimentación - oxidación sea utilizado, se realizará el análisis correspondiente para verificar que sus condiciones no sobrepasen los límites máximos permisibles que la NOM establece.</p> <p>Respecto de los lodos de la laguna de sedimentación - oxidación cuando sea necesario realizar la disposición final se llevarán a cabo análisis CRETIB por alguna institución acreditada ante la EMA y poder llevar a cabo algún proceso de neutralización y posteriormente darle un destino final.</p>
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.	<p>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.</p>
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.	<p>Esta norma no aplica al proyecto, ya que, en el área de influencia del mismo, no se encuentra ninguna especie catalogada como “Amenazada”.</p> <p>Respecto a la fauna, en caso de encontrarse con algún individuo, éste será reubicado en un sitio apto para su sobrevivencia.</p> <p>Durante el recorrido en campo no se observó fauna enlistada en la presente norma, pero de igual manera, no se construirán barreras físicas que impidan la interacción de la fauna con la granja, así como también estará prohibida la caza.</p>
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y	<p>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.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
	triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	
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 es un cuerpo de agua artificial.

III.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

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, fracciones X, XI y XII, las cuales señalan:

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.

Vinculación con el proyecto:

Se trata de una actividad Acuícola que pudiera, en caso de no atender las medidas preventivas y de mitigación, causar algún tipo de daño al ecosistema, sin embargo, este se encuentra diseñado de manera que su construcción y operación resulten sustentables.

III.4.1 Reglamentos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), establece en el artículo 5 incisos, R) fracciones I y II, S) y U) fracción I, quienes pretendan llevar a cabo actividades granjas acuícolas en áreas naturales protegidas, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Dicho lo anterior se realiza el presente estudio para dar cumplimiento a lo establecido.

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.

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

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

Vinculación con el proyecto:

El proyecto trata de una actividad acuícola en estanques.

III.5 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982)

En artículo 29 se indica que para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles:

Peso bruto hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente.

En caso de ser necesario, los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

Artículo 3, fracción IX

...” Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales; ...

Vinculación con el proyecto:

El proyecto no generará alteración en el ecosistema, ya que la remoción de vegetación se realizará de manera puntual en un área ya perturbada por diferentes actividades tratándose únicamente de maleza, tampoco a los recursos naturales, ya que el sitio no contiene materia de comunidades forestales que podrá resultar afectada; por el contrario, el proyecto incrementará las condiciones de desarrollo de los pobladores, tanto de manera económica como de salud.

Aunado a lo anterior, durante la operación, únicamente se estará generando ruido cuando el sistema de bombeo se encuentre en funcionamiento, por ello, el sistema de escape de los motores que impulsan las bombas, será modificado con los silenciadores necesarios para producir el mínimo sonido posible.



Además, no se permitirá el uso de altavoces o sistemas de sonido, que puedan alterar la tranquilidad de las especies.

Cabe resaltar que en el sitio no habrá construcción de barreras físicas que puedan obstaculizar la interacción de la fauna con los espejos de agua de la Granja.

Sin embargo, la resiliencia del ecosistema permite que esos impactos sean reversibles.

III.6 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su reglamento

Lineamiento	Vinculación
<p>Artículo 4.- <i>Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</i></p>	<p>Para las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento no se incidirá sobre la vida silvestre. Entre los trabajadores, se prohibirá la caza o colecta de cualquier individuo.</p> <p>Respecto a la vegetación, solo se realizará la remoción de vegetación herbácea, no hay afectación a individuos propios de la especie de Mangle ni a comunidades que conformaran un ecosistema forestal del tipo Tular, ya que en el lugar del proyecto no se localiza ninguno de estos.</p>
<p>Artículo 18. <i>Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i></p>	<p>El proyecto no realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre, además se establecerá con los trabajadores que estará estrictamente prohibido la caza o colecta de cualquier tipo de especie.</p>
<p>Artículo 27 Bis. <i>No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.</i></p>	<p>Al respecto, el proyecto trabajará con la especie nativa de la región de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>)</p>
<p>Artículo 58. <i>Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</i></p> <p>a) <i>En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</i></p> <p>b) <i>Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que</i></p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio, no habrá afectación a ningún individuo, por lo que, para las actividades restantes de construcción, operación y mantenimiento, éstas estarán condicionadas a lo que se estipule en el Capítulo VI del presente documento, donde previo a iniciar las etapas, se realizará un recorrido de ahuyentamiento de aquellas especies de lento desplazamiento y en caso de encontrarse con alguna, ésta será rescatada y reubicada a un sitio con condiciones similares.</p> <p>Además, durante la operación y mantenimiento del proyecto se permitirá la libre interacción de la fauna con el espejo de agua de la Granja, considerando que no habrá utilización de agroquímicos o fertilizantes que puedan ser ingeridos por los individuos, no existe peligro de envenenamiento.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Lineamiento	Vinculación																																																						
<p><i>inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</i></p> <p><i>c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</i></p>	<p>Para la operación de la Granja se utilizará la especie <u>nativa</u> de la región de Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>). Se considera la implementación de filtros de “malla sombra” como filtro en cada uno de las compuertas por donde pasa el agua, como lo son; la boca de succión de la tubería, en el extremo de salida del sistema de bombeo y en cada compuerta.</p> <p>Para el presente se encontraron las siguientes especies consideradas con algún estatus en la NOM dentro del Sistema Ambiental:</p> <table border="1" data-bbox="792 642 1401 835"> <thead> <tr> <th colspan="2">Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010</th> </tr> <tr> <th>Especie</th> <th>Estatus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Avicennia germinans</i></td> <td>Amenazada</td> </tr> <tr> <td><i>Conocarpus erectus</i></td> <td>Amenazada</td> </tr> <tr> <td><i>Laguncularia racemosa</i></td> <td>Amenazada</td> </tr> <tr> <td><i>Rhizophora mangle</i></td> <td>Amenazada</td> </tr> </tbody> </table> <p>Especies de Mangle ubicadas a 863 metros del sitio del proyecto</p> <table border="1" data-bbox="792 989 1401 1581"> <thead> <tr> <th>Nombre científico</th> <th>Nombre común</th> <th>Estatus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Imantodes gemmistratus</i></td> <td>Culebra cordelilla</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Ctenosaura pectinata</i></td> <td>Garrobo</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td><i>Aspidoscelis lineattissimus</i></td> <td>Cuije cola azul</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Mycteria americana</i></td> <td>Cigüeña americana</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Egretta rufescens</i></td> <td>garza rojiza</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Eupsittula canicularis</i></td> <td>Perico Frente Naranja</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Crocodylus acutus</i></td> <td>Cocodrilo</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Caiman crocodylus</i></td> <td>Caimán</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Aratinga Canicularis</i></td> <td>Perico atolero</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Tilmatura dupontii</i></td> <td>Chupaflor</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td><i>Picoides Stricklandi</i></td> <td>Carpintero</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td><i>Leopardus pardalis</i></td> <td>Ocelote</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Panthera onca</i></td> <td>Jaguar</td> <td>Pr</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin embargo, en el sitio del proyecto no se encontró ninguna variedad o especie amenazada.</p>	Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010		Especie	Estatus	<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada	Nombre científico	Nombre común	Estatus	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla	Pr	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	Pr	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	Pr	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo	Pr	<i>Caiman crocodylus</i>	Caimán	Pr	<i>Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Pr	<i>Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	A	<i>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	A	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Pr	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Pr
Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010																																																							
Especie	Estatus																																																						
<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada																																																						
<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada																																																						
<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada																																																						
<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada																																																						
Nombre científico	Nombre común	Estatus																																																					
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla	Pr																																																					
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A																																																					
<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr																																																					
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr																																																					
<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	Pr																																																					
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	Pr																																																					
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo	Pr																																																					
<i>Caiman crocodylus</i>	Caimán	Pr																																																					
<i>Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Pr																																																					
<i>Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	A																																																					
<i>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	A																																																					
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Pr																																																					
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Pr																																																					
<p>Artículo 60 TER. <i>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación,</i></p>	<p>Las actividades de limpieza y deshierbé, no afectarán ningún individuo propio, aunado a que, de acuerdo con el INEGI, serie VI, el uso de suelo, en el área es considerado como de Vegetación Hidrófila.</p> <p>Asimismo, no se realizarán obras de desvío, relleno o encauzamiento del flujo hidrológico del cuerpo de agua cercano,</p>																																																						



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Lineamiento	Vinculación
<i>reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</i>	<p>por lo que no hubo, ni habrá afectación a la integralidad del ecosistema y su zona de influencia.</p> <p>Cabe resaltar, que el uso de éste no repercutirá en las condiciones de flujo o niveles de aguas abajo, por lo que los niveles de este, son establecidos mediante el Océano Pacífico y sus mareas oceánicas.</p> <p>Asimismo, no se generarán impactos negativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades serán realizadas dentro del área de estudio y el 100% de las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación, en la laguna de oxidación.</p>
Artículo 76. <i>La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante</i>	<p>Al respecto, el promovente considera de prioridad el cuidado de las especies que interactúan en la zona, por lo que mantendrá una estricta vigilancia para evitar el maltrato, caza o recolección de cualquier individuo avistado en el área.</p> <p>Asimismo, aplicará las medidas de prevención estipuladas en el Capítulo VI del presente documento.</p>
Artículo 106. <i>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</i>	<p>El promovente tiene conocimiento del presente.</p>

III.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante el desarrollo del proyecto, en las diferentes etapas se generan diversos residuos y para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.



Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>XX. Pequeño generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kg y menor a 10 ton en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	<p>De acuerdo a las cantidades de Residuos que generará el proyecto, este se encuentra dentro de esta clasificación.</p>
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>El presente proyecto contempla que todo Residuo que se genere durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del mismo, será clasificado de acuerdo a lo manifestado.</p>
<p>Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, CRETIB o de manejo especial, ya que no habrá utilización de fertilizantes u otros componentes químicos durante la operación del proyecto.</p> <p>Salvo de así requerirse en relación a los lodos que se pudieran generar en la operación de la laguna de sedimentación, mismos que será correctamente puestos a disposición.</p> <p>El mantenimiento vehicular y del equipo de bombeo será realizado en lugares autorizados por la Autoridad correspondiente para evitar la generación de residuos de aceite o lubricantes.</p>

III.8 Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 14 Bis Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:</p> <p>VII. El Ejecutivo Federal se asegurará que las concesiones y asignaciones de agua estén fundamentadas en la disponibilidad efectiva del recurso en las regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas que correspondan, e instrumentará mecanismos para mantener o reestablecer el equilibrio hidrológico en las cuencas hidrológicas del país y el de los ecosistemas vitales para el agua;</p> <p>IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es</p>	<p>VII. En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo una vez obtenida la Autorización en Materia de Impacto Ambiental se procederá a realizarla solicitud para el permiso ante la CONAGUA para el aprovechamiento del recurso hídrico y la descarga de las aguas residuales.</p> <p>IX, X. Para el presente proyecto se realizará un aprovechamiento del recurso hídrico de manera sustentable, ya que las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en una laguna dentro del mismo polígono. Además,</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Artículo	Vinculación
<p>asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;</p> <p>X. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;</p> <p>XVI. Los usuarios del agua deben pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el principio de "usuario-pagador" de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos;</p> <p>XVIII. Las personas físicas o morales que hagan un uso eficiente y limpio del agua se harán acreedores a incentivos económicos, incluyendo los de carácter fiscal, que establezcan las Leyes en la materia;</p>	<p>considerando el gasto hídrico que tiene el cuerpo de agua, por la operación y su requerimiento de agua no habrá una sobre explotación del recurso aunado a que retornará al mismo sistema ya tratada el agua.</p> <p>XVI. El promovente tiene conocimiento al respecto.</p>
<p>Artículo 21. El término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco ni mayor de treinta años, de acuerdo con la prelación del uso específico del cual se trate, las prioridades de desarrollo, el beneficio social y el capital invertido o por invertir en forma comprobable en el aprovechamiento respectivo...</p>	<p>El promovente tiene conocimiento del presente.</p>
<p>Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:</p> <p>I – XVII...</p>	<p>El promovente tiene conocimiento del presente.</p>
<p>Artículo 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>I-III...</p>	<p>El promovente no realizará descargas directas al cuerpo de agua en cuestión</p>
<p>Artículo 29 BIS 2. Se suspenderá la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y bienes nacionales a cargo del Ejecutivo Federal, independientemente de la aplicación de las sanciones que procedan, cuando el usufructuario del título:</p> <p>I-V...</p>	<p>El promovente tiene conocimiento del presente.</p>
<p>Artículo 29 BIS 3. La concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales sólo podrá extinguirse por:</p> <p>I-IX...</p>	<p>El promovente tiene conocimiento del presente.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Artículo	Vinculación
Artículo 29 BIS 4. La concesión, asignación o permiso de descarga podrán revocarse en los siguientes casos: I-XVIII	El promovente tiene conocimiento del presente.
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El promovente tiene conocimiento del presente; sin embargo, no se contempla la realización de descargas directas de lodos ni basura al cuerpos de agua cercanos.

III.9 Reglamento de la LAN

Artículo	Vinculación
30. <i>Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de “La Comisión”.</i>	El promovente tiene conocimiento del presente.
74.- <i>Se entenderá por zona reglamentada, aquella en la que el Ejecutivo Federal mediante reglamento, por causa de interés público, establece restricciones o disposiciones especiales para la explotación, uso o aprovechamiento del agua, conforme a la disponibilidad del recurso y a las características de la zona, a fin de lograr la administración racional e integral del recurso y conservar su calidad.</i> REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN <i>Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Última Reforma DOF 25-08-2014 24 de 69 El reglamento se aplicará, a partir de su entrada en vigor, tanto a los aprovechamientos de aguas superficiales y del subsuelo existentes al</i>	El promovente estará al pendiente de dicha publicación



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Artículo	Vinculación
<i>momento de su expedición, como a los que se autoricen con posterioridad.</i>	
134.- <i>Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</i>	El presente proyecto contempla la realización de una laguna de oxidación, el cual tratará el 100% de las aguas residuales que se generen, para después, ser drenada al canal de desagüe. La extracción será a través de un sistema de bombeo.
148.- <i>Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia. Los sitios para su estabilización deberán: I. Impermeabilizarse con materiales que no permitan el paso de lixiviados, y II. Contar con drenes o con estructuras que permitan la recolección de lixiviados. Cuando los lodos una vez estabilizados y desaguados presenten concentraciones no permisibles de sustancias peligrosas, contraviniendo las normas oficiales mexicanas, deberán enviarse a sitios de confinamiento controlado aprobados por la autoridad competente, conforme a la normatividad aplicable en materia de residuos peligrosos. Las aguas producto del escurrimiento y de los lixiviados deberán ser tratadas antes de descargarse a cuerpos receptores.</i>	En el caso del agua residual tratada por la laguna de oxidación, se mantendrá un estricto control referente a los LMP establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, así como lo mencionado en el presente artículo, cabe resaltar, que no se hará uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan modificar las condiciones del agua, por lo que únicamente se verterá alimento de origen vegetal, mismo que aquel que no sea ingerido, se biodegradará.
151.- <i>Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</i>	Se tendrá un estricto control sobre la gestión de los RSU y de Manejo especial que se generen, como se estipula en el Capítulo VI. Las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación – oxidación.

III.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.

Artículo 39. *En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará:*

Fracción	Vinculación
----------	-------------



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

<p><i>I. El criterio de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio;</i></p>	<p>El criterio de equivalencia es tomado en cuenta estableciendo una superficie equivalente o equiparable a la de la superficie afectada que si bien el polígono general abarca 9.34 ha, considerado que para el levantamiento de la construcción en cuestión no se removió algún tipo de vegetación forestal o de individuos de importancia para el ecosistema y que se cuenta con una superficie de 8,811.04 m² de bordes del estanque que representa el 11.46 % del total del polígono.</p> <p>Se pretende reforestar considerando el criterio de equivalencia, esto compensará el daño ocasionado por la construcción actual, ya que la plantación se realizará con especies de importancia para la Región, como Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en tres polígonos cercanos al área del proyecto con una superficie de aproximadamente 10 ha.</p>															
<p><i>II. Las acciones que proporcionen recursos naturales o Servicios Ambientales del mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados;</i></p>	<p>Para la realización de las obras, no se realizará la remoción de vegetación forestal de importancia ecológica para la región, por lo que no existirá daño ambiental a ésta; sin embargo, se realizará la plantación de individuos de importancia para la región como es Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en tres polígonos cercanos al área del proyecto, con una superficie de 10 ha. aproximadamente, cuestión que se considera compensará el daño ocasionado.</p>															
<p><i>III. Las mejores tecnologías disponibles;</i></p>	<p>Se aplicarán las técnicas estipuladas en el Manual de obras y prácticas, Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, Comisión Nacional Forestal, 2014.</p>															
<p><i>IV. Su viabilidad y permanencia en el tiempo;</i></p>	<p>Dando importancia a la permanencia y viabilidad, se realizará la plantación de Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en tres polígonos cercanos al área del proyecto, la cual tendrá un seguimiento durante los próximos 5 años posteriores a la plantación para asegurar el mayor porcentaje de supervivencia de ejemplares.</p>															
<p><i>V. El costo que implica aplicar la medida;</i></p>	<p>Los costos aproximados serán de:</p> <table border="1" data-bbox="662 1312 1287 1539"> <thead> <tr> <th>Concepto</th> <th>Cantidad</th> <th>Costo (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jornalero/peón</td> <td>10</td> <td>40,000</td> </tr> <tr> <td>Plantas</td> <td>1400</td> <td>56,000</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento (años)</td> <td>5</td> <td>50,000</td> </tr> <tr> <td align="right">Total</td> <td></td> <td>146,000.00</td> </tr> </tbody> </table>	Concepto	Cantidad	Costo (\$)	Jornalero/peón	10	40,000	Plantas	1400	56,000	Mantenimiento (años)	5	50,000	Total		146,000.00
Concepto	Cantidad	Costo (\$)														
Jornalero/peón	10	40,000														
Plantas	1400	56,000														
Mantenimiento (años)	5	50,000														
Total		146,000.00														
<p><i>VI. El efecto en la salud y la seguridad pública;</i></p>	<p>De acuerdo con el estudio “Estimación de la captura y almacenamiento de carbono en Ecosistemas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda”, realizado por el Dr. Mario G. Manzano C. y el Ing. Juan C. Hernández R.¹, se considera que la captura de carbono por estructura de selva baja en 5 años es de 80 tC por hectárea, por lo que, haciendo una equivalencia por la superficie de plantación que se realizará (3.4ha) se tiene una captación de 38.70 tC, que de acuerdo con el estudio de “Captura de carbono en la Selva Baja</p>															

¹http://www.katoombagroup.org/~katoomba/documents/events/event19/Captura_y_almacen_de_carbono_MMManzano.pdf



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	Caducifolia como indicador de conservación en una ANP de Sinaloa ² , menciona que, para México por habitante se emiten 3.70 ton de CO ₂ , por lo anterior, se concluye que las acciones presentes en este Programa generarán un efecto más que positivo en la salud y seguridad pública.
<i>VII. La probabilidad de éxito de cada medida;</i>	La probabilidad de éxito para la medida en cuestión es del 100%, ya que la plantación se realizará de acuerdo con las especificaciones antes mencionadas, se le dará mantenimiento continuo durante 5 años y en cada informe que se emita, en caso de que el porcentaje de sobrevivencia sea menor del 80%, se considerará la sustitución de ejemplares muertos.
<i>VIII. El grado en que cada medida servirá para prevenir daños futuros y evitar riesgos como consecuencia de su aplicación;</i>	En un futuro la medida de compensación servirá para prevenir el incremento de Gases de Efecto Invernadero, así como afectación a la capa de ozono, así como la creación de hábitats. Debido a su localización, no podrá generar algún riesgo; por el contrario le dará nutrientes y mayor sustento al sustrato en el que se localizará.
<i>IX. El grado en que cada medida beneficiará al ecosistema dañado;</i>	El ecosistema donde se realizaron las obras, es un área es considerada como Vegetación Hidrófila. donde, además, se tienen principalmente áreas de cultivo, por lo que no se cuenta con vegetación forestal natural, que haya sido afectada; sin embargo, con la implementación del presente Estudio el beneficio que traerá al ecosistema será mayor, que si se hubiesen dejado el predio en las condiciones anteriores a la construcción. Ya que cada una de las especies a plantar traerá beneficios ecológicos de gran importancia, como son: Conservación del suelo, control de la erosión, contrarrestar los efectos de los vientos fuertes, recuperación de terrenos degradados, entre otras.
<i>X. El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales de la localidad;</i>	El presente programa traerá beneficios tanto económicos, como sociales, ya que contribuirá en la conservación del Ecosistema, durante su mantenimiento será necesaria la contratación de personal de la región y culturalmente, creará consciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.
<i>XI. El periodo de tiempo requerido para la recuperación de los ciclos biológicos que fueron afectados por el daño causado al ecosistema;</i>	De acuerdo con el estudio “Estimación de la captura y almacenamiento de carbono en Ecosistemas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda”, realizado por el Dr. Mario G. Manzano C. y el Ing. Juan C. Hernández R. ³ , se considera que la captura de carbono por estructura de selva baja en 5 años es de 80 tC por hectárea, por lo que deberá pasar este periodo de años para que la plantación comience a realizar las funciones de captura de carbono.
<i>XII. El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño ambiental, y</i>	La plantación, compensará los daños que fueron ocasionados por la construcción de las obras, ya que éstas se realizaron en un uso de suelo considerado como Vegetación Hidrófila, además, no hubo remoción de vegetación forestal.
<i>XIII. La vinculación geográfica con el lugar dañado.</i>	La plantación se localizará en áreas en la que las especies forestales tengan mejores condiciones para su sobrevivencia y desarrollo.

² <http://mzt.icmyl.unam.mx/cc/Abstracts/Cazares%20Martinez%20OK.pdf>

³ <http://www.katoomba>

[group.org/~katoomba/documents/events/event19/Captura_y_almacen_de_carbono_MMManzano.pdf](http://www.katoomba/documents/events/event19/Captura_y_almacen_de_carbono_MMManzano.pdf)



Artículo 14: *La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:*

- I. *Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o*
- II. *Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:*
 - a) *Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;*
 - b) *Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y*
 - c) *Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades lícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.*

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley, Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables. Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental, y en su caso, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

Considerando lo establecido en el inciso b) del artículo referido en el párrafo anterior que establece:

b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro...

