

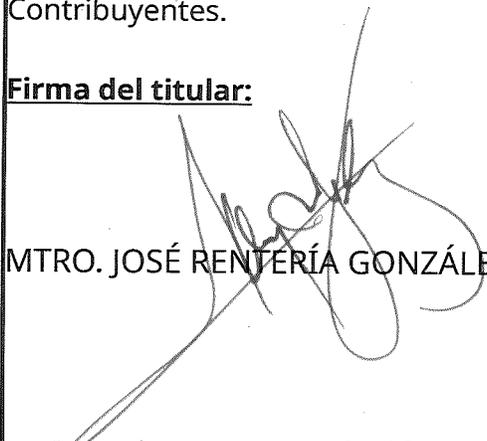
Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit.

Identificación del documento: Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Página 8.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP, consistentes en: Cédula profesional, CURP, Correo electrónico particular, Domicilio particular de contacto o para recibir notificaciones y que es diferente a dónde se realiza la actividad, Teléfono particular, Registro Federal de Contribuyentes.

Firma del titular:


MTRO. JOSÉ RENTERÍA GONZÁLEZ

Fecha, número de resolución e hipervínculo al acta del Comité dónde se aprobó la versión pública:

Resolución ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI, concertada el 11 de julio del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf

0
42

Introducción.

México se ha posicionado como el segundo mejor productor acuícola de camarón en Latinoamérica. El Camarón por su volumen se encuentra posicionado en el lugar 3 de la producción acuícola en México; sin embargo, por su valor, lo encontramos en el lugar 1