De acuerdo a lo anterior, la Ley en su artículo 2º establece:

Artículo 2º.- *Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:*

XIII. Procuraduría: *La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente;*



XV. Secretaría: *La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y*

Por lo que se adjunta a la presente MIA-P el Estudio de Daños Ambientales ocasionados por las obras y actividades realizadas para que la Secretaría a través de la Oficina de Representación en el Estado de Nayarit, evalúe en su conjunto dichos daños y determine si es viable la permanencia de las obras y la adecuación de las mismas, así como la operación u actividades que contempla el proyecto, como lo establece en la Fracción II del Artículo 14, incisos a) b) y c)



ÍNDICE

IV.1 Inventario Ambiental	2
IV.2 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta	2
IV.2 .1 Delimitación del área de influencia	6
IV.3 Aspectos abióticos	10
IV.3.1 Clima	10
IV.3.2 Fenómenos climatológicos	11
IV.3.3 Geología	12
IV.3.4 Sismicidad	14
IV.3.5 Fisiografía	14
IV.3.7 Hidrología superficial.....	15
IV.3.8 Edafología	19
IV.3.9 Hidrología subterránea.....	20
IV.4 Aspectos bióticos	23
IV.4.1 Vegetación	23
IV.4.2 Fauna.....	25
IV.4.3 Paisaje	27
IV.5 Medio Socioeconómico	28
IV.5.1 Población.....	28
IV.5.2 Población económicamente activa.....	28
IV.5.5 Medios de comunicación	29
IV.5.6 Servicios públicos	29
IV.6 Diagnóstico ambiental	30



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

IV.1 Inventario Ambiental

Este apartado menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto. Con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.2 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta

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 considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Dicho lo anterior, con la ayuda del software *Google Earth Pro*, en conjunto con datos de la CONABIO y el INEGI, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del SA.

- Dimensiones y ubicación del proyecto
- Microcuenca en la que reside el proyecto
- Elementos hídricos superficiales
- Usos de suelo
- Ecosistema

Como primer plano, se consideró la Microcuenca Tuxpan, ya que es uno de los parámetros que permiten definir espacios geográficos en base a vulnerabilidad ambiental, esto de acuerdo con el estudio de "**La Microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad ambiental**"¹, que señala:

El concepto de microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en un área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

¹ Norberto Alatorre Monroy – Centro de Estudios de Geografía Humana

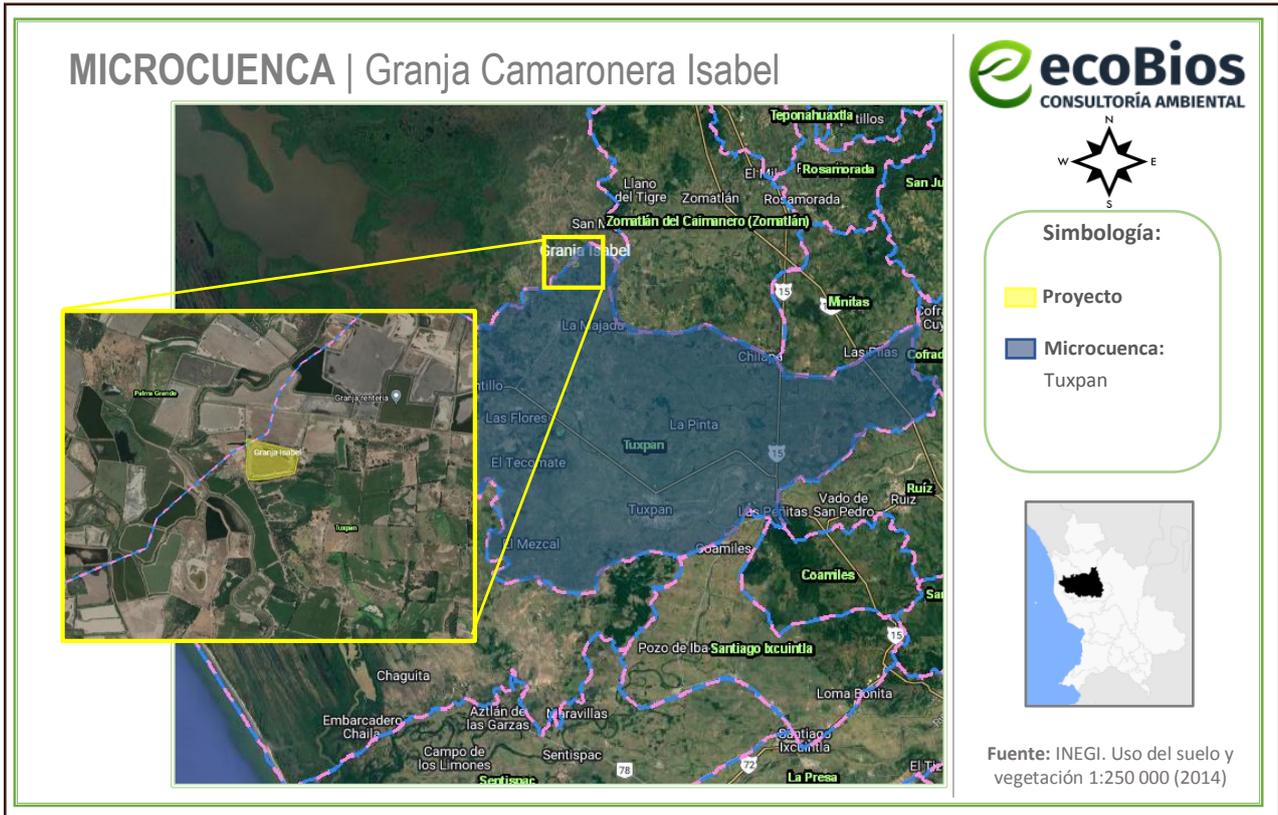


Figura IV.1 Ubicación del proyecto con respecto a la Microcuenca

La figura anterior denota la importancia de delimitar una superficie menor como Sistema Ambiental para el polígono del proyecto, ya que las actividades a realizar son la rehabilitación, operación y mantenimiento de una granja de camarón en estques artificiales no en cuerpos de agua, y haciendo referencia a la superficie que representa la Microcuenca, no resulta factible analizar los impactos ambientales que podría generar el proyecto en esa escala.

En base a lo anterior y considerando que el proyecto es muy puntual por el tipo de actividades a desarrollar en él, por la superficie de ocupación de las obras respecto de la microcuenca, etc. y por los posibles impactos que éste causará sobre el ambiente; partiendo de la delimitación de la microcuenca, así como el uso del suelo asignado a la zona de estudio (INEGI), se obtuvo la delimitación del Sistema Ambiental (SA) para el proyecto con una superficie aproximada de **162 ha**, tal y como se muestra en la siguiente figura:

El Acuífero San Pedro-Tuxpan, se localiza en la porción centro-noroeste del estado de Nayarit, a aproximadamente 50 km al noroeste de la ciudad de Tepic, cubre de manera total al municipio de Tuxpan y de manera parcial a los municipios de Santiago Ixcuintla, Ruiz y Rosamorada, abarcando una superficie aproximada de 9032 km². Está representado por la clave 1802 del Sistema de Información Geográfica (SIGMAS) de la CONAGUA. Limita al norte con el acuífero Valle Acaponeta Cañas, al este y sur con el acuífero Valle Santiago-San Blas, en el estado de Nayarit, y al oeste con el Océano Pacífico.



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

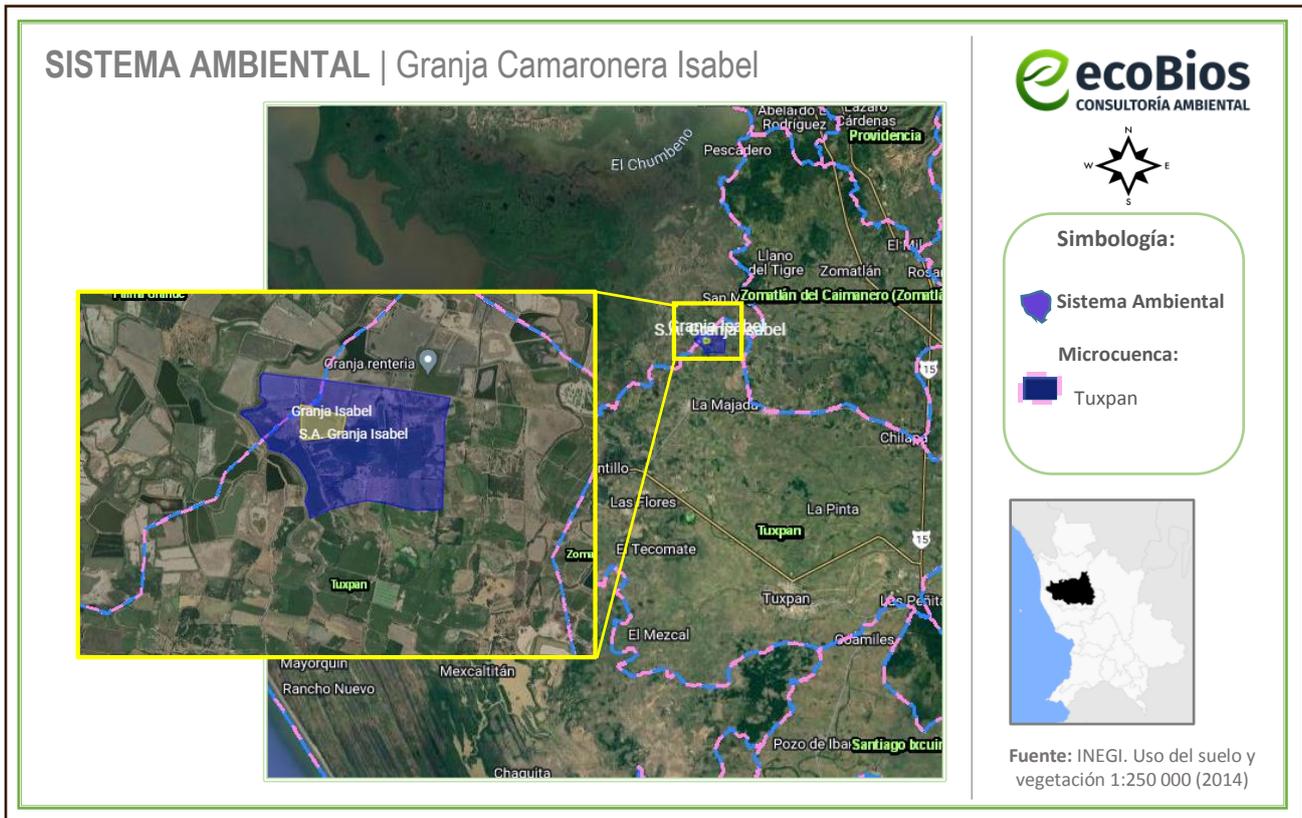


Figura IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto

La delimitación del sistema ambiental se consideró de forma que se represente el establecimiento de los diferentes ecosistemas que se suscitan por las diversas actividades ejecutadas en el entorno del sitio establecido para la granja. El área muestra las áreas inundables y agropecuarias más cercanas al proyecto, donde la topografía natural permitirá ser la fuente de donde el proyecto se abastecerá de recurso de agua en la etapa operativa, así como las áreas aledañas al proyecto que conforman las actividades agropecuarias y acuícolas que definen la capacidad de acogida del proyecto como la unidad de análisis de los componentes ambientales que tendrán relación con el presente proyecto y donde tendrá interacciones.

Se ha definido el Sistema Ambiental del proyecto, el cual comprende un sistema lagunar proveniente de la Laguna de Agua Brava, en donde las características físicas se concentran en tipos de uso de suelo consistentes en: Zona Agrícola, Selva espinosa y vegetación Hidrófila en un sistema lagunar y agropecuario ocupado principalmente por unidades acuícolas de diferentes índoles.

I. Parte de la zona la conforma los terrenos dedicados a las actividades agrícolas que se ubican en la zona Sur y Sureste, esta unidad de cultivo y pastizal son de tipo tradicionales de autoconsumo y temporal. Cabe mencionar que los cultivos están asociados con pequeños potreros con pastos cultivados que se ubica principalmente en las partes ejidales de cada localidad y en la zona urbana.

II. Acotando el espacio acuático mediante rasgos morfológicos del sistema, a través los cuales es factible delimitar subsistemas que para fines del presente estudio se considera la fracción acuática del SA integrado por todos estos esteros y canales distribuidos en el sistema están comunicados entre sí y constituyen esta unidad que albergar la fauna y recursos de los pescadores.



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

III. La unidad de vegetación corresponde a vegetación halófila, acuática, popal y tular que esta asociación dentro de la unidad de lagunas y esteros. Estas unidades forman un ecosistema irremplazable y único, que albergaba una increíble biodiversidad; se ubican en los costados de los esteros, en el perímetro de las lagunas, en algunos casos de forma individual distribuidos por todo el sistema estuarino o formando pequeños islotes.

IV. Finalmente otro aspecto relevante en el sistema son las granjas camaronícolas que se ubican al norte y este del proyecto, aspecto de gran importancia debido a las características propias que se desarrollan en la misma.

El sistema ambiental identificado para el proyecto se compone de 2 usos de suelo según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, los cuales son: Vegetación hidrófila y Agricultura de riego anual (ver **Figura IV.3**)

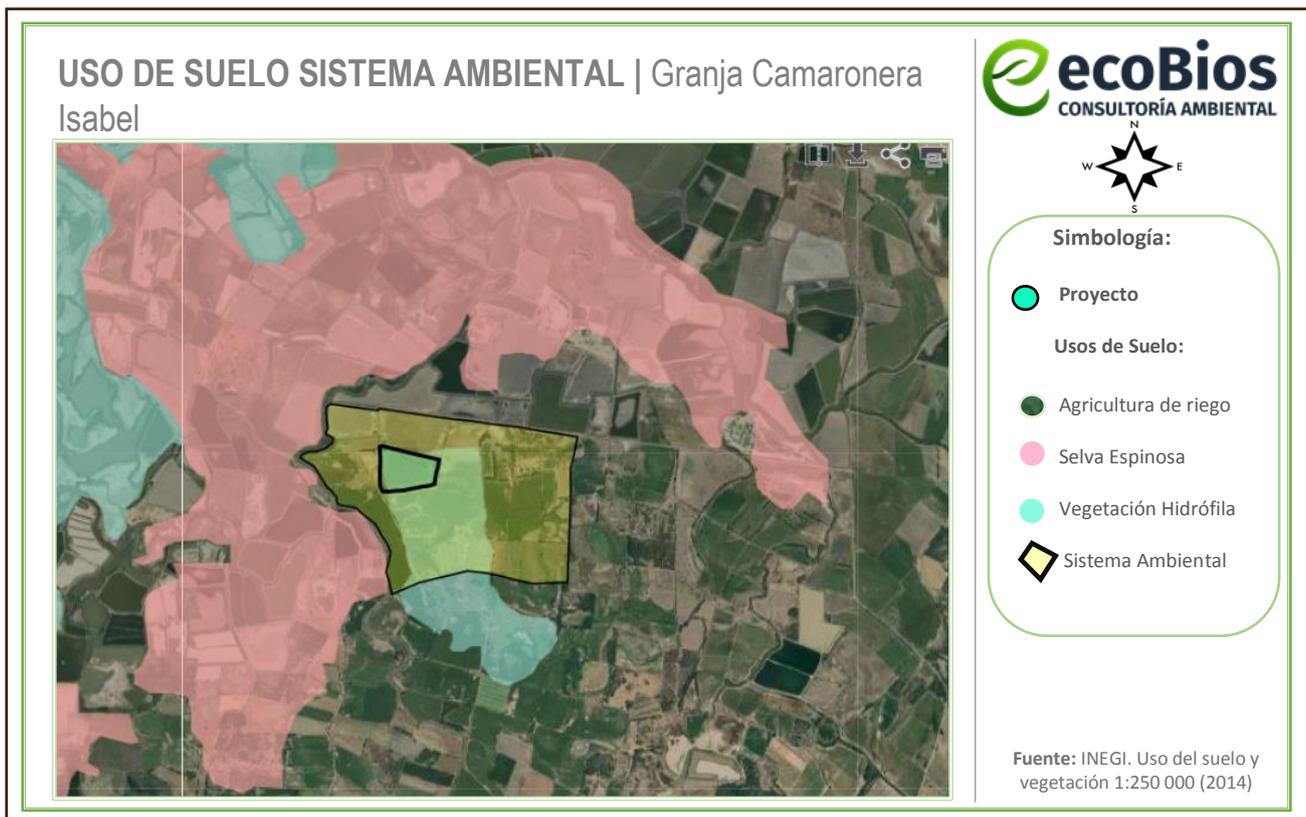


Figura IV.3 Sistema Ambiental, Uso de suelo y vegetación. Fuente: INEGI

El municipio en el que se desarrollará el proyecto es Rosamorada: se localiza en la región Norte del Estado de Nayarit en las siguientes coordenadas extremas: Latitud Norte del paralelo 21° 50' al 22° 20' y del meridiano 104° 56' al 105° 38' de Longitud Oeste. Limita al Norte con los Municipios de Tecuala y Acaponeta, al Oriente con el Municipio Del Nayar, al Sur con los Municipios de Ruiz y Tuxpan y al Occidente con el Municipio de Santiago Ixcuintla. En particular el sitio del proyecto se ubica en el lado Oeste de la cabecera municipal, y corresponde al Sistema Lagunar Agua Brava (ver **Figura IV.4**):

El sistema de Lagunas de San Miguelito, se ubica en la parte Nor-poniente del estado de Nayarit, geográficamente se ubica en el cuadrante que posee las coordenadas 22° 09'33.39", 105° 21'48" en el extremo superior izquierdo, y con las coordenadas 22° 06'45" y 105°19'23" en el extremo inferior derecho; dada su



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

ubicación dentro del estado, colinda con otros cuerpos de agua, del lado Norte con la laguna "Los Bueyes" al Oeste con la laguna "Las Garzas" al este con la localidad de El Llano del Tigre y al Sur con la localidad de Pericos.

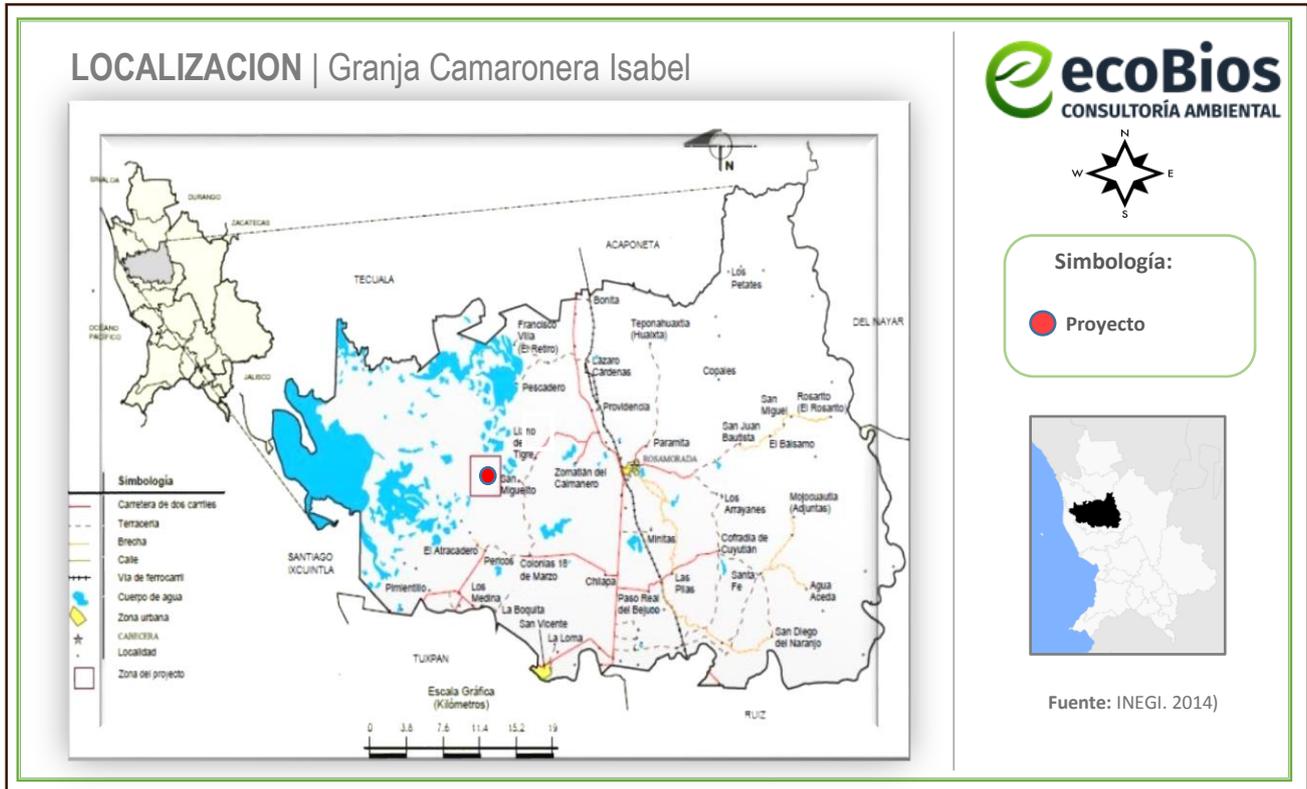


Figura IV.4 Localización de la zona del proyecto, respeto del territorio Municipal

En cuanto a los atributos ambientales naturales de la zona cuenta con dos porciones terrestre ubicada al Norte la localidad de San Miguelito y al Sur con la localidad de Pericos, siendo áreas de uso habitacional y vialidades con vegetación ornamental y frutal, a pesar de encontrarse bien delimitada, hay una relación directa con todas las unidades. Asimismo, el ecosistema ha sido alterado debido a las actividades agrícolas y ganaderas, perdiendo la relación directa en su integridad funcional como un ecosistema.

IV.2 .1 Delimitación del área de influencia

El **área de influencia** se delimitó considerando los impactos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio ambiente con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto tiene una superficie total de 93,402.59 m², y que se trata de una granja acuícola, donde los principales impactos que se podrán ocasionar sobre la zona serán la generación de aguas residuales provenientes del estanque de crecimiento; sin embargo, éstas estarán canalizadas a la laguna de oxidación propuesta para su tratamiento, además no se contempla ni se realizó remoción de vegetación forestal, no se generarán emisiones a la atmósfera por fuentes fijas, los Residuos Sólidos Urbanos que se generen serán manejados en contenedores con tapadera, separados en dos criterios: orgánicos e inorgánicos, mismos que serán recolectados por el promovente, aunado a que la presencia del proyecto no interfiere en algún flujo hidrológico de la zona; además se aplicarán las medidas de mitigación contempladas en el presente estudio (**Capítulo VI**).



Dicho lo anterior, el impacto que podrá ocasionar sobre la zona será principalmente puntual, ya que, las actividades de operación se realizarán únicamente en la superficie de éste como se explica a detalle en la **Tabla IV.1.**

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

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán sentir
SUELO	
Afectación por generación de residuos sólidos urbanos (RSU).	<ul style="list-style-type: none"> * <u>Polígono del proyecto</u>: 93,402.59 m². * <u>Inadecuada disposición de los RSU</u>: Infiltración de lixiviados, quema de estos. * <u>Hacia los estanques contiguos</u>: Desplazamiento por mala disposición de estos con el viento sobre la laguna por los trabajadores: * <u>Hacia el canal colindante</u>: Donde se dispondrán los residuos para su recolección en caso de derrame vertimiento de basura que pudiera dispersarse se consideran 20 m.
Erosión ocasionada por la remoción de vegetación para la realización del espejo de agua Desertificación	No habrá remoción de la vegetación ya que actualmente dentro del polígono del Área de Estudio, no se encuentra ningún tipo de vegetación arbórea excepto un poco de maleza, en el polígono no existe vegetación importante, por lo cual, es posible la implementación del proyecto.
AGUA (Mantos freáticos y agua superficial)	
Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de operación del proyecto.	El recurso hídrico que será aprovechado del canal colindante al polígono del proyecto, se realizará de manera racional en la medida de lo posible mediante una bomba de agua de 120 HP una sola vez por año, lo que garantiza que no habrá sobre explotación de dicho recurso por parte del proyecto.
Generación y descarga de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo, así como el agua superficial de esteros colindantes.	El proceso de descarga de aguas residuales proveniente del estanque de cultivo será descargado a la laguna de oxidación propuesta.
AIRE (Atmósfera)	
Generación de GEI provenientes del escape de los vehículos automotores que usan diésel o gasolina como combustible.	El uso de la maquinaria requerida para la construcción de la laguna de oxidación, así como los vehículos utilizados para la operación de la granja, generarán gases de efecto invernadero; sin embargo, se les dará el mantenimiento adecuado con el propósito de evitar que se rebasen los parámetros establecidos en las NOM's. Es importante resaltar que estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por la autoridad competente.
Contaminación por emisión de ruido.	El uso de maquinaria para la construcción y el sistema de bombeo que llenará el estanque de agua en la etapa de operación, producirán ruido. Es importante mencionar que estos estarán bajo un estricto control en su mantenimiento con el objetivo cumplir los parámetros establecidos en las NOM's.
FLORA Y FAUNA	
Ahuyentamiento y afectación.	El polígono del proyecto no es zona de anidación, o resguardo de especies de fauna ni en él se encuentra alguna comunidad de vegetación forestal que pudieran ser afectados de manera significativa por las actividades del proyecto ya que las condiciones de naturales del suelo y su biodiversidad han



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	sido modificadas por las diferentes actividades antropogénicas como la agricultura y acuacultura, aunado a que las pocas especies de fauna que pudieran transitar por el predio utilizan la zonas con mayor vegetación dentro del ecosistema de esteros colindantes, sitios que utilizan para anidación o resguardo. Por lo que el proyecto no ejerce influencia directa sobre estos componentes ambientales.
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	Se consideran 42.09 ha como área de influencia total, ya que se contemplan 200 metros a la redonda.

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de Influencia abarca dos usos como lo es la agricultura de riego y la vegetación Hidrófila, (Uso de Suelo, Serie VI, INEGI) (ver **Figura IV.5**), ésta se encuentra cercana a localidades con actividades principalmente agrícolas y acuícolas, que han impactado notoriamente sobre el medio ambiente; por lo que se considera como una zona perturbada.

Las actividades de operación serán únicamente diurnas, y se prevendrá y cuidará la limpieza de la zona; así como el cuidado de las especies que ahí se puedan encontrar. Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que se generan empleos y ganancias económicas por medio de la producción y venta de camarón blanco (*Litopennaeus vannamei*) al mayoreo. Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un área de **42.09 ha**, respecto del polígono, como se puede observar en la **Figura IV.5**

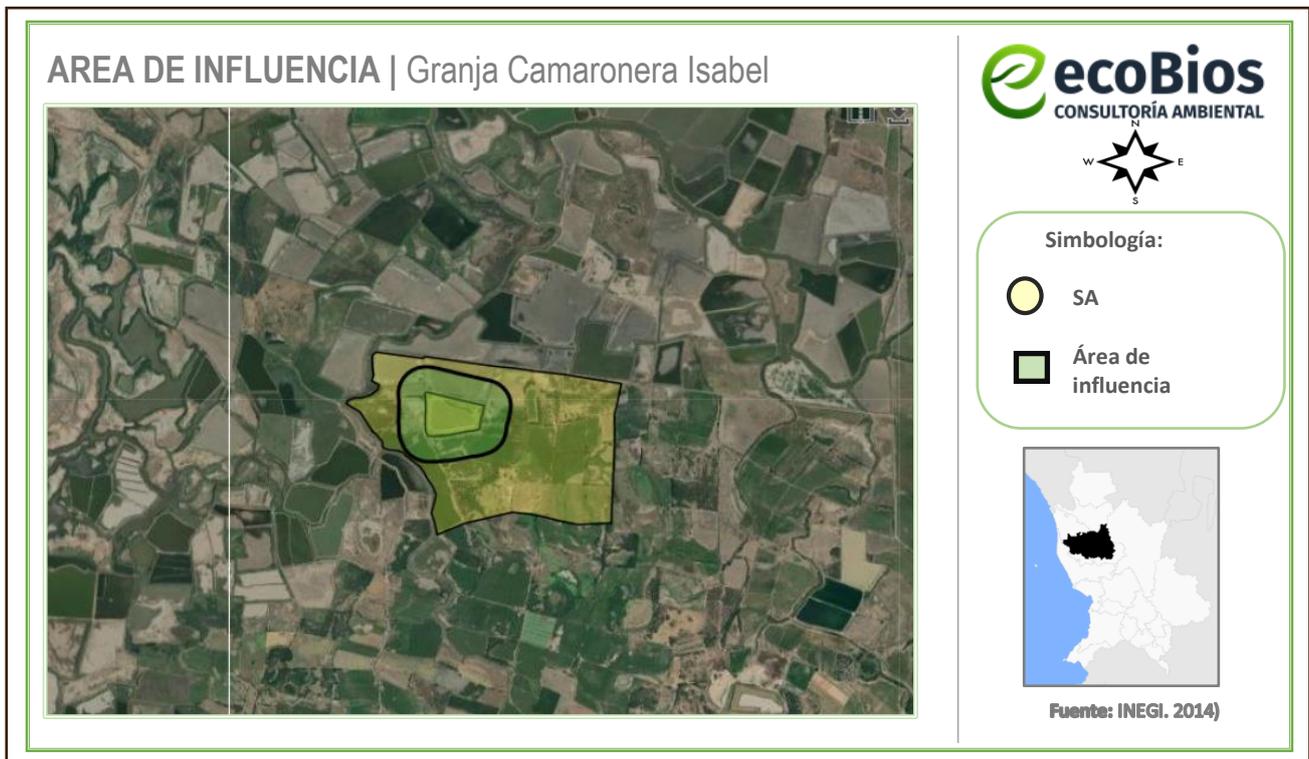


Figura IV.5 Área de Influencia respecto del S.A

A continuación, se exponen fotografías del área de influencia del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”



Dentro del predio



Borderia del estanque de crecimiento



Canal de donde extrae agua



Vegetación dentro del polígono del proyecto



Granjas colindantes



Áreas de cultivo colindantes



Áreas de cultivo colindantes



Áreas de cultivo colindantes



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"



IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima

El área del proyecto presenta un clima del tipo semicálido subhúmedo, con lluvias en verano, de humedad media Aw1 según el sistema de clasificación climática de Wladimir Köppen modificado y adaptado a las condiciones de la República Mexicana. Carta Estatal de Climas del INEGI, 2006. De acuerdo a los datos recabados el 4.30% del territorio presenta un clima cálido húmedo con lluvias en verano, el 67.19% presentan clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad A (w2) y el 28.51% del territorio municipal cuenta con clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media A (w1); tal como se representa en la **Figura IV. 6** Así mismo se presentan las normales climatológicas de la estación más cercana al proyecto que corresponde a la estación 18028 Rosamorada, cuya ubicación se muestra en la tabla.

Ubicación de la estación meteorológica, Rosamorada.

Estación:	00018028
Ubicación	Rosamorada
Latitud:	22° 17' 11"N
Longitud:	105°12'42"W

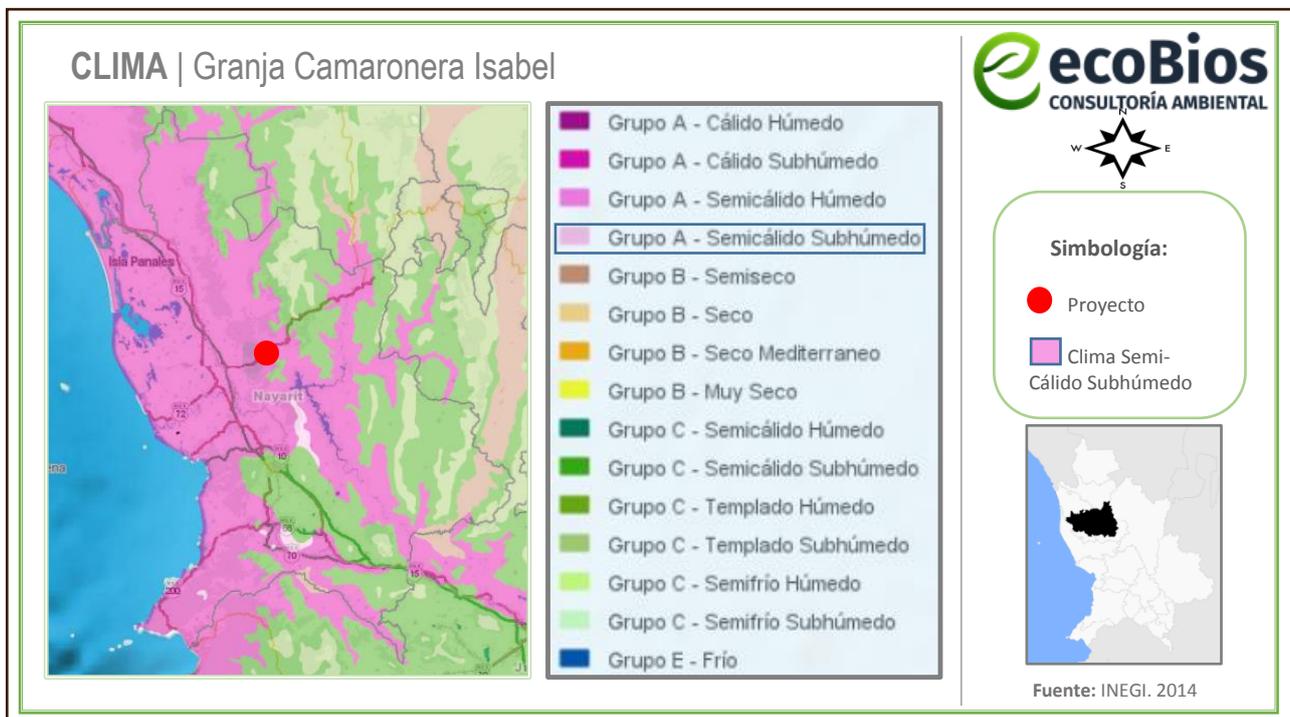


Figura IV.6 Carta climatológica respecto a la zona de estudio. Fuente: INEGI



Precipitación media anual

Dentro del Sistema Ambiental se tienen dos rangos de Precipitación Media Anual misma que presenta en la parte Norte un rango menor de temperaturas (24 a 26°C), referente a la Precipitación también se tiene el menor rango en esta zona, siendo de entre 1,000 a 1,200 mm y en la parte del Sur, donde la temperatura se encuentra entre los 26 a 28°C, la precipitación ronda entre los 1,200 a 1,500 mm.

Climograma

Considerando los resultados expuestos en la **Tabla IV.2** y **Diagrama IV.1**, realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se observa que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 21 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva y resultan siendo tierras fértiles para el cultivo o plantaciones, esto se puede corroborar con la información que nos muestra el Atlas Nacional de Riesgos, donde el riesgo de sequía en el Sistema Ambiental es Muy bajo.

Tabla IV.2 Temperatura, precipitación y evapotranspiración media mensual Estación meteorológica Rosamorada (18028)

Estación Meteorológica Rosamorada (18028)												
Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T med (°C)	22.7	23.1	23.9	25.1	26.6	28.8	28.7	28.8	28.7	28.7	26.2	23.7
P med (mm)	31.6	12.1	1.4	1	4.5	78.1	281	312.1	289.4	96.5	36.1	16.6
EV corregida	7.21	7.28	9.44	11.51	15.31	20.10	20.38	20.10	18.24	17.88	11.92	8.35

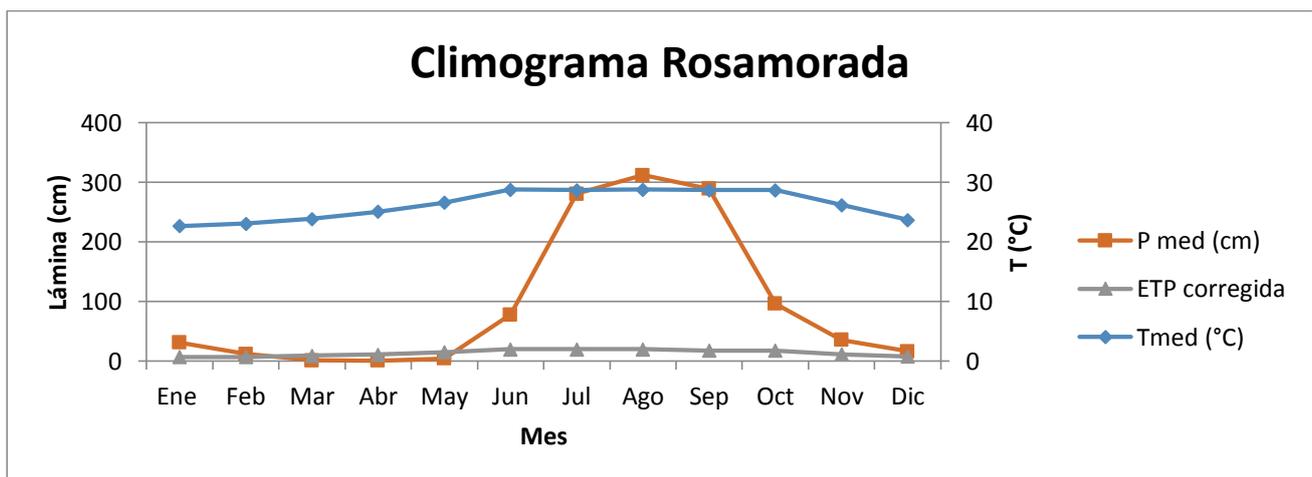


Diagrama IV.1 Climograma Estación Climatográfica Rosamorada

IV.3.2 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 alta de Incidencia de Ciclones.

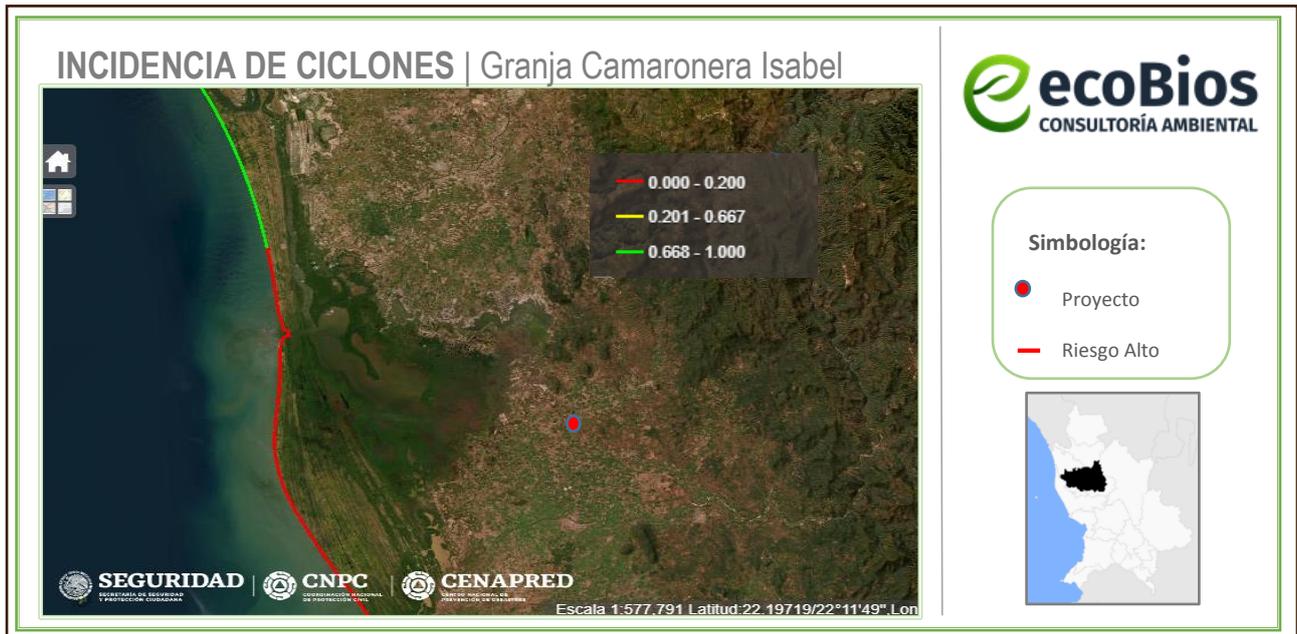


Imagen IV.7 Mapa de Peligros Por Incidencia De Ciclones. Fuente: INEGI

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.

Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son septiembre y octubre y sobre todo este último. 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.

El huracán Kenna el 25 de octubre del 2002 impactó sobre las costas, con resultados desastrosos, obstante que se ubicó en categoría II de la escala de Simpson. El oleaje fue el más perjudicial, debido a la altura de las olas y el incremento del nivel del mar. Kenna supero en intensidad al huracán “Isidore”, de septiembre de 2002, al golpear sobre tierra como categoría IV en la escala de Saffir-Simpson, convirtiéndose en el segundo más poderoso sobre México, en el período de 1980 a 2002, sólo superado por “Gilbert” de Septiembre de 1988, él cuál alcanzó vientos máximos sostenidos de 270 km/h durante su impacto en Quintana Roo. En registros históricos del Pacífico, “Kenna” es el tercer más potente en golpear a México, después del Gran Huracán de Manzanillo de octubre de 1959, que alcanzó la categoría V con vientos de 260 km/h y del Huracán “Madeline” de Octubre de 1976 que impacto en tierra en Michoacán como categoría IV con vientos de 232 km/h.

IV.3.3 Geología



El Estado de Nayarit está comprendido en cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera del 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 Amatlán de Cañas; sin embargo, no se cuenta con dataciones precisas. Las principales estructuras geológicas las representan aparatos volcánicos, extensos derrames de lava, fallas y fracturas regionales que afectan a las rocas y han formado grandes fosas tectónicas, por donde las corrientes de diversos ríos tienen un control en su cauce.

Características litológicas del área

El municipio pertenece a la era Cenozoica, de origen terciario y cuaternario, en cuanto a las rocas se presentan las ígneas extrusivas: riol.

Los siguientes puntos marcan un panorama general en lo que respecta con la geología en el área de estudio:

1. El material como se presentan en el resumen geotécnico presenta plasticidad nula, por lo que la estabilidad de los taludes, si se construyen con relaciones menores a 2:1, estos pueden fallar.
2. Se propone se usen valores de 15 grados de inclinación en taludes, en caso de tener la necesidad de usar taludes menos tendidos y más inclinados, será necesario usar material de banco, con plasticidad de al menos un 70%.
3. Los bordos que se formen con la construcción de los estanques se pueden considerar fusibles, esto es; que no representan un obstáculo al presentarse una inundación, por su casi nula capacidad de compactación.

Tabla IV.3 Descripción de los aspectos geológicos del Sistema Ambiental

Clave	ERA	Descripción
Q(Pa)	Cenozoico	Presentan sedimentos detríticos intercalados con otros de carácter químico. Se encuentran en el fondo de lagos y pantanos. Son abundantes en materia orgánica en descomposición.
Q(AI)	Cenozoico	Son suelos de origen fluvial, poco evolucionados aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Se incluyen dentro de los fluvisolescalcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes.
Q(li)	Cenozoico	Formado por material que se acumula en las zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas.



IV.3.4 Sismicidad

La zona que corresponde al sitio de estudio está catalogada como zona C, es decir es una zona tipo intermedia, según los datos encontrados para la zona y los más cercanos, se tiene que de 1927 a 1960 se localizaron epicentros de sismos en la parte de la marina frente a Puerto Vallarta en menos de 10 ocasiones.

Durante el mes de noviembre del año 2002 se registró un sismo, que, según varias fuentes de noticieros nacionales, fue de categoría 5.6 en la escala de Richter, el cual ocasionó daños sobre todo en zonas con depósitos de suelo blandos y profundos, a pesar de que su epicentro se ubicó en el Estado de Colima, al Sur de Puerto Vallarta. A pesar del grado de sismicidad, son prácticamente nulos los registros históricos de sismos significativos que hayan afectado al municipio de Rosamorada y sus alrededores con excepción de los sismos de 1995 y 2002.

IV.3.5 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 área de estudio se ubica en la Provincia Fisiográfica: Llanura Costera del Pacífico, Sub Provincia Delta del Río Grande de Santiago.

Provincia Llanura Costera Del Pacífico

Limita al norte con la provincia Llanura Sonorense, al oeste con el Océano Pacífico, al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al sur con la provincia Eje Neovolcánico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han re TRABAJADO 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, Mocorito y Río Grande de Santiago, entre otros.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago

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: Acaponeta, 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.

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.



Manifestación de Impacto Ambiental "GRANJA CAMARONERA ISABEL"

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.

Esta Subprovincia presenta los siguientes sistemas de topofomas: llanura deltaica, como las formadas en las cercanías de las desembocaduras de los ríos Acaponeta, San Pedro Mezquital y Río Grande de Santiago, que son llanuras planas o de ligera inclinación y están constituidas de suelos aluviales acarreados por dichos ríos;

En la **Figura IV. 8** se observan las Provincias fisiográficas existentes en el estado de Nayarit y el área de estudio respectivamente.

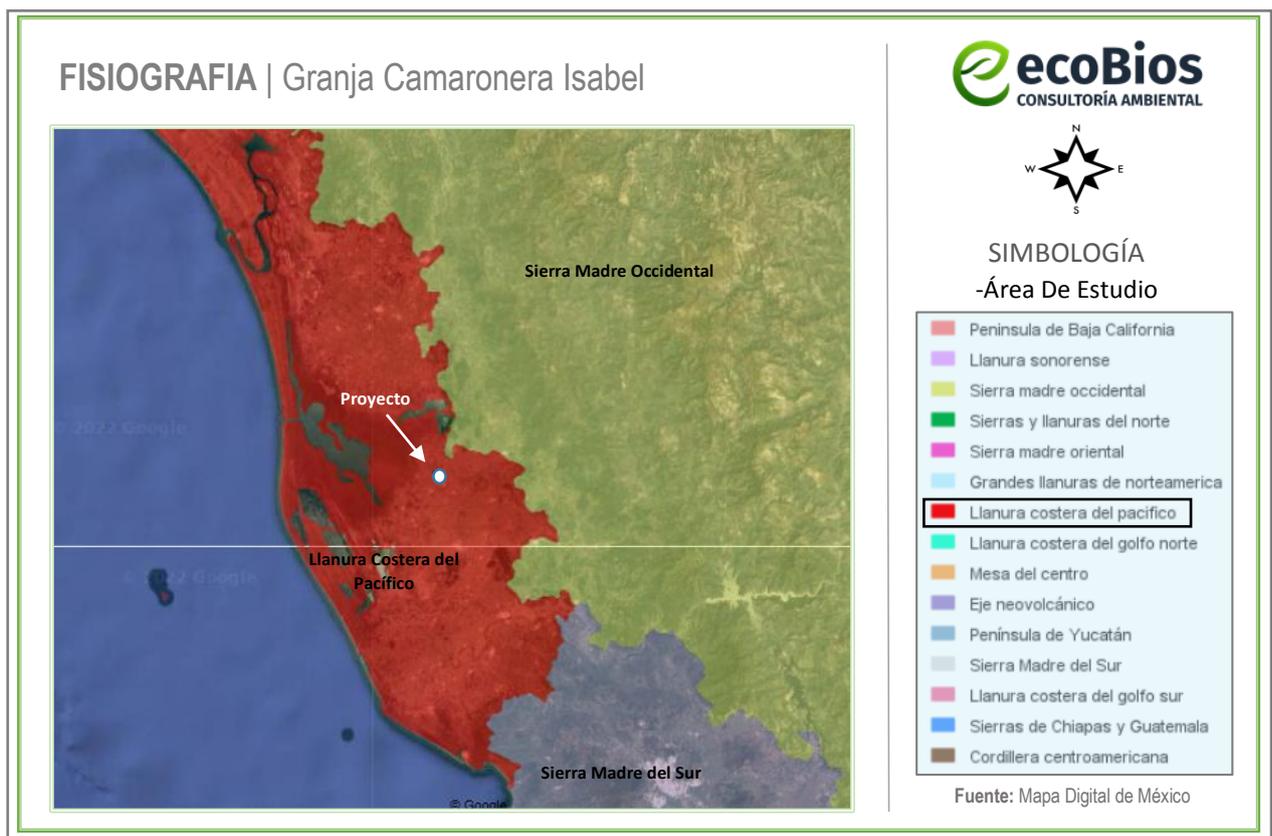


Figura IV.8 Carta fisiográfica respecto al área de estudio. Fuente: INEGI

IV.3.7 Hidrología superficial

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada, en su totalidad, dentro de la cuenca hidrológica PRESIDIO-SAN PEDRO.

Región Hidrológica numero 11 PRESIDIO-SAN PEDRO

La Subregión Hidrológica Río San Pedro pertenece a la vertiente del Pacífico, comprendiendo parte de los estados de Durango, Nayarit y una porción muy pequeña de Zacatecas. Cuenta con una superficie de 28,562.86 kilómetros cuadrados, y se encuentra entre los meridianos 21 ° 45 ´ y 24 ° 35 ´ de Latitud Norte y 104 ° 00 ´ y 105 ° 10 ´ de Longitud Oeste; limita al norte por la región hidrológica número 36 Nazas-



Aguanaval, al sur y al este por la cuenca hidrológica Río Santiago y por la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y al oeste por la cuenca hidrológica Río Acaponeta 1 y por el Océano Pacífico.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico. En la figura 2, se muestra su ubicación en el territorio nacional.

Cuenca Hidrológica

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, está integrada por las siguientes 11 cuencas hidrológicas: Laguna de Santiaguillo; La Taponá; Río La Saucedá; Río El Tunal; Río Santiago Bayacora; Río Durango; Río Poanas; Río Súchil; Río Graseros; Río San Pedro-Mezquital y Río San Pedro-Desembocadura, mismas que se describen a continuación:

Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital

La Cuenca Hidrológica Río San Pedro-Mezquital, comprende desde la confluencia de los ríos Durango y Poanas, Graseros y Súchil, la estación hidrométrica Vicente Guerrero y la Presa Francisco Villa, hasta la estación hidrométrica San Pedro. Drena una superficie de 11,521.30 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por las cuencas hidrológicas La Taponá, Río Durango, Río Santiago Bayacora y Río El Tunal, al sur por la cuenca hidrológica Río Santiago, al este por las cuencas hidrológicas Río Poanas, Río Graseros y Río Súchil y al oeste por la cuenca hidrológica Río Acaponeta 1.

Del poblado El Mezquital hasta el poblado de Xoconoxtle, conserva la dirección sur, después de haber recorrido 65 kilómetros desde el sitio de la estación Acevedo hasta Xoconoxtle; en este tramo, el cañón se va profundizando cada vez más reduciendo su anchura hasta llegar al extremo a unos 20 kilómetros aguas abajo de Xoconoxtle. No obstante el importante caudal que lleva es posible cruzar la corriente por medio de una viga atravesada apoyada en los cantiles.

Precisamente es donde ocurrió el proceso de erosión tan activo, que permitió desaguar la zona del altiplano antes descrita. Observando el ángulo que forman los arroyos tributarios con el cauce principal, se puede inferir que por este sitio pasaba el parteaguas que separaba los escurrimientos que drenaban, uno hacía el suroeste y otros al noreste.

Diecisiete kilómetros aguas abajo del antiguo parteaguas, el Río Mezquital recibe por su margen derecha al Arroyo Dolores y 30 kilómetros más adelante, también por su margen derecha al Arroyo Colorado y 3 kilómetros más aguas abajo entra al Estado de Nayarit.

Posteriormente por su margen derecha se le une el Río San Pedro a partir del cual toma ese nombre y más adelante cruza la población de San Pedro Ixcatan, Estado de Nayarit y la población de Tuxpan, del mismo Estado, conservando el nombre de Río San Pedro hasta su desembocadura en la Laguna de Mexcaltitán y finalmente en el Océano Pacífico.



Manifestación de Impacto Ambiental
"GRANJA CAMARONERA ISABEL"

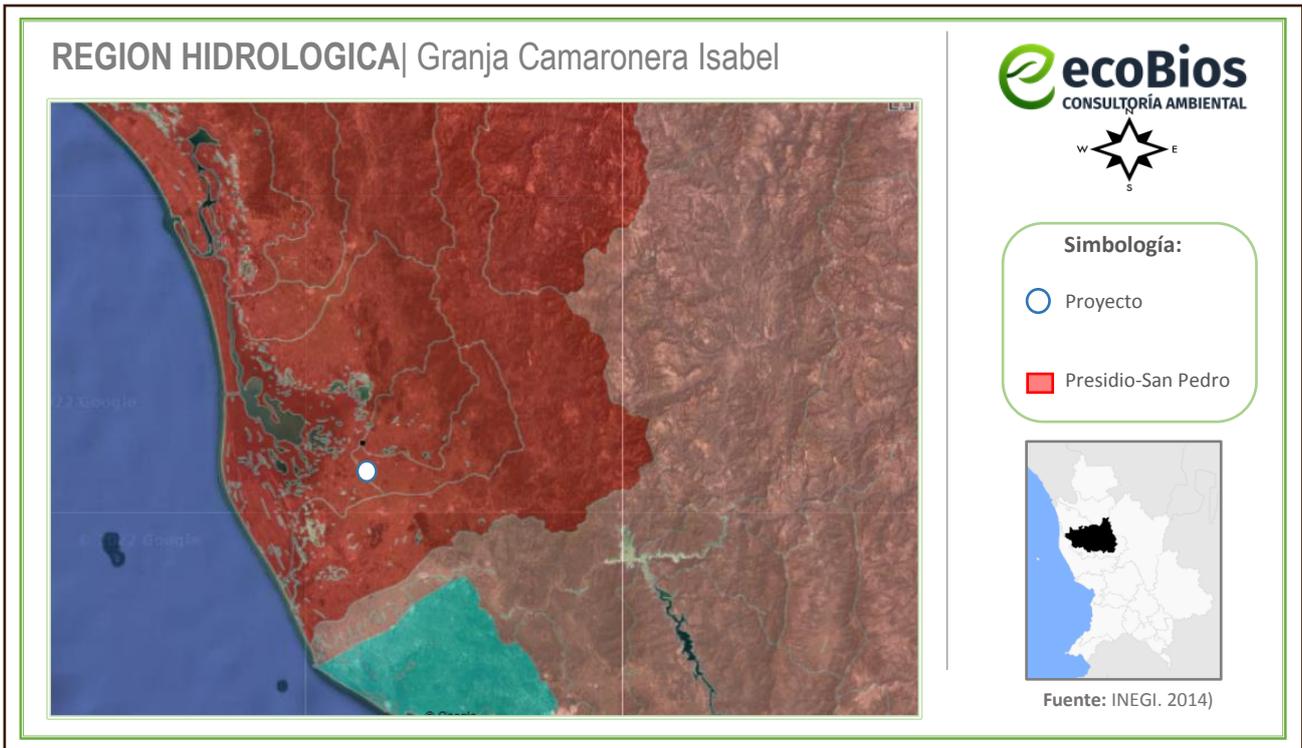


Figura IV.9 Región Hidrológica numero 11 Presidio-San Pedro. Fuente: INEGI

Colindante al proyecto, existe gran variedad de canales, los cuales desembocan con el Océano Pacífico, precisamente al Noroeste de la cabecera municipal de Rosamorada, por lo que sus aguas son salobres y sus niveles de agua son controlados mediante las mareas del mar. Por ello, estos canales colindantes al predio, contienen agua todo el año permanentemente. (Ver Fig. IV.10)

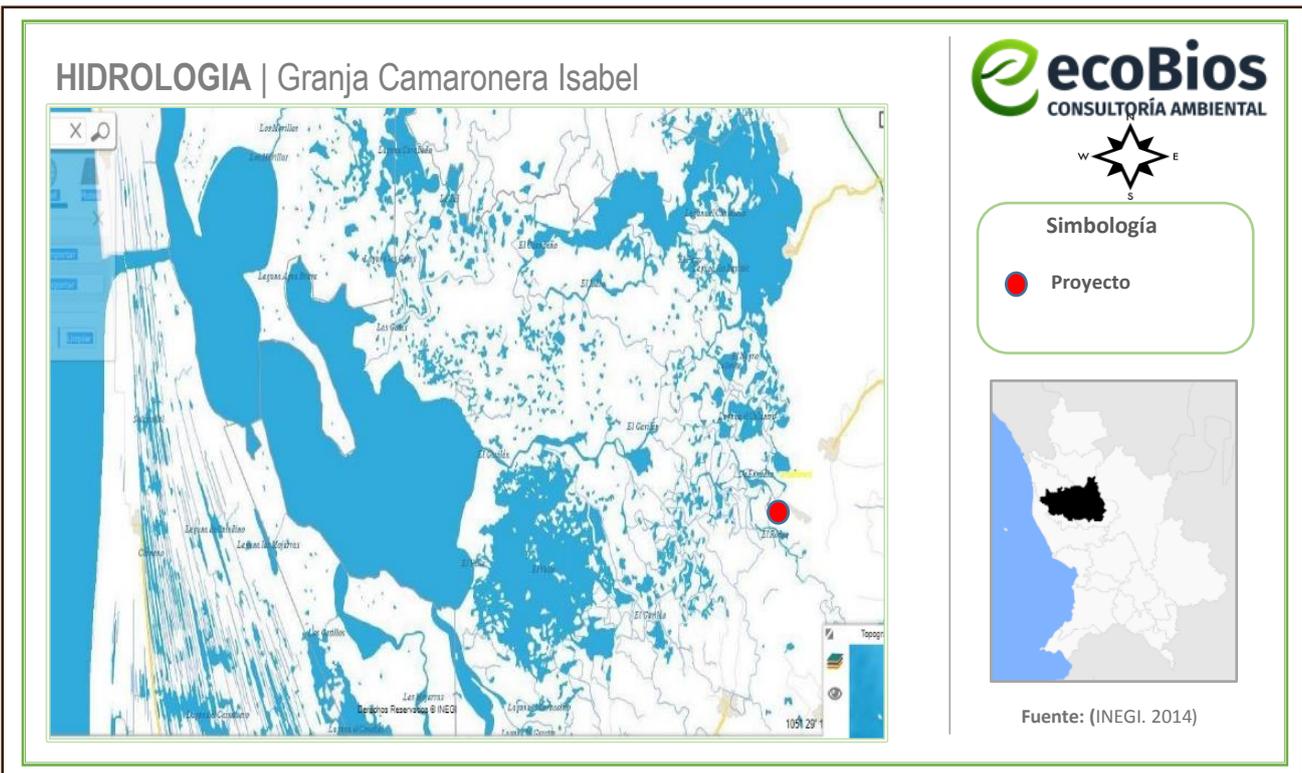


Figura IV.10 Hidrología en el área de Estudio hasta la desembocadura al océano



Los siguientes puntos marcan un panorama general en lo que respecta con la hidrología superficial en el área de estudio;

1. El sitio es sujeto por efectos de inundaciones locales por efecto de la marea del océano pacífico, ya que las inundaciones pluviales del río San Pedro, se han mitigando por la construcción de las Presas Las principales presas que se ubican en la Subregión Hidrológica Río San Pedro son: Santiago Bayacora (Río Santiago Bayacora); Guadalupe Victoria (Río El Tunal); Francisco Villa (Río Poanas); Caboraca (Río La Saucedá); Peña del Águila (Río La Saucedá) y Santa Elena (Río Graseros).
2. La periodicidad de la recurrencia de las inundaciones fuertes es de 50 años, no obstante que entre la última inundación y la ocurrida en el año del 2018, al sitio del proyecto prácticamente no le afectó.
3. Por el tipo de estructura y la ubicación, no genera un peligro o daños a terceros en caso de falla, ya que no existe población alguna, aguas abajo de dicha estructura.
4. No se distingue un cauce formal en la zona donde se desarrolla el proyecto, solo rasgos de escurrimientos, que se abastecen de los esteros cercanos que se alimentan de la pleamar. Dado que el sitio se encuentra en la parte final del acuífero San Pedro -Tuxpan, dicha estructura difícilmente interactuará con este.

Identificador del acuífero:	1802
Nombre del acuífero:	San Pedro -Tuxpan

5. El volumen de agua subterránea disponible es de 33'885,660 m³ (fuente Comisión Nacional del Agua). Cabe destacar que **no se dispondrá** en ninguna etapa del proyecto de agua subterránea.
6. La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico.

De acuerdo con el SIATL para el Sistema Hidrológico que compete a la “Granja Camaronera Isabel”, se tienen los siguientes datos hídricos para la subcuenca en cuestión (ver **Tabla IV.4**)

Tabla IV.4 Condiciones hidrológicas Río San Pedro

Característica	Valor	LMP (NOM-001-SEMARNAT)
Tipo de corriente	Perenne	
Tipo de subcuenca	Exorreica	
Lugar donde drena	Mar	
Total de descargas	3	
Elevación máxima en la subcuenca	2,460 msnm	
Elevación mínima en la subcuenca	0 msnm	
Pendiente media de la subcuenca	29.05%	
Elevación máxima de la corriente principal	2,062 msnm	



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Elevación mínima de la corriente principal	20 msnm	
Longitud de la corriente principal	258,904 m	
Pendiente de la corriente principal	0.796%	
Densidad de drenaje ²	2.7445 k/km ²	
Coefficiente de compacidad ³	2.5823	
Calidad de agua ⁴ :		
• DBO ₅	42 mg/l	30-60 mg/l
• SST	30 ppm	40-60 ppm
• DQO	36 mg/l	30-60 mg/l
• Nitratos ⁵	Media	
• Nitritos ⁵	Media	
• Fosfatos ⁵	Media	
Disponibilidad de agua ⁶	268.051 Hm ³	
Escurecimiento medio anual	100-500 mm	

IV.3.8 Edafología

El Sistema Ambiental está conformado por un conglomerado de suelos de los cuales se componen principalmente de Solanchak, Cambisol y Phaeozem (ver **Figura IV.11** y **Tabla IV.5**)

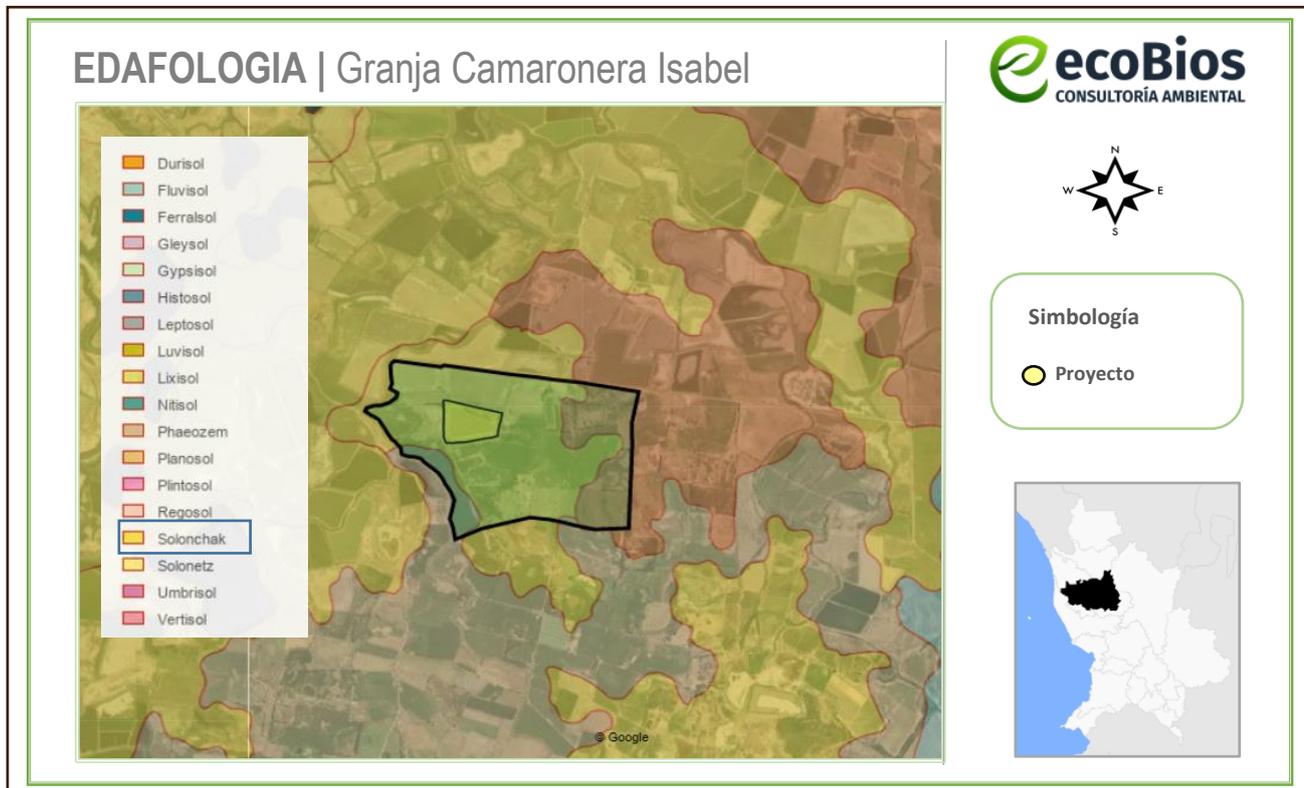


Figura IV. 11 Edafología del Sistema Ambiental

² Longitud total de los cauces de agua en Km

³ Relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de área igual a la de la cuenca

<http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/algunos-parametros-de-forma-y-drenaje-de-la-cuenca-hidrografica-y-su-relacion-con-el-tiempo-de-concentracion/>

⁴ Fuente: CONABIO

⁵ Ficha Técnica para la Evaluación de los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México,

http://www.conabio.gob.mx/gap/images/6/64/33_Corredor_Caimanero_Marismas_Nacionales.pdf

⁶ Balance entre la oferta (producción) y la demanda (consumo)



Tabla IV.5 Descripción de los tipos de suelo que se conforma el Sistema Ambiental

Tipo de suelo	Descripción
Solonchak (Z)	<p>Suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen <u>alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo</u>. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.</p> <p>Gléyico (g). Suelo pantanoso. Suelos con una capa saturada de agua al menos alguna época del año. Esta capa es de color gris, verde o azulado y se mancha de rojo cuando se expone al aire. Se localizan generalmente en depresiones o llanuras y son poco susceptibles a la erosión.</p>
Cambisol (B)	<p>Suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. <u>Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.</u></p> <p>Eútrico (e). <u>Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos.</u></p>

Conclusión

Dicho lo anterior, considerando las características geológicas, fisiográficas y edafológicas, la construcción y operación de las obras no afectará de manera ambiental o económica la utilización de esta superficie, ya que, de manera general, el proyecto se ubica sobre suelos ligeramente ácidos a alcalinos, pero que fueron formados por el acarreamiento de sedimentos de los cuerpos de agua, por lo que son poco desarrollados y medianamente profundos. Además, la zona está marcada por actividades antropogénicas, entre ellas la acuacultura y la agricultura.

Cabe resaltar que las condiciones de vegetación donde se encuentra el proyecto, ya se encuentran fragmentadas, considerando lo estipulado por el INEGI, en el que se plasma, que el área está principalmente conformada por Vegetación Hidrófila, misma que se puede observar la presión que han tenido los pobladores sobre la vegetación.

IV.3.9 Hidrología subterránea

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la **Comisión Nacional del Agua (CNA)**, dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías. La región del área de estudio pertenece a la Zona de explotación: 18-02. Río San Pedro-Tuxpan, comprende una extensión que equivale a 7.88% estatal. Los materiales geológicos que la enmarcan son: tobas e ignimbritas félsicas, andesita, suelo residual (producto de intemperismo de las tobas), conglomerado y suelos aluviales que se depositaron en valles intermontanos de pequeñas dimensiones. En la llanura costera se distribuyen ampliamente los suelos palustre y litoral. La principal área de explotación son los aluviones del Río San Pedro, estos depósitos están pobremente cementados y mal clasificados, la matriz es areno-arcillosa; contienen lentes de arenisca poco



consolidada y cubren a las rocas volcánicas ácidas, las cuales localmente presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento; el acuífero es de tipo libre.

Se cuenta con un registro de 29 aprovechamientos: 9 pozos, 4 norias y 16 galerías. La profundidad del nivel estático del agua en los pozos y norias, en la porción de la llanura costera, oscila de 2 a 10 m y en las estribaciones de la subprovincia Pie de la Sierra fluctúa de 2 a 15 m. Los niveles denotan recuperación, de 2 m en los periodos de estiaje y de 5 m durante las lluvias; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el suroeste.

Aspectos de calidad del agua

El agua contiene en promedio 624 ppm de sólidos totales disueltos en los depósitos aluviales, es de buena calidad para cualquier uso; hacia la costa tiende a ser salobre. Los suelos palustres son más arcillosos y de baja permeabilidad, pero no logran detener la intrusión salina provocada por el agua de mar. La extracción en la zona es de 6.14 m³ y se considera una recarga del orden de 30 m³ anuales; la disponibilidad es de 23.86 m³, lo cual nos indica que está subexplotada; a pesar de ello, la mayor parte se encuentra vedada, y se aplica hacia el oeste de la carretera federal núm. 15, Tepic-Mazatlán.

El agua no muestra contaminación, los principales usos son el suministro de agua potable y agrícola

De acuerdo con el INEGI, el sitio del proyecto se encuentra conformado en su mayoría por material no consolidado y una pequeña superficie del polígono se conforma de Material consolidado con posibilidades bajas, cuestión que se puede confirmar por las características geológicas y edafológicas por las que se encuentra conformado el área, donde los suelos se formaron a través de los sedimentos de los diferentes cuerpos de agua que existen en el área.

Según el INEGI, 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 río San Pedro y en las pequeñas planicies costeras.

Los mejores acuíferos de la entidad se localizan en la provincia Llanura Costera del Pacífico y están emplazados en las llanuras aluviales de los ríos que desembocan en el océano.

Con base en el censo de aprovechamientos subterráneos realizado por la CNA, en la entidad existen 556 captaciones, de las cuales 356 son pozos, 105 norias, 27 manantiales y 68 galerías. Cabe aclarar que el número



de aprovechamientos es muy superior al señalado, sobre todo de manantiales, los que se encuentran distribuidos en el estado y que no fueron considerados porque están ubicados fuera de las zonas de explotación.

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la Comisión Nacional del Agua (CNA), dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías.

Con base en el censo de aprovechamientos subterráneos realizado por la CNA, en la entidad existen 556 captaciones, de las cuales 356 son pozos, 105 norias, 27 manantiales y 68 galerías. Cabe aclarar que el número de aprovechamientos es muy superior al señalado, sobre todo de manantiales, los que se encuentran distribuidos en el estado y que no fueron considerados porque están ubicados fuera de las zonas de explotación.

Unidades de Permeabilidad

Los criterios utilizados en la determinación de la permeabilidad de los materiales geológicos (roca o suelo) consisten en el análisis cualitativo de las propiedades físicas y químicas que presentan, relacionadas con la capacidad de permitir el paso del agua e infiltración hacia el subsuelo. La clasificación metodológica comprende 10 unidades de permeabilidad, 5 de materiales consolidados y 5 de materiales no consolidados; dichas permeabilidades se dividen en alta, media-alta, media, baja-media y baja.

Según el Mapa Digital V6.3.0 del INEGI, el Área de Estudio se encuentra en la zona de Material no consolidado con posibilidades bajas, como se observa en la **Figura IV.12**

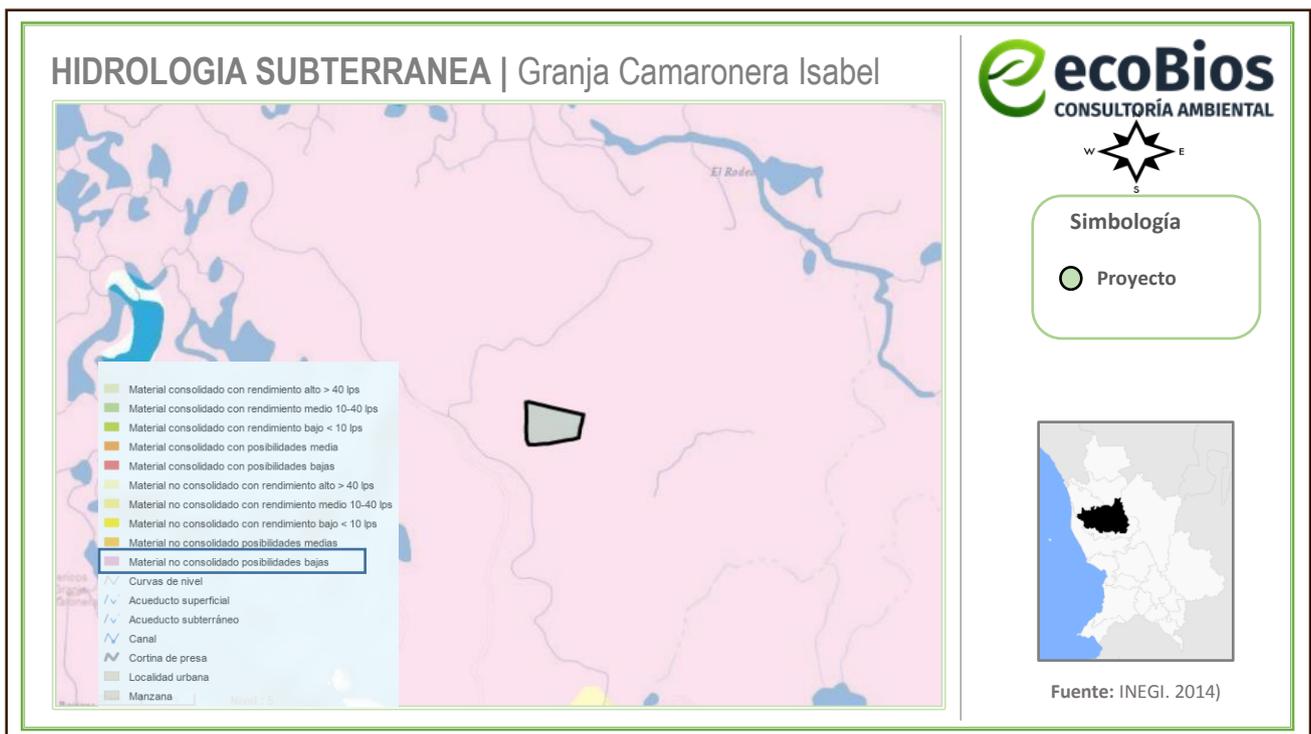


Figura IV.12 Hidrología subterránea Fuente: INEGI



Los siguientes puntos marcan un panorama general en lo que respecta con la hidrología subterránea en el área de estudio, según el estudio hidrológico que se aplicó, anexo en este documento.

1. Con respecto a las aguas subterráneas la zona de estudio se localiza en el acuífero Acaponeta – Cañas, el cual según la Comisión Nacional del Agua actualmente no se encuentra en disponibilidad, pero al no contar el proyecto con extracción de aguas subterráneas no hay afectación alguna para el acuífero.
2. El volumen que se utilizará en el proyecto de la granja es de 138,318 m³/anuales de agua incluyendo el recambio de agua del 20%, por lo que es por mucho inferior a la disponibilidad media anual de la cuenca; no representando una afectación en aguas superficiales de la cuenca.

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 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.4.1.1 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 lo siguiente:

- Indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
- Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
- Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
- 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;
- Señalar los sitios con actividad forestal;
- Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales.
- 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.

El sitio del proyecto corresponde a un predio cuyo suelo fue impactado hace varias décadas, principalmente por las actividades agrícolas y acuícolas, llevadas a cabo con el transcurso de los años, ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona.



Dentro del Sistema Ambiental, se reconocen 2 usos de suelo, como lo es Vegetación Hidrófila y Agricultura de Temporal, de acuerdo a la Serie VI 2017 del uso de suelo y vegetación del INEGI. En la **Tabla IV.6** se presenta el listado de la vegetación registrada en el Sistema Ambiental.

Tabla IV.6 Vegetación registrada en el S.A. y su categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Dieffenbachieae spp.</i>	Amoena reyna	
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	
<i>Acacia cymbispina</i>	Cubata	
<i>Caesalpinia sp</i>	Guajillo	
<i>Casearia dolichophylla</i>	Garrapatilla	
<i>Suaeda brevifolia</i>	Suaeda	
<i>Spartina sp</i>	Malin	
<i>Sesubium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	
<i>Acacia hindisii</i>	Jarretadera	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Cyperus sp</i>	Coyolillo	
<i>Salix spp.</i>	Sauce	
<i>Tabebuia rosea</i>	Amapa rosa	
<i>Sphagneticola trilobata</i>	Botoncillo	
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Amenazada
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenazada
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Obelisco	
<i>Sida acuta</i>	Malva	
<i>Martynia annua</i>	Uña de gato	
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Yaca	
<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate cadillo, huazipol	
<i>Cymbopogon spp.</i>	Zacate limón	
<i>Sporobolus spp.</i>	Zacate Malin o Mallin	
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	
<i>Calathea sp.</i>	Popay	
<i>Heliconia spp.</i>	Platanillo	
<i>Talía geniculata</i>	Quento	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	
<i>Sapium lateriflorum</i>	Mataiza	
<i>Mangifera</i>	Mango	
Especies dentro del área de estudio		
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	
<i>Ziziphus amole</i>	Frutillo-Cholulo	
<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	
<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

<i>Tabebuia rosea</i>	Amapa rosa	
<i>Sporobolus spp.</i>	Zacate Malin o Mallin	
<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	
<i>Prosopis juliflora</i>	Mareño	
<i>Randia aculeta</i>	Crucesillo	
<i>Ageratum corymbosum</i>	Flor lila	
<i>Sporobolus spartinae</i>	Zacate costero	

IV.4.2 Fauna

El área de estudio se localiza en el municipio de Rosamorada 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 y 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 faunísticos obtenidos del estudio realizado en el Sistema Ambiental, 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.7 Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
REPTILES Y ANFIBIOS		
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	
<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	Culebra	
<i>Sceloporus horridus</i>	Roño	
* <i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Protegido
* <i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	Amenazado
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	
<i>Pseudemys scripta armata</i>	Jicotea	
<i>Anaxyrus kelloggi</i>	Sapito mexicano	
<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo jaspeado	
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	
<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladadora	
<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana	
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana termitera	
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija común	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
AVES		



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	
<i>Calositta coliei</i>	Urraca copetona	
* <i>Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Protegido
<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>	Chupaflor	Amenazado
<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>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	Amenazado
<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	
<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>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Protegido
<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 y en el área de influencia se desarrolla la fauna tradicional de los suelos costeros como lagartija común (*Desmondus rotundus*) e incluye insectos como hormigas (*Hymenoptera*), algunas Libélulas (*Odonata*), escarabajos (*Coleóptera*), mariposas y palomillas (*Lepidoptera*). Como el área de estudio no cuenta con barreras físicas, existe la posibilidad de que algún individuo mencionado en las tablas anteriores pueda transitar dentro de ésta o dentro del área de influencia; por otra parte, mediante una visita de campo, donde se observó cada parte del predio, no se registró la presencia de madrigueras, nidos, etcétera.



Tanto el sistema de granjas acuícolas cercanas al proyecto, como el mismo, no constituyen una barrera para los desplazamientos principalmente de fauna terrestre, por lo que estas granjas, no se consideran uno de los factores causantes de la fragmentación de hábitats.

Por lo que es uno de los factores que influyen en la distribución y presencia de fauna en el área de estudio.

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 alta 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.4.3 Paisaje

El proyecto, esta sobre un terreno semi-árido ya impactado por actividades antropogénicas, a pesar de estar en un uso de vegetación Hidrófila, ya no existe vegetación forestal en el área; por ello y para generar el mínimo impacto ambiental posible, se llevó acabo un reconocimiento físico del polígono. Donde se encontró una parcela de uso agrícola colindantes con la granja, así como lagunas de crecimiento en los alrededores y canales de abastecimiento.

La fertilidad de las tierras en la zona, el clima, la factibilidad para el aprovechamiento de agua y muchos aspectos geográficos más que se encuentran en dicha zona, son clave para el desarrollo ideal del camarón blanco (*Litopennaeus vannamei*), por lo que los gastos de operación y el impacto ambiental, sería elevado y considerable, si este proyecto se propusiera en una zona diferente.

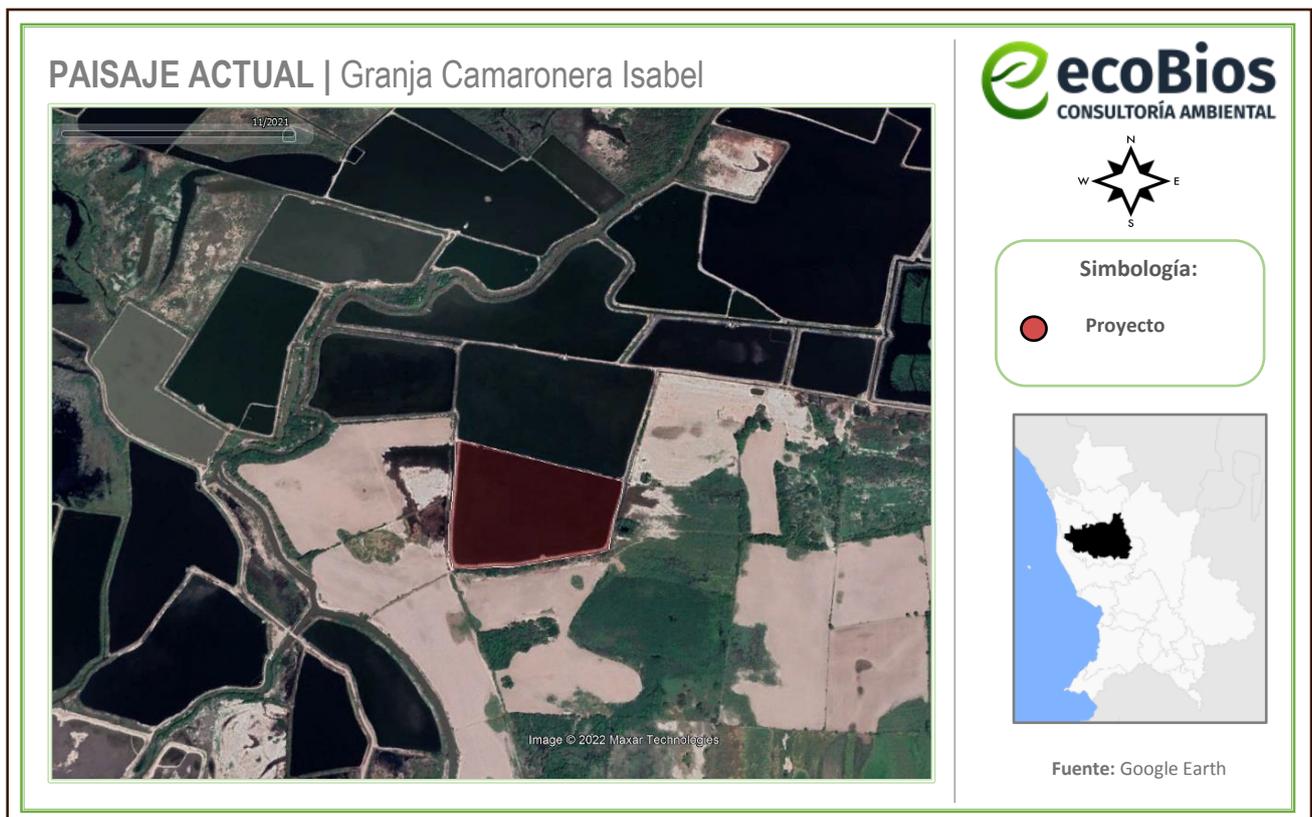


Figura IV.13 Paisaje en el área de estudio



IV.5 Medio Socioeconómico

Para describir este apartado, se recurrió a los indicadores obtenidos en el Censo de Población y Vivienda en el 2020, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población 2020.

IV.5.1 Población

La población total de Rosamorada en 2020 fue 33,567 habitantes, siendo 49.1% mujeres y 50.9% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (3,165 habitantes), 5 a 9 años (3,089 habitantes) y 0 a 4 años (2,736 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.8% de la población total.

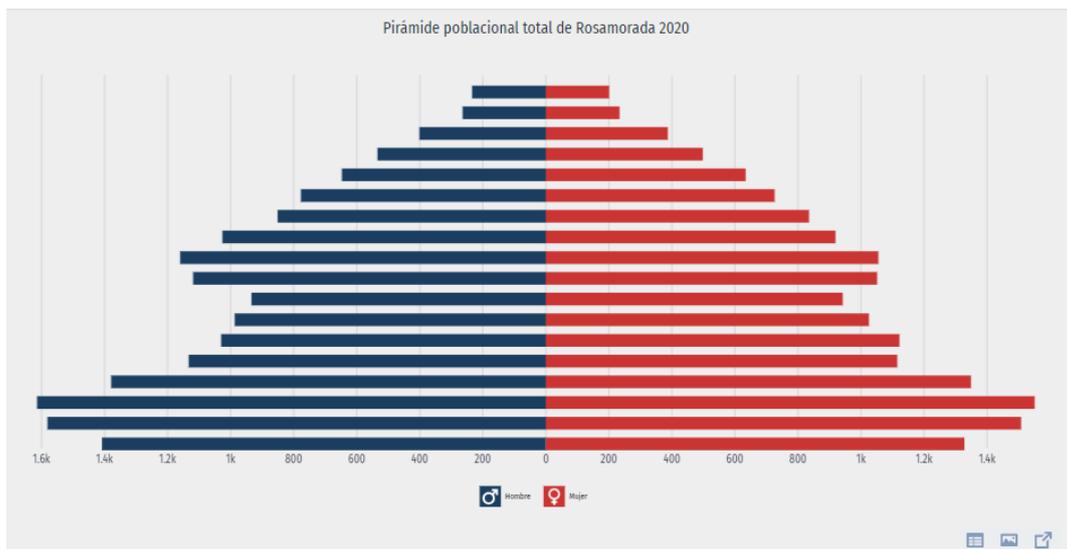


Ilustración IV.1 Datos demográficos Rosamorada

IV.5.2 Población económicamente activa

El 23.5% de la población del municipio se encuentra entre las edades de 15 a 29 años, mientras el 13.1% de la población tiene 60 años y más; al respecto cabe destacar que Rosamorada posee el cuarto lugar a nivel estatal con población de 60 años y más y en relación la zona norte somos el segundo lugar, por lo tanto, esto nos impulsa a redoblar esfuerzos y coadyuvar en la generación y gestión de oportunidades para mejorar la calidad de vida de este sector de la población. La edad mediana del municipio es de 26 años, esto nos quiere decir que relativamente el municipio se encuentra en una edad de "adulto-joven", indicador el cual nos encontramos a la par con la media estatal.

Tabla IV.9 Unidades económicas del municipio

(18010) ROSAMORADA	TOTAL
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	5
(21) Minería	0
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas	3
(23) Construcción	0
(31 - 33) Industrias manufactureras	32
(43) Comercio al por mayor	13



(46) Comercio al por menor	187
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	3
(51) Información en medios masivos	4
(52) Servicios financieros y de seguros	2
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	4
(55) Corporativos	0
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	8
(61) Servicios educativos	26
(62) Servicios de salud y de asistencia social	17
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	10
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	101
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	79
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	14
(99) No especificado	0
TOTAL	559

IV.5.5 Medios de comunicación

Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso es la carretera federal No. 15 México-Nogales, viajando 89 km hacia el norte hasta el cruce de Rosamorada, se continúa recorriendo 5 km sobre la carretera hasta llegar al cruce de Zomatlan, en su margen izquierda, punto a partir del cual se recorren 11 km al poniente, en carretera local pavimentada, pasando los poblados de Zomatlan y Llano del Tigre y llegar al poblado de San Miguel. En la localidad de San Miguel a escasos 200 metros sobre camino de terracería en buenas condiciones, en dirección al norte, se llega al sitio de acceso del proyecto.

IV.5.6 Servicios públicos

Población sin acceso a agua: 3.48%, (2020)
Población sin electricidad: 1.53%, (2020)
Población sin baño: 4.22%, (2020)

IV.5.6.6 Centros de Salud

En Rosamorada, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (20.6k), IMSS (Seguro social) (4.11k) y Otro lugar (2.32k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (21.7k) y Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (4.68k).

La sumatoria de la población afiliada es mayor a la población nacional debido a que una persona puede estar afiliada en múltiples instituciones de salud.

IV.5.6.7 Zonas de Recreo



Dentro de los atractivos turísticos del Municipio se encuentran la parroquia de la Purísima Concepción de María, construida en la época colonial, testimonios religiosos tallados en madera fina, la Ex - Hacienda de Chilapa (extensa región de gran importancia agrícola de principios de siglo) y los portales de la plaza principal de la cabecera Municipal. Los principales centros turísticos son: una presa y una alberca de aguas termales en Rosamorada; en Paramita, el Balneario los Cajones; en Pescadero, las aguas termales y su laguna; en Llano del Tigre, la piedra encantada; y en San Marcos y San Diego, sus aguas termales y sulfurosas.

IV.6 Diagnóstico ambiental

Las actividades antropogénicas dentro del área del proyecto, así como de su zona de influencia, tanto históricas como actuales son las de aprovechamiento agrícola y acuícola, los cuales han generado una serie de procesos y fenómenos que determinan la calidad ambiental del área, entre los que podemos considerar como más importantes son la deforestación, erosión y la contaminación.

El área del proyecto se localiza en el Ejido 18 de marzo, a 5.4 km al Noreste de esta localidad con el mismo nombre, en el municipio de Rosamorada. No cuenta con ningún servicio, por lo cual el promovente se encargará de ellos, como se expuso en el capítulo II.

Se considera que el paisaje, suelo, aire, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por actividades antropogénicas de la misma índole, desarrolladas tanto dentro como en las afueras del predio y su área de influencia. Se debe considerar que el área de estudio se eligió capciosamente por ser un polígono en el que no existen especies de flora y/o fauna importantes ni forestales que estén en las listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que por la operación del proyecto se puedan poner en riesgo.

Con la operación del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación por los cambios de uso de suelo.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Previo a la interpretación del inventario ambiental, para el presente proyecto, se presenta a continuación una caracterización cuantitativa de los criterios de valoración del Sistema Ambiental, en conjunto con el Área de Influencia. La caracterización se basará en la metodología del Protocolo de Evaluación Visual de Arroyos (*Stream Visual Assessment Protocol*⁷ por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (*USDA* por sus siglas en inglés); sin embargo, para ampliar esta evaluación a todo el Sistema se adecuarán los criterios al presente proyecto, generándose así la siguiente matriz, donde se describen cada uno de los criterios contemplados y su valor.

Tabla IV.10 Matriz de descripción de los criterios contemplados y su valor

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Integridad de la flora	Ecosistema forestal sin disturbios, 90% o más de diversidad y densidad de especies de flora. Presencia de	Ecosistema con acceso a habitantes para diferentes actividades. Presencia de caminos y vías ferroviarias.	Ecosistema natural y zonas utilizadas para agricultura con presencia de localidades urbanas. Uso de pesticidas. Ganadería no extensiva. Vegetación	Uso residencial/industrial con sistema de drenaje con zonas del ecosistema natural. Plantaciones de vegetación exótica	Sin presencia de vegetación natural, extensión de pastizales, agricultura y ganadería extensiva.

⁷ https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044776.pdf



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	caminos peatonales.	Vegetación entre el 70-90% de su diversidad y densidad.	entre el 50-70% de su diversidad y densidad.	y no endémica. Agricultura. Ganadería extensiva. Vegetación menor al 50% de su diversidad y densidad.	Uso residencial/industrial.
Integridad de la fauna	Al menos 5 tipos de hábitats disponibles. De cada especie registrada en campo más de 3 individuos.	De 3 a 4 tipos de hábitat disponibles. De cada especie registrada en campo más de 2 individuos.	De 1 a 2 tipos de hábitat disponible. De cada especie registrada en campo un individuo.	Un hábitat disponible. Menos de 10 individuos registrados.	No hay fauna.
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Más de 15 especies	De 10 a 15 especies	De 5 a 10 especies	De 2 a 5 especies	No hay especies
Especies comerciales	Más de 5 especies	4 especies	3 especies	2 especies	Menos de 1 especie
Contaminación	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no se rebasan los límites máximos permisibles (LMP), no hay emisiones de gases efecto invernadero (GEI)	Hay presencia de 2 a 3 RSU, el agua sobrepasa los LMP, presencia de vestigios de quema de RSU o como actividad económica (como ladrilleras)	Hay presencia de gran cantidad de RSU, el agua rebasa los LMP y es tóxica, presencia de actividades industriales con emisiones a la atmósfera, presencia de trabajos de movimientos de tierra, minería, etc.		
Erosión	No hay erosión	Entre el 90 y el 50% de cobertura vegetal	Menos del 50% de cobertura vegetal.		
Actividades antropogénicas	No hay presencia	Agricultura y ganadería sustentable, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, desarrollo de comunidades sustentables.	Agricultura y ganadería para uso de sobrevivencia, aprovechamiento de los recursos naturales sin restricciones, comunidades sin visión de consecuencia del uso de los recursos.	Actividades de agricultura y ganadería extensiva, extracción de madera, industria, desarrollos poblacionales sin planeación urbana.	
Normativo	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de aprovechamiento sustentable. Las actividades van de acuerdo con	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de conservación, restrictiva y/o ANP.	El Sistema Ambiental no tiene restricción de aprovechamiento.		



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	los Planes y Programas.				
Actividades económicas	Más del 50% de la población total se encuentra activa	Entre el 50 y el 40% de la población se encuentra activa	Entre el 40 y 30% de la población se encuentra activa.	Entre el 30 y 20% de la población se encuentra activa.	Menos del 20% de la población se encuentra activa.

Considerando las características del Sistema Ambiental descritas a lo largo del presente capítulo, se obtuvieron los siguientes valores para el proyecto.

Tabla IV.11 Evaluación de criterios del inventario ambiental

Criterio	Valores
Integridad de la flora	1
Integridad de la fauna	2
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	2
Especies comerciales	1
Contaminación	4
Erosión	3
Actividades antropogénicas	4
Normativo	3
Actividades económicas	2
Total	22

En base al resultado anterior, se considera que el Sistema Ambiental se encuentra en condiciones *POBRES*.

Conclusión

Referente a los aspectos bióticos de flora y fauna en el Sistema Ambiental estos se encuentran impactados e intervenidos de manera negativa, debido a las diferentes actividades agrícolas, acuícolas, ganaderas, habitacionales y la presencia de vías de comunicación. El estado en el que se encuentra el área, se ha venido deteriorando por el incremento de dichas actividades en consecuencia de la expansión territorial y el aumento de dichas actividades, siendo así, en la actualidad, el uso de suelo vegetación Hidrófila constituye un 95% del Sistema Ambiental generado.

Actualmente, es importante que las regulaciones sean establecidas y cumplidas, de acuerdo a un enfoque sustentable, en el que las acciones que sean permitidas se realicen con una visión de sus impactos y necesidades que pudieran ocasionar y tener en un futuro.

A continuación, se presenta una imagen del predio en su totalidad, señalando las áreas donde es factible construir, ya que la vegetación es nula o escasa.

Tomando en cuenta los datos anteriores, se concluye la factibilidad de construcción sin necesidad de un cambio de uso de suelo y/o el derribo de vegetación forestal, condicionada a no abarcar mayor superficie a la señalada (perímetro del polígono en líneas blancas).

Considerando que el tiempo de la adecuación de los estanques de crecimiento y sedimentación, el tiempo de obra es de 2 meses; no se considera como “severa” la contaminación por partículas de polvo que se pudieran



generar en la atmósfera. Así mismo, durante la operación, solo se generarán gases de efecto invernadero por medio de los dos motores que impulsan el sistema de bombeo, las aguas residuales serán tratadas y no habrá contaminación por el uso de fertilizantes, ya que será un cultivo semiorgánico. Además, se cosechará una especie nativa de la región y no se realizarán barreras físicas que puedan impedir la interacción de la Fauna con el espejo de agua del proyecto, entre otras acciones positivas más.



ÍNDICE

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)	5
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.....	8
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:	15



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

V.1 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.

V.1.1. Metodología

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 sobre posición 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.1.2 y V.1.3 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, 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).	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4

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



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Criterios		Significado	Calificación	
		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	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
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	Simple	1



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Criterios		Significado	Calificación	
		(acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	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:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

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.2.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.3. 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 (adecuación, preparación, 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.2.4.**

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 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental

Preparación del sitio:	
Limpieza	Limpieza y deshierbe en algunos bordos existentes
	Uso de vehículos y maquinaria
	Generación de residuos sólidos urbanos y materia orgánica
Construcción:	
Movimiento de tierras	Excavaciones para reconfiguración de Lagunas y compuertas
	Uso de vehículos y maquinaria
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
Conformación de lagunas	Albañilería para construcción de obra de compuertas y bodega
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Adquisición, transporte y almacenamiento de insumos	Adquisición de insumos
	Almacenamiento de material
Servicios para empleados	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
Operación y mantenimiento:	
Cosecha de camarón blanco	Uso de vehículos que acuden a la granja
	Presencia de personal
	Llenado de la laguna de crecimiento
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
	Generación y descarga de aguas residuales
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo
	Mantenimiento de la plantación
Abandono de sitio:	
Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica, <u>cuestión que por las obras a realizar resulta factible.</u>	

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)

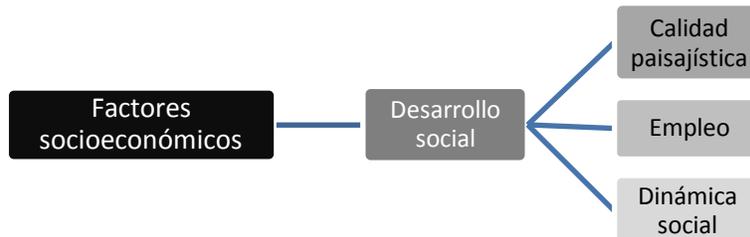


Se presenta el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los **Diagramas V.1 y V.2**:

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 y 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), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y 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.

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



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

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 y disposición de RSU	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Excavaciones para conformación de lagunas y compuertas	Albañilería para construcción de obra de Compuertas y bodega	Almacenamiento de material	Generación y disposición de RSU y de ME	Uso de vehículos	Presencia de personal	Llenado de la laguna de crecimiento	Generación y disposición de RSU	Generación y descarga de aguas residuales	Instalación Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Mantenimiento de la plantación	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire																		+	
		Confort sonoro																			
		Microclima																			+
	Agua	Hidrología (escorrentía/infiltración)																			+
		Calidad del agua																			+
		Uso del recurso hídrico																			+
	Suelo	Uso del suelo																			+
		Propiedades fisicoquímicas																			+
		Proceso erosivo																			+
Biótico	Flora	Cobertura																		+	
		Diversidad																		+	
		Densidad																		+	
	Fauna	Diversidad																		+	
		Densidad																		+	
		Hábitat																		+	
Socioeconómico	Desarrollo social	Calidad paisajística																		+	
		Empleo	+					+													
		Dinámica social	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

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

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.5** se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del efecto.



Tabla V.5 Valoración de los impactos generados en función al proyecto

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Atmósfera	Calidad del aire	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario 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; Excavación para conformación y de lagunas y compuertas y bodega	Con las actividades de remoción de vegetación y con la excavación se generan partículas de polvo. Disminución en la captación de CO ₂ .	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Irrelevante
		Instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo	El funcionamiento del sistema de bombeo generará emisiones de Gases de Efecto Invernadero.	1	2	4	1	1	1	2	1	4	2	23	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Con la plantación mejorará la calidad del aire.	2	2	5	4	4	2	1	1	4	4	35	Moderado (+)
	Confort sonoro	Presencia de personal	La presencia de personal generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades a realizar.	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
		Uso de vehículos y maquinaria; Excavación para conformación de lagunas y compuertas; Albañilería para construcción de obra de compuertas; y bodega, instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo	El uso de los vehículos y maquinaria para la realización de las actividades de excavación y construcción de la compuerta, así como el sistema de bombeo emiten ruidos en ocasiones con decibeles muy altos, que suelen ser molestos para la fauna presente en el área y en ocasiones rebasan los límites permitidos.	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Microclima		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	La disposición final de estos cambia las condiciones climáticas del área.	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Irrelevante
		Limpieza y deshierbe; Llenado de la laguna de crecimiento	La presencia de las lagunas y el deshierbe causarán reflexión solar directamente a la tierra y los espejos de agua, incrementando la temperatura en el área.	2	1	4	1	1	4	2	1	1	4	26	Moderado
		Mantenimiento de la plantación	La presencia de los individuos forestales en el área del proyecto mejorará las condiciones del clima de la zona.	4	1	4	4	4	2	1	1	1	1	32	Moderado (+)
Agua	Hidrología (escorrentía/ infiltración)	Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie impidiendo la infiltración.	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	24	Irrelevante
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME; presencia de personal	Los residuos mal dispuestos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia.	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	16	Moderado
		Albañilería para construcción de obra de compuertas y bodega	La presencia de las compuertas puede llegar a influir en la capacidad de infiltración que tiene el área.	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
		Llenado de la laguna de crecimiento	Se hará uso del recurso hídrico del cuerpo de agua colindante al proyecto, el consumo excesivo de éste podría mermar las condiciones de agua del área.	2	4	1	2	2	1	4	4	4	4	36	Moderado
		Mantenimiento de la plantación	La plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	1	1	2	4	4	2	1	1	4	4	27	Moderado (+)
		Instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Posible contaminación del agua del canal cercano a la Laguna, por derrame de alguna sustancia en caso de avería en la bomba de alimentación	1	2	2	1	1	1	2	1	4	1	20	Irrelevante



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Componente y factor ambiental	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		durante el llenado de la laguna de crecimiento.												
Calidad del agua	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME; presencia de personal	Con las diferentes actividades a realizar se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
	Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación de mantos freáticos por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo	2	1	1	1	2	1	2	4	4	4	27	Irrelevante
	Mantenimiento de la plantación	Mejorará la calidad del agua de esa zona.	2	2	2	4	1	1	4	4	4	2	32	Moderado (+)
	Llenado de la laguna de crecimiento	El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de calidad del agua de la región.	4	2	2	2	1	1	4	2	4	2	34	Moderado
	Instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles pueden contaminar el agua pluvial.	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	24	Irrelevante
	Llenado de la laguna de crecimiento	El consumo excesivo del recurso hídrico mermará las condiciones de acceso de agua del área	1	2	1	4	2	1	4	4	1	1	25	Moderado
Uso del Recurso Hídrico	Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación del recurso hídrico por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo	2	2	1	2	4	2	2	2	1	1	25	Moderado
	Mantenimiento de la plantación	Se hará uso del recurso hídrico para el riego de la plantación.	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	34	Moderado (+)
Suelo	Uso de suelo	Excavación para conformación de lagunas y compuertas; Albañilería para construcción de	1	1	1	4	4	1	2	4	1	4	26	Moderado



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Componente y factor ambiental	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
	obra de compuerta y bodega														
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante	
	Mantenimiento de la plantación	Mejorará las condiciones del suelo del área y temperatura en el terreno	2	2	2	2	1	1	2	4	4	4	30	Moderado (+)	
	Uso de vehículos y maquinaria; Instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Contaminación del suelo por posibles fugas de lubricantes y/o combustibles.	1	1	1	1	2	1	2	1	4	1	18	Irrelevante	
	Propiedades fisicoquímicas	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades fisicoquímicas del suelo.	2	2	2	2	1	1	4	2	4	2	28	Moderado
		Presencia de personal	El personal podrá disponer mal los residuos que generen.	1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	21	Irrelevante
		Llenado de la laguna de crecimiento	Modificación en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disminución de agua en los mantos freáticos mediante la siembra y cosecha del camarón blanco.	1	2	1	4	2	4	2	4	4	2	30	Moderado
		Generación y descarga de aguas residuales	Las aguas residuales mal dispuestas podrían infiltrarse en el subsuelo provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos.	1	2	2	2	2	4	2	4	4	2	29	Moderado
		Mantenimiento de la plantación	La plantación evitará la pérdida de nutrientes en el suelo mejorando las propiedades fisicoquímicas del mismo.	1	1	4	4	4	4	2	1	4	4	32	Moderado (+)
	Proceso erosivo	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; Presencia de	La mala disposición de residuos por parte del personal, así como el rodamiento de vehículos y maquinaria puede mermar las condiciones de	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		personal; Uso de vehículos y maquinaria	cobertura vegetal e impedir el crecimiento de vegetación lo que propicia la erosión.												
		Limpieza y deshierbe	Disminuirá la cobertura vegetal lo que propicia la erosión, por medio del viento y agua.	1	1	1	2	1	1	1	1	4	2	18	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	La plantación evita la erosión del suelo.	1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	33	Moderado (+)
Flora	Cobertura, diversidad y densidad	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación.	1	1	1	4	1	4	1	4	4	4	28	Moderado
		Presencia de personal; Uso de vehículos y maquinaria; Instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Almacenamiento de material	El tránsito del personal, vehículos y maquinaria por áreas no permitidas, las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación.	1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	23	Irrelevante
		Limpieza y deshierbe; Llenado de la laguna de crecimiento; Excavación para conformación de lagunas y compuertas; Albañilería para construcción de obra de compuertas y bodega	Las actividades de limpieza y deshierbe, la excavación para conformación de lagunas y la presencia de las compuertas, disminuirá la cobertura vegetal herbácea e imposibilitará su desarrollo	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	22	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Con la plantación se incrementará la diversidad y densidad de flora en la región	1	1	4	4	4	4	2	4	4	4	35	Moderado (+)



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Fauna	Diversidad, densidad y hábitat	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	Los residuos mal dispuestos podrían contaminar el alimento o ser ingeridos por los animales, asimismo disminuir el área para cohabitar.	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Presencia de personal; Uso de vehículos y maquinaria;	La presencia del personal y vehículos y maquinaria ahuyentarán la fauna del área, así como puede llegar a ser capturada o cazada por algún miembro del personal.	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	Irrelevante
		Instalación, uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Almacenamiento de material	Se podría ocasionar algún envenenamiento de la fauna con las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles.	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	22	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Incrementará la disponibilidad de áreas de anidación, así como de refugio.	2	2	1	4	4	2	1	1	4	4	31	Moderado (+)
Desarrollo social	Calidad paisajística	Presencia de personas y uso de vehículos y maquinaria	La presencia del personal, así como los vehículos y la maquinaria decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar.	1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	24	Irrelevante
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME	Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar.	2	2	2	4	2	2	2	4	1	1	28	Moderado
		Excavación para conformación de lagunas y compuertas; Albañilería para construcción de obra de compuertas y bodega	La presencia de la laguna de oxidación en la granja acuícola cambiará las condiciones paisajísticas actuales.	1	2	4	2	1	1	1	1	4	2	23	Irrelevante
		Generación y descarga de aguas residuales	Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área.	1	1	1	1	1	1	2	1	4	2	18	Irrelevante



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

Componente y factor ambiental	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Mantenimiento de la plantación	Mejorarán las condiciones de paisaje del área.	2	1	4	4	2	1	2	4	4	2	31	Moderado (+)
Empleo	Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	34	Moderado (+)

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 Isabel”. 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 las granjas acuícolas, parcelas agrícolas y caminos de saca-cosechas, a través de los años dichas actividades han fragmentado el ecosistema del Sistema Ambiental y su estado de conservación original.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI es “Vegetación Hidrófila y una pequeña parte de Agricultura Temporal”.
3. El proyecto no contempla ni contempló la remoción de vegetación forestal.
4. La generación de aguas residuales provenientes de la laguna de crecimiento, será canalizada a la laguna de oxidación propuesta, para su tratamiento mediante el método de sedimentación.
5. La fauna que se puede avistar en el área de influencia consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas especies de aves costeras. Destaca por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** la Iguana verde (*Iguana iguana*), especie que es tolerante a la presencia humana y se puede observar en ambientes urbanizados.



6. El sustrato generado por las excavaciones será utilizado para la conformación de los bordos.
7. Los residuos sólidos urbanos que se generen serán recolectados por el promovente para su disposición final. Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio ha presentado afectaciones sobre el ecosistema natural, ya que décadas anteriores el sitio ya era una zona donde se desarrollan actividades agrícolas y acuícolas.

Dicho lo anterior, los impactos que se ocasionarán por la preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento, resultaron de relevancia *irrelevante* y *moderada*, ya que no es una zona conservada y el proyecto compromete en mínima medida al medio ambiente.

Atmósfera

La gestión de los residuos sólidos urbanos resulta ser un problema de importancia a nivel nacional, al cual las autoridades gubernamentales aún no le dan la importancia que le corresponde, por lo anterior, la disposición final de estos resulta de impacto *Moderado*, ya que, en el relleno sanitario se generan Gases de Efecto Invernadero, así como lixiviados, afectaciones que al proyecto no le corresponde lidiar. Aun así, por parte del proyecto se realizará la correcta separación de estos, además de su reutilización.

Agua

El proyecto contempla la realización de una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en la laguna de crecimiento, por lo que no habrá afectación por descargas de aguas residuales.

Suelo

El uso de suelo en la zona de acuerdo con el INEGI es considerado como Vegetación Hidrófila y Agricultura Temporal, sin embargo, las condiciones naturales desde tiempo atrás han desaparecido, lo que confirma que la operación y mantenimiento de este proyecto no generará nuevos impactos en el área, mismos que han existido con anterioridad. Uno de los principales impactos que afectarán a este componente será la generación de residuos, que como se explicó anteriormente, es un elemento que resulta difícil de controlar únicamente por parte del proyecto; sin embargo, se tienen consideradas una serie de medidas de mitigación, prevención y compensación que ayudarán a disminuir la afectación, como son la separación de residuos, entre otras actividades.

Aunado a lo anterior, se tendrá precaución en el manejo de lubricantes y combustibles, para evitar que exista algún derrame por parte de estos en el suelo, en caso de que así suceda se procederá a la remediación inmediata.

Flora

Para este componente resulta imprescindible mencionar que la zona donde se encuentra el proyecto es considerada como de Vegetación Hidrófila en su mayoría, misma que presenta condiciones naturales de vegetación que han sido mermadas a lo largo de los años por diferentes actividades antropogénicas, derivando una fragmentación del ecosistema.

Cabe señalar que desde la existencia de las actividades acuícolas que se está generando hoy en día en la zona, impactaron de manera tal que actualmente no se tiene presencia importante de vegetación en las inmediaciones



del proyecto. Además, se tendrá prohibida la circulación en áreas no propias del proyecto, esto con el objetivo de no mermar otras zonas con cobertura vegetal, así mismo, no se permitirá la extracción de especies.

Fauna

Desde tiempo atrás el área del proyecto ha sido una zona de actividades agrícolas y acuícolas, en las que la diversidad y densidad de la fauna no se ha visto comprometida. Por lo que, con la construcción, operación y mantenimiento de Granja de la Laguna, por las actividades que implica, no se afectará a la fauna.

Actualmente en el polígono del proyecto no hay evidencia de que éste sea utilizado como lugar de hábitat de la fauna, ya que se encuentra en una zona previamente impactada, donde desde hace tiempo la fauna fue ahuyentada derivado de las diferentes actividades antropogénicas; sin embargo, se tendrá especial cuidado con la disposición de los Residuos que sean generados, para evitar que estos sean consumidos por la fauna que pudiera encontrarse en el área del proyecto. Además, se vigilará para evitar que exista algún tipo de extracción o caza de individuos.

Desarrollo social

La construcción de cualquier tipo de proyecto, necesario para el desarrollo económico, generará impactos al ambiente, mismos que sin la vigilancia adecuada podrían ser grandes afectaciones o bien ser compatibles con las condiciones del área.

Como se ha venido planteando el proyecto implementará una serie de medidas que disminuirán las afectaciones al ecosistema; se tiene contemplada una superficie de áreas verdes, mejorando así las condiciones actuales del terreno. El uso de vehículos y maquinaria será de manera temporal. Los residuos serán dispuestos en contenedores debidamente señalados y tapados para evitar su dispersión.

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto, considerando los resultados de los capítulos anteriores, la re-construcción, operación y el mantenimiento del proyecto, no generará nuevos impactos ambientales de los que ya existen en la zona, ya que el ecosistema se ha venido fragmentando por las diferentes actividades antropogénicas que ahí había, como es la construcción de granjas acuícolas, entre otras. Además, como se considera en el uso de suelo del INEGI, el área es catalogada como Vegetación Hidrófila con una pequeña parte y rodeada de Agricultura Temporal, por lo que la infraestructura del proyecto no será construida en una zona conservada de vegetación forestal. Por el contrario, la tendencia que tiene el área es de crecimiento acuícola para el desarrollo social y económico del Municipio.

Se considera que el proyecto es de tipo sustentable y semiorgánico, ya que no ocasionará impactos ambientales relevantes a la zona, ni fragmentará las condiciones ecosistémicas que actualmente existen, así como la utilización de alimento orgánico y la cosecha de una especie nativa.



ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	2
VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:.....	2
VI.1.1 Medida de Compensación	6
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	20
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)	20
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	20
VI.5 Impactos residuales.....	20
VI. 6 Conclusión	21



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 correctivas señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades a realizar para la operación del proyecto y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante, moderada y severa*, en la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

Derivado del análisis anterior establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la operación 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, ni al marino, 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 y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

ATMOSFERA	
Impacto Ambiental: Calidad de aire, confort sonoro y microclima	
Medida de prevención mitigación	Parámetro de control (valor)
*Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos.	*Fotografías del uso de la lona para cubrir el vehículo de transporte.



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

<p>*Los vehículos que transporten el material a granel desde y hacia el área del proyecto llevarán el material transportado cubierto con lona para evitar la dispersión del material.</p> <p>*Las actividades de construcción se realizarán dentro de la superficie del polígono del proyecto.</p> <p>*El horario de trabajo será únicamente diurno para evitar la generación de partículas por la noche.</p> <p>*Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la realización y operación del proyecto de manera mensual en centros autorizados.</p> <p>*Todo vehículo y maquinaria que utilice gasolina o diésel como combustible 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-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017.</p> <p>*Se tendrá precaución con el uso de estas sustancias para evitar su dispersión, se tendrá cuidado con las etiquetas y sus respectivos instructivos para que se encuentren siempre en buenas condiciones.</p> <p>*Se dejarán correctamente tapados para evitar su evaporación.</p> <p>*Estará prohibida la quema de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos.</p> <p>*El horario en el que se laborará será diurno de 7:00 a 17:00 hrs. por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario.</p>	<p>*En caso de ser necesario, comprobante de la contratación de pipa para riego y fotografías.</p> <p>*Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados.</p> <p>*1 Bitácora de mantenimiento vehicular, al menos 1 vez cada vehículo será llevado a mantenimiento.</p> <p>*NOM-080 (LMP)</p> <table border="0"> <tr> <td>Peso bruto vehicular (kg)</td> <td>LMP</td> <td>db(A)</td> </tr> <tr> <td><3,000</td> <td></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>+ 3,000 y <10,000</td> <td></td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>>10,000</td> <td></td> <td>99</td> </tr> </table> <p>*1 Reglamento para el personal.</p>	Peso bruto vehicular (kg)	LMP	db(A)	<3,000		86	+ 3,000 y <10,000		92	>10,000		99
Peso bruto vehicular (kg)	LMP	db(A)											
<3,000		86											
+ 3,000 y <10,000		92											
>10,000		99											

AGUA

Impacto Ambiental: Hidrología (escorrentía/infiltración) y Calidad de agua

Medida de prevención mitigación	Parámetro de control (valor)
<p>*Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, se contará con un módulo sanitario portátil por cada 3 trabajadores y los desechos serán dispuestos en el sitio autorizado a la empresa proveedora.</p> <p>*Todas las aguas residuales que se generen en la etapa de operación y mantenimiento se encontrarán conectadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>* Todas las aguas residuales que se generen a partir de la operación y mantenimiento del proyecto se encontrarán conectadas a una laguna de oxidación.</p> <p>*Se repararán de inmediato las fugas detectadas.</p>	<p>*1 Sanitario portátil por cada 3 trabajadores.</p>

SUELO

Impacto Ambiental: Uso de suelo y Propiedades Físicoquímicas



Medida de prevención mitigación	Parámetro de control (valor)
<p>*Previo al inicio de actividades de construcción y cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Previo al inicio de la jornada laboral se realizará una supervisión sobre las condiciones de las instalaciones, en caso de haber fuga se realizará el retiro del suelo con el solvente y será contenido para su posterior disposición final de acuerdo a lo especificado en el Ayuntamiento.</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 contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del usuario del proyecto.</p> <p>* Se evitará el uso de fertilizantes y/o productos que contaminen el subsuelo.</p> <p>*Se vigilará que las condiciones en las que se encuentren los recipientes sean las óptimas.</p> <p>*Los trabajos se realizarán únicamente en la superficie del polígono.</p> <p>*La plantación propuesta de reforestación, propiciará la formación de suelos fértiles, evitara la erosión, propiciara la captación de agua para los acuíferos, ayudara a reducir la temperatura del suelo y mejorara el paisaje de la zona.</p> <p>*Los vehículos que serán de uso para las diferentes etapas del proyecto se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento.</p>	<p>Superficie de trabajo = 93,402.59 m².</p> <p>*5 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. A lo largo del estanque de crecimiento.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> <p>*Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase.</p> <p>*Bitácora del mantenimiento semanal del área de almacenamiento.</p>

FLORA	
Impacto Ambiental: Cobertura vegetal, Diversidad y Densidad	
Medida de prevención mitigación	Parámetro de control (valor)
<p>*La superficie de construcción permitida será únicamente dentro polígono.</p> <p>*Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto.</p> <p>*No se permitirá la extracción de especies de áreas colindantes con el predio.</p> <p>*Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos.</p> <p>*Se vigilará que no se haga uso de fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto</p>	<p>*Se considera una superficie de 10,077.63 m² distribuidos en 3 polígonos como áreas de reforestación.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

<p>químico que inhiba el crecimiento de la vegetación.</p> <p>*Se dará mantenimiento a las áreas verdes para su conservación.</p> <p>*Se realizará la plantación de 1,400 individuos de Guamúchil y Mangle Blanco en un área de 10,077.63 m², ubicado cerca del polígono del proyecto, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. que fungirán como hábitats y refugio para la fauna y establecimiento de especies de la región.</p>	<p>*Fotografías del manejo adecuado de la maleza generada.</p> <p>*Plantación de 1,400 individuos de Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>),</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FAUNA

Impacto Ambiental: Diversidad, Densidad y Hábitat

Medida de prevención mitigación	Parámetro de control (valor)
<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un recorrido en caso de encontrar alguna especie de fauna se ahuyentará, aquellos de lento desplazamiento se procederá a extraer y reubicar en un área similar a la que fue encontrada.</p> <p>*Se tendrá prohibida la caza/colecta de especies.</p> <p>*A través del taller/pláticas se concientizará al personal que solo podrá circular por el área del proyecto.</p> <p>*Los trabajos se realizarán por el periodo estipulado en el cronograma de trabajo.</p> <p>*Se dispondrá de una superficie de áreas verdes dentro del predio del proyecto que fungirán como hábitats y refugio para la fauna y establecimiento de especies de la región.</p>	<p>*0 personal de trabajo después de 2 meses de labores.</p> <p>*1 Bitácora de avistamientos.</p>

DESARROLLO SOCIAL

Impacto Ambiental: Calidad paisajística

Medida de prevención mitigación	Parámetro de control (valor)
<p>*Previo al inicio de actividades de construcción y cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se dará mantenimiento a las áreas verdes para su conservación.</p> <p>*Todas las aguas residuales que se generen se encontrarán conectadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>*El horario en el que se laborará será diurno de 7:00 a 17:00 hrs, por lo que la presencia de los trabajadores por parte del proyecto será únicamente en ese horario.</p>	<p>*Superficie de presencia = 93,402.59 m².</p> <p>*Plantación de 1,400 individuos de Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) y Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>).</p>



	*Fotografías de las compuertas de las lagunas. *0 personal después de la construcción del proyecto (2 meses).
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Medidas de Compensación y/o Restauración de los daños ocasionados por las obras

VI.1.1 Medida de Compensación

Dado que el presente proyecto trata de una granja acuícola, que se encuentra en una zona impactada previamente con actividades de agricultura y acuicultura dentro del municipio de Rosamorada, el cual con el objeto de encontrarse en regla de acuerdo con la legislación ambiental y para continuar con sus actividades, mediante el presente estudio se realizó un análisis de los posibles impactos causados por la presencia de éste y de aquellos que se podrán generar durante las diferentes actividades a desarrollar.

Por tal motivo, derivado del procedimiento administrativo elaborado por la PROFEPA y por las actividades realizadas sin previa autorización, se estableció una medida de compensación que trata de una plantación forestal por los daños que pudieron ser ocasionados por las diferentes obras y/o actividades presentes.

Se llevará a cabo una plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies erradicadas regionalmente y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores.

Ésta será a **2.3 km** al noroeste del sistema ambiental del proyecto, en el mismo ecosistema del Municipio de Rosamorada, en una superficie 10,077.63 m² conformada por 3 polígonos contiguos (1,400 individuos), con especies endémicas y de alta importancia para la región como son: Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Dicha zona fue asignada por el Ejido de Pericos, Municipio de Rosamorada, Nayarit; al ser espacios no aptos para actividades productivas y con tendencia a regeneración natural.

Se consideraron tres polígonos como propuesta de área a reforestar.

El primer polígono ubicado en el siguiente cuadro de construcción en coordenadas geográficas y una superficie de 2,515.30 m².

Tabla VI.1. Coordenadas polígono de Reforestación 1

POLIGONO 1	
X	Y
462334.31	2443797.99



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

462349.41	2443784.45
462287.56	2443615.42
462306.13	2443483.75
462247.44	2443413.82
462192.40	2443430.82
462119.12	2443469.67
462144.11	2443546.03
462182.63	2443627.92
462246.92	2443675.07
462274.46	2443709.85
462283.84	2443744.12
Área = 2,515.30 m²	



Imagen VI.1 Polígono de reforestación 1

El siguiente polígono ubicado en el siguiente cuadro de construcción en coordenadas geográficas y una superficie de 3,949.12 m².

Tabla VI.2. Coordenadas polígono de Reforestación 2

POLIGONO 2	
X	Y
462189.23	2443402.54
462203.79	2443396.79
462214.26	2443391.07
462222.73	2443375.11
462245.51	2443357.37



Manifiestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

462274.74	2443545.91
462311.45	2443313.48
462318.27	2443304.60
462319.15	2443276.28
462285.12	2443221.00
462262.43	2443196.87
462245.83	2443191.83
462230.00	2443177.02
462223.08	2443165.31
462214.66	2443161.88
462200.32	2443165.98
462188.90	2443162.33
462176.38	2443169.99
462139.44	2443187.43
462098.86	2443171.08
462073.27	2443170.98
462057.09	2443159.51
462044.98	2443159.19
462036.12	2443172.41
462005.69	2443244.95
462027.44	2443303.37
462081.11	2443298.48
462086.82	2443274.70
462101.96	2443262.97
462133.03	2443263.98
462156.64	2443269.92
462176.20	2443291.68
462196.50	2443336.11
462198.56	2443387.85
Área = 3,949.12 m²	



Imagen VI.2 Polígono de reforestación 2

Y el tercer polígono ubicado en el siguiente cuadro de construcción en coordenadas geográficas y una superficie de 3,613.21 m².

Tabla VI.3. Coordenadas polígono de Reforestación 3

POLIGONO 3	
X	Y
462350.68	2443277.08
462361.72	2443257.19
462365.26	2443239.81
432365.26	2443232.79
462367.61	2443217.40
462362.54	2443205.26
462386.46	2443135.82
462388.95	2443108.44
462388.02	2443098.65
462391.42	2443082.06
462405.02	2443032.98
462411.75	2443018.80
462418.53	2442999.57
462421.12	2442984.92
462419.55	2442971.35
462384.81	2443005.48
462364.24	2442995.61
462337.58	2442957.97



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

462324.62	2442941.74
462287.34	2442878.66
462277.50	2442875.62
462264.62	2442865.72
462250.63	2442861.27
462246.34	2442852.35
462249.94	2442910.84
462252.78	2442978.17
462275.68	2443003.33
462274.33	2443017.74
462259.22	2443042.65
462253.59	2443062.64
462268.11	2443105.72
462292.64	2443172.01
462307.75	2443208.36
Área= 3,613.21 m²	



Imagen VI.3 Polígono de reforestación 3

En la siguiente imagen se muestran los tres polígonos del área a reforestar, el polígono **1** y **3** serán reforestados con **610** individuos de Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y el polígono **2** con **790** individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

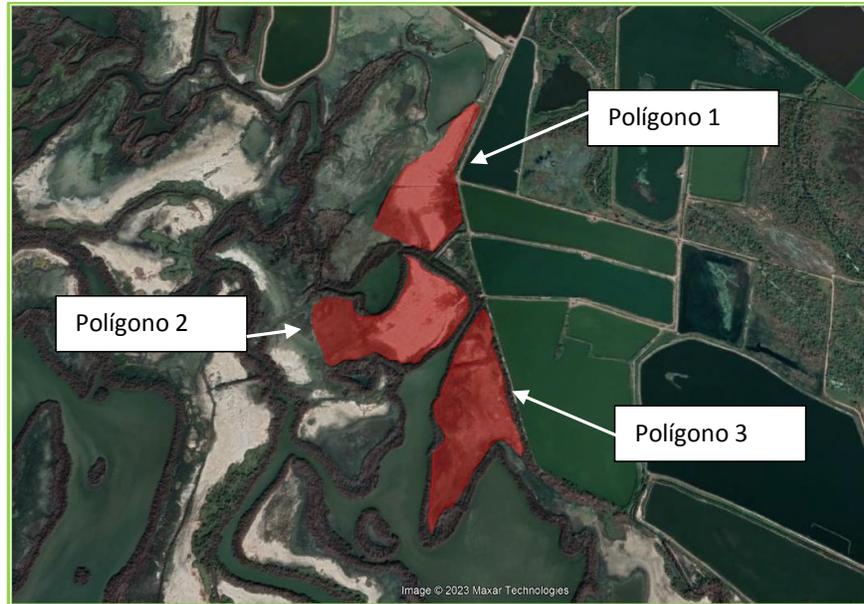


Imagen VI.4 Reforestación en los tres sitios propuestos

En la siguiente imagen se muestran los polígonos de reforestación con respecto al polígono del proyecto los cuales se encuentran a una distancia de **2.3 km** al noreste del proyecto.

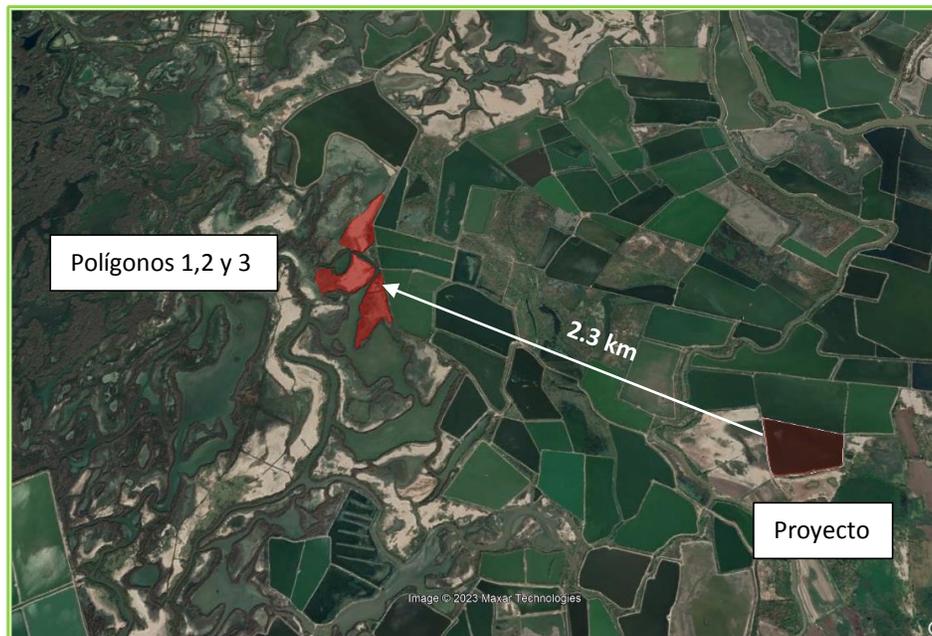


Imagen VI.5 Ubicación del área de reforestación con respecto al proyecto

Tabla VI.4. Nombre y número de individuos a plantar

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	790



Guamúchil

Pithecellobium dulce

610

Para más detalles de fichas técnicas, actividades a realizar, metodología, mantenimiento, monitoreo, indicadores, cronograma, entre otras, **ver anexo Programa de Reforestación**.

Para la selección del sitio, y para incrementar las probabilidades de sobrevivencia, de acuerdo con la bibliografía consultada, la plantación se realizará en las áreas permitidas de acuerdo con los niveles de elevación de la marea, por lo que el sitio se encuentra en la media intermareal, como se muestra en la siguiente imagen. Además, se realizará en un periodo de 5 años, considerando el monitoreo e informes

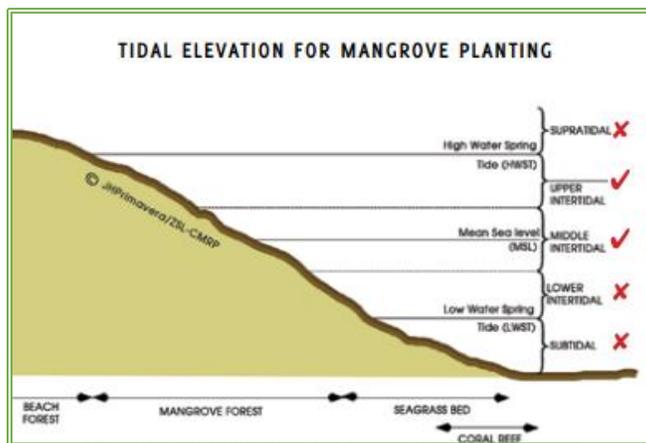


Imagen VII.6 Niveles de elevación de la marea

Fichas técnicas de las especies consideradas



Laguncularia racemosa

Mangle blanco

Orden: Myrtales

Familia: Combretaceae

Categoría NOM-059-2010: Amenazada, no endémica

Forma de vida: Árbol

Descripción: Es un árbol o arbusto que alcanza un tamaño de 3-10 m de alto. A diferencia de otras especies de mangle, esta especie posee un tipo de raíces llamadas neumatóforos que permiten a la planta respirar incluso cuando está sumergida. Tiene hojas angostas, elíptico-oblongas, de 6,5-10 cm de largo y 1,5-3 cm de ancho, con ápice agudo (agudo-redondeado), y base cuneada. Son de color verde oscuro, aunque a menudo aparecen blanquecinas por la sal excretada durante la noche y en días nublados. Inflorescencia en forma de espiga 1 (2)-compuesta, de 9 cm de largo y 2-5 cm de ancho, flores agrupadas en los extremos, bráctea floral ovada, de 2,5-3 mm de largo, bractéolas lanceoladas, de 2,5-4 mm de largo; cáliz de 3,5-4,5 mm de largo; corola de 4,5-8 mm de largo; estambres con anteras exertas, filamentos de 2,5-4 mm de largo, todos similares y filiformes. Fruto ovado-oblicuo, apiculado, de 1,5-2 cm de largo y 1-1,5 cm de ancho, escasamente seríceo.



Como otros mangles, se reproduce por [viviparidad](#). Sus semillas germinan aún encerradas en el fruto, antes de caer al agua.

Una vez liberadas del fruto se mantienen viables durante un año. La [germinación](#) se produce en pleno verano, aunque se pueden ver los frutos llenos de semillas en los árboles durante todo el año.

Distribución: Las costas de América Latina, desde México hasta el Perú se benefician de la presencia de este ecosistema. En México se encuentra en ambas vertientes, a lo largo de la costa del Golfo y del Pacífico desde Tamaulipas y Baja California hasta Quintana Roo y Chiapas. Pocas veces se encuentran más allá de los trópicos, debido a que estos ecosistemas son sensibles a las temperaturas de heladas o congelamiento.

Hábitat: Especie que se da inmediatamente después de la franja costera; en esteros, desembocaduras de ríos, manglares y en los petenes. Se desarrolla en un ambiente marino-costero ubicado en los trópicos y subtrópicos del planeta.

Obtención de las plantas



Imagen VI.7 Semillas de Manglar

Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*):

Las especies a plantar serán obtenidas a partir de plántulas que serán recolectadas a través de semillas del cuerpo de agua del estero, donde serán reproducidas para su posterior trasplante a las diferentes áreas desprovistas de vegetación dentro del sistema.

Los criterios para la selección de semillas y propágulos de mangle son:

- Provenir de árbol semillero seleccionado
- Deben estar sanas, buena presencia y bien desarrolladas
- No deben tener: golpes, heridas, cicatrices, manchas ajenas al color natural de las semillas, material adherido y cuerpos extraños.
- Color, sabor y olor típico de la especie
- Buena germinación.
- Tener una coloración marrón.



El sustrato de los envases debe presentar textura franca-limosa con buenas condiciones de humedad, a saturación.



Imagen VI. 8 Reproducción de semillas de Manglar

Las semillas se deben sembrar enterrando la mitad de la semilla, la parte enterrada debe corresponder a la sección de salida de la raíz. Se recomienda enterrar dos semillas por bolsa o cono semillero. También se puede considerar la reproducción a través de estacas y rebrotes.

Cuando se producen en vivero se les da mantenimiento por 1 mes, cuando tienen 2 o 4 hojas y no mucho tiempo después, ya que sus raíces se curvan o enrollan en la bolsa plástica y pueden influir en el desarrollo futuro de los árboles, posteriormente se trasladan a la marisma.

A partir del tercer año aparecen las raíces aéreas, en el quinto se estabilizan las raíces aéreas y se regula el oleaje, de los 8 a los 10 años las raíces y el follaje se desarrollan normalmente.

Los individuos deben tener una altura de al menos 20 cm para evitar que sean arrancados por la marea o por los cangrejos.

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del trasplante de las plantas.



Pithecellobium dulce

Guamuchil

Orden: fabales

Familia: leguminosa

Categoría NOM-059-2010: No aplica

Forma de vida: Árbol

Descripción: Árbol o arbusto de 15 a 20 m de altura, con tronco robusto y espinoso. Corteza gris con numerosas cicatrices horizontales y espinas. Copa ancha, extendida y follaje permanente. Hojas compuestas por dos pares de hojuelas, crecen en espiral, aglomeradas cerca de las ramas. Flores blanco cremosas o verdes, bisexuales, pequeñas, perfumadas, crecen en cabezuelas de hasta 1.5 cm. Fruto vainas enroscadas de hasta 20 cm de largo con semillas negras irregulares, con cubierta gruesa blanco o verde que se torna rojiza al madurar. Originario de América, desde California hasta Colombia y Venezuela. Se ha introducido en África y en el Caribe. Habita en selvas secas en terrenos planos, cerca de arroyos temporales. Tiene múltiples usos desde alimenticio, forrajero, adhesivo, aromático, tinte, medicinal, melífero, para construcción y como leña y carbón. En México se hacen bebidas frescas, atoles y salsas, también se consume directamente con sal, chile y limón. Pithecellobium del griego Pithekos, mono y ellobion arete, "arete de mono" por la forma de sus frutos. Dulce por su sabor. Guamúchil proviene del náhuatl, cuamochitl. En México existen nueve especies.

1. METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN (REFORESTACIÓN)

2. Obtención de las plantas

Los ejemplares estarán en etapa juvenil, que tengan seis meses de edad y 40 cm de altura, que es cuando es el punto óptimo donde las plantas están listas para la siembra directa o a raíz desnuda (Carlson, 2004).

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.

Es importante considerar que la compra de éstas se realizará por máximo una semana antes de que vayan a ser plantadas, para evitar el estrés al ejemplar y garantizar mayor sobrevivencia. Las especies a plantar serán obtenidas a partir de viveros de la región, con el objeto de no estresar a la planta con el cambio de clima al momento de ser plantada.

El **transporte de la planta**, debe ser en vehículo de doble rodado y cobertura con lona, además con diferentes compartimientos para evitar el estrés de las plantas durante el traslado que debe llevarse a cabo en menos de 3 horas. Dicho lo anterior, la compra de los individuos se realizará en un vivero cercano al polígono de plantación y



que tenga disponible las especies requeridas. Para evitar que los costos se eleven demasiado, el traslado no debe ser superior a 50-60 Km del vivero.

Climograma

Considerando la ubicación del sitio a reforestar ejido Colonia 18 de marzo y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se obtuvo que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 21 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva en gran medida, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

La época de lluvias comienza a finales de mayo hasta principios de octubre, siendo septiembre el mes que presenta mayor precipitación.

Se recomienda realizar la plantación en temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de junio y julio, esto con el objeto de evitar en la medida de lo posible el gasto de agua en riego. Aunado a que con la plantación de Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), especie nativa de la Región, el mantenimiento (riego) de éste no será tan estricto.

La plantación se constituirá por medio de terrazas individuales, tal y como se contempla en el Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la Comisión Nacional Forestal.

El principal objetivo de las terrazas individuales es capturar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.

3. Materiales y equipo para la plantación

Materiales y equipo para la plantación

○ Pala	○ GPS
○ Cintra métrica	○ Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
○ Barras	○ Camioneta Pick-Up
○ Machetes	○ Cámara fotográfica
○ Guantes	○ Hojas de registro
○ Estacas	○ Plumas o lápices
○ Cuerda	○ Listones de color llamativo
○ Carretilla	○ Malla

4. Procedimiento

Una vez localizada el área de plantación, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.



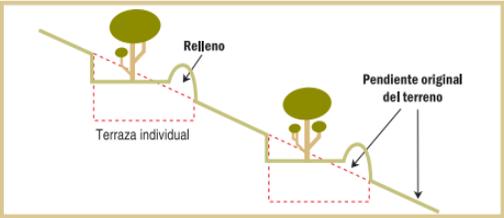
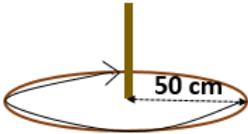
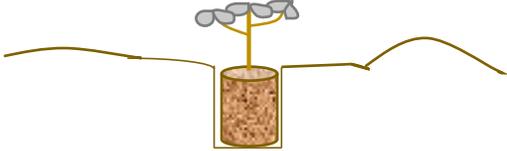
5. Preparación del terreno

Si se realiza una plantación en un sitio con mucha maleza, el ejemplar que se vaya a plantar no podrá tener un buen desarrollo, ya que tendrá que luchar por los recursos de nutrimentos, hídricos, así como de radiación solar.

6. Plantación

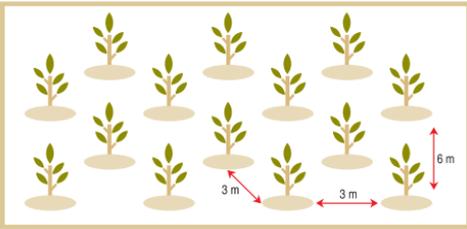
Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 3 m por cada árbol.

Tabla VI.5. Procedimiento para la plantación

1er paso	<p>Las terrazas individuales se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie</p>  <p>Imagen 13 Sección transversal de terrazas individuales</p>
2do paso	<p>Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver Imagen 14).</p>  <p>Imagen 14 Método de delimitación de la terraza individual</p>
3er paso	<p>Se excava el suelo formando una terraza como se muestra en la imagen del paso 1, de tal manera que la terraza pueda almacenar un espejo de agua de 10 cm y el piso de la misma quede a contracorriente.</p>
4to paso	<p>La apertura de la cepa para plantar el ejemplar se realizará de acuerdo con el diámetro del cepellón, la profundidad deberá ser en función al tamaño de la raíz que tenga el ejemplar, de tal manera que éste quede justo a la altura de la superficie, esto con el objeto de garantizar el mejor desarrollo de la raíz. Se integrará en las cepas una porción de sustrato, para garantizar el crecimiento y sobrevivencia de la planta.</p>  <p>Imagen 15 Apertura de cepa para plantación</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

	<p>Se debe cuidar que durante la plantación y una vez que se remueve la bolsa que contiene la planta, a la raíz del ejemplar no le entre mucho oxígeno, para evitar que se muera y al igual, garantizar su sobrevivencia.</p> <p>También es importante revisar que las raíces no estén enredadas; en caso de que así se encuentren, se deberá cortar el fondo de la bolsa con dos cortes laterales, en el sentido de la costura de la bolsa, ya sea con una navaja o con cúter.</p> <p>Se debe agregar el sustrato correspondiente (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato) para garantizar aún más el crecimiento de la planta.</p>
5to paso	<p>Con el producto de la excavación se construye un bordo aguas abajo, en forma de media luna, para conducir los escurrimientos hacia las demás terrazas de las curvas de nivel aguas abajo (como se muestra en la Imagen 16 del paso 1). El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.</p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;">Imagen 16. Ejemplo de Terraza Individual</p>
6to paso	<p>La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (3 m), procurando que su arreglo sea en “tresbolillo” (Ver Imagen 17).</p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;">Imagen 17 Plantación con arreglo “tresbolillo”</p>

7. PROTECCIÓN Y SEÑALAMIENTOS

Se deberá realizar una delimitación de la plantación con alambrado de púas, para evitar el pisoteo del ganado.

8. MANTENIMIENTO

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, además se verificará las condiciones del individuo, que éste no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.



9. MONITOREO

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, se deberá llevar a cabo por un máximo de 5 años en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Además, se llevará a cabo un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final de este documento.

10. Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\% \text{ Sobrevivencia} = \frac{\# \text{ de ejemplares vivos}}{\# \text{ de ejemplares plantados}} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%.

Debido a que, posterior a este informe se realizará una Manifestación de Impacto Ambiental, dentro de los informes mensuales, se presentarán los avances de la plantación.

11. Cronograma de actividades

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación como medida de compensación por los daños ocasionados por el proyecto.

Tabla VI.6 Programa de Reforestación

Programa de Reforestación "GRANJA CAMARONERA ISABEL"																
Etapa/Actividad	Mes												Año			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Preparación para la plantación cada año																
Acondicionamiento del terreno																
Marcación																
Apertura de cepas																
Obtención de la planta																
Reforestación																
Preparación del sustrato																
Plantación																
Realización de las terrazas																



VI. 6 Conclusión

A lo largo del presente documento se ha venido considerando el análisis, indicando que las obras realizadas por desconocimiento por parte del propietario, de requerir autorización de impacto ambiental, mencionadas en la Resolución Administrativa número **PFPA/24.3/2C.27.5/0023/21/0217** con el número de expediente **PFPA/24.3/2C.27.5/0023-21** por las obras y/o actividades realizadas o que se están realizando en los terrenos de la localidad de Colonia Ejido 18 de marzo, municipio de Rosamorada, Nayarit, con localización en la coordenada geográfica de referencia: 13Q X=464326, Y=2442134; DATAM WGS84. Cuyo objeto consiste en verificar el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 28 primer párrafo fracción XII de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**; por lo que para poder contar con las Autorizaciones correspondientes éstas han sido motivo para la presentación de este estudio que incluye una medida de compensación, así como diferentes medidas de prevención y mitigación por el daño que se llegó a ocasionar por la construcción de las obras existentes y su operación y mantenimiento.

Se considera que las obras realizadas, no fragmentarán el ecosistema en el que se encuentra el polígono, no tuvo la necesidad de realizar la remoción de vegetación forestal, ya que era un suelo impactado por diferentes actividades antropogénicas.

Debido a esto, se puede determinar que el área de estudio, no ha sido alterada o impactada de tal forma, que el daño al ecosistema no pueda ser compensado, y que las construcciones señaladas al inicio del documento tienen poca incidencia en el panorama actual, y que principalmente en la zona de estudio, la actividad acuícola comienza a tomar relevancia y está jugando un papel importante en el desarrollo de la economía de la región.

Por lo anterior, el presente Estudio confirma que la medida de compensación propuesta mitigará y compensará el daño que se pudo haber ocasionado con las obras actuales.

Tabla de Monitoreo de Crecimiento

Especie:		Sitio:	Fecha:		
# Planta	Altura (cm)	# de hojas	# de nodos	Estado (viva o muerta)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					



ÍNDICE

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:.....	2
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 del proyecto incluyendo las medidas de mitigación:.....	4
VII.4 Pronóstico ambiental.....	5
VII.5 Evaluación de alternativas.....	5
VII.6 Conclusiones.....	5



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. Así pues, el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales, no obstante, van cediendo campo. Aunado a que las instalaciones del proyecto ya existen, este estudio se realizó por motivo de la rehabilitación, construcción de las lagunas y operación de las mismas.

Como ya se ha venido mencionando el proyecto será muy puntual, las adecuaciones a realizar y la operación del mismo, solo se llevará a cabo sobre el polígono definido, y su operación no afectará los componentes ambientales de las zonas aledañas de manera significativa.

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

1. Derivado de la existencia de múltiples granjas acuícolas y algunas parcelas agrícolas, a través de los años dichas actividades han fragmentado el ecosistema del Sistema Ambiental y su estado de conservación original.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI es "Vegetación Hidrófila" y una pequeña parte de Agricultura temporal.
3. El proyecto no contempla ni contempló la remoción de vegetación forestal.
4. La generación de aguas residuales provenientes de la laguna de crecimiento, será canalizada a la laguna de oxidación propuesta, para su tratamiento mediante el método de sedimentación.
5. La fauna que se puede avistar en el área de influencia consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas especies de aves costeras. Destaca por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** la Iguana verde (*Iguana iguana*), especie que es tolerante a la presencia humana y se puede observar en ambientes urbanizados.
6. El sustrato generado por las excavaciones será utilizado para la conformación de los bordos.
7. Los residuos sólidos urbanos que se generen serán recolectados por el promovente para su disposición final.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio ha presentado afectaciones sobre el ecosistema natural, ya que décadas anteriores el sitio ya era una zona donde se desarrollan actividades agrícolas y acuícolas. Ver **Imagen VII.1**



Hoy en día, el enfoque que se le está dando al sitio del proyecto ha sido principalmente acuícola. Además, se debe considerar que, por las condiciones topográficas del sitio, las diferentes actividades a realizar no afectarán las condiciones del ecosistema ya perturbado, ya que el sitio cuenta con la infraestructura existente desde tiempo atrás y que no ha ocasionado algún tipo de afectación a la vegetación cercana.



Imagen VII.1 Imágenes del 2004 y 2009 donde se muestra las actividades en ese tiempo

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

Los capítulos anteriores muestran que los impactos por actividades antropogénicas que había en el área de estudio años atrás son los mismos que resaltan en la actualidad; cuestión que evidencia que las obras y actividades de la granja acuícola no generaron una afectación significativa en la zona, al tratarse de suelo agrícola. Por lo que se concluye que la presencia de la Granja Camaronera Isabel no mermará las condiciones naturales y ambientales de la zona, ni de la región.

Por lo anterior, en caso de que no se hubiera realizado la construcción del presente, ambientalmente no existiría cambio en el área, ni de manera positiva, ni negativa, porque es una zona previamente impactada, en la que a lo largo de los años se ha utilizado para actividades agrícolas y acuícolas principalmente, por lo que las condiciones naturales ya han sido modificadas a través de dichas actividades.

Aunado a lo anterior, el predio donde se realizó el levantamiento de esta infraestructura no contaba con una vegetación forestal conservada.

El proyecto comprende la preparación del sitio (mínima) y re-construcción y rehabilitación, así como la operación y mantenimiento de las instalaciones de la granja; sin embargo, la afectación ambiental no se considera significativa tanto en el consumo o utilización de los recursos (como el agua) y la posible contaminación de los mismos, considerando los volúmenes requeridos para su funcionamiento.

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

De la evaluación de los impactos ambientales referidos en el capítulo V de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al área del proyecto y al área directamente circundante. En caso de que la operación y mantenimiento del proyecto no considerara el tratamiento de las aguas residuales, y que



éstas fueran vertidas directamente al canal colindante, ocasionaría grandes impactos a la fauna del ecosistema al que pertenece, así como la contaminación de las aguas; aunado a que no se vigilara el consumo del recurso hídrico, la afectación sería a nivel regional para los habitantes de Rosamorada, ya que no habría suficiente disponibilidad de éste, además de las que se enlistan a continuación:

- Se reconstruirían obras en la totalidad del predio, eliminando toda especie vegetal arbórea y arbustiva, que se encuentre en dicha superficie.
- Se instalarían barreras físicas para evitar el tránsito de animales por el predio.
- La maquinaria y vehículos necesarios transitaran libremente, pudiendo contaminar el suelo, agua superficial y mantos freáticos, sin acción mitigante y preventiva alguna.
- Los vehículos y los motores del sistema de bombeo, contaminarían el aire libremente sin ningún tipo de mantenimiento o catalizador en el sistema de escape.
- Los motores del sistema de bombeo, no contaría con silenciadores en el sistema de escape, produciendo contaminación sonora.
- El personal fuera libre de cazar y capturar animales o derribar y podar especies vegetales fuera del predio, en especial, el personal sería libre de realizar trabajos nocturnos.
- Los residuos sólidos no se depositarían en botes, mucho menos serían separados.
- Los residuos sólidos se depositarían en tiraderos clandestinos.
- Las aguas residuales de la laguna de crecimiento, fuera descargada al canal colindante sin un previo tratamiento.
- Los residuos de la laguna de oxidación, fueran descargados directamente al canal colindante sin un método de filtración y recolección.
- Se utilizarían fertilizantes, herbicidas y un alimento para camarón que contamine el ecosistema.

Por lo tanto, habría una significativa afectación en todos los componentes ambientales, en especial en el cuerpo de agua que colinda con el predio, los cuales su preservación, es una prioridad para el promovente.

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

La ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas tanto de prevención, como de mitigación y/o compensación permitirá la operación sustentable del proyecto, ya que no habrá afectación a los mantos freáticos, al suelo o a la atmosfera por la inadecuada disposición de aguas residuales y residuos sólidos urbanos.



Se realizará separación de los residuos sólidos urbanos para ayudar en el reciclaje de estos. Aunado a lo anterior las aguas residuales generadas tendrán como destino la laguna de oxidación propuesta para el tratamiento de las mismas, así como el uso mesurado el recurso hídrico.

Asimismo, las afectaciones negativas se limitarán básicamente a la zona que abarca el área del proyecto, como se describe en el Capítulo IV, minimizando al máximo o incluso eliminando aquellas que pudieran generarse en la zona circundante.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la operación del proyecto traerá mayores beneficios tanto en lo económico, como ambientales, ya que brindará una dinámica al flujo económico en la región; asimismo, se llevará a cabo una plantación de 1,400 individuos, con especies endémicas y de alta importancia para la región como son: Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), dentro del mismo ecosistema al que pertenece el proyecto, dentro del sistema ambiental, propiciando la infiltración de agua a los mantos freáticos del sitio (véase el **capítulo VI punto VI.1.1**).

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, además que este sitio se ha venido utilizando para actividades agrícolas y en las cercanías se aprecia el incremento de actividades acuícolas, por lo tanto, se encuentra perturbado por dichas actividades.

La selección del sitio se realizó a partir de que el polígono del proyecto tiene un valor de importancia en cuanto a su ubicación considerando un enfoque acuícola. Ya que el municipio de Rosamorada forma parte importante del crecimiento económico por venta de camarón, por lo que con la operación del presente no se cambiarán las condiciones del entorno debido a la existencia de otras granjas acuícolas en el área.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio y el análisis de ésta, se demuestra que la adecuación, 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 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 en las zonas altas y conservadas. Ya que se puede observar del análisis del Capítulo II, que las condiciones del ecosistema no han sido modificadas con el paso de los años.

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 implementaran medidas de prevención y mitigación, 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



Manifestación de Impacto Ambiental
“GRANJA CAMARONERA ISABEL”

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 Rosamorada. Al realizar un análisis 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.



ÍNDICE

VIII.1 Documentación.....	2
VIII.2 Fotografías.....	2
VIII.3 Planos.....	2
VIII.4 Instrumentos utilizados.....	2
VIII.5 Bibliografía	3



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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada de la credencial de elector INE de la promovente.
2. Copia certificada del documento que acredita la propiedad.
3. Copia de la Resolución Administrativa emitida por la PROFEPA respecto de las obras actuadas.
4. Estudio de daños ambientales y programa de reforestación como medida de compensación ambiental de las obras actuadas por la PROFEPA.
5. Programa de vigilancia ambiental.

VIII.2 Fotografías y videos

1. Anexo Fotográfico.

VIII.3 Planos

1. Plano de polígono del proyecto.
2. Plano de conjunto de distribución de áreas del proyecto.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**
- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010- Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.** – Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.



VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA
- Plan de Desarrollo Municipal de Rosamorada, Nayarit 2014-2017 - Diario Oficial del Estado de Nayarit.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 3: 376-448.
- CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: <http://www.naturalista.mx/>. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf
- http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/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
- 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>
- https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5142459&fecha=12/05/2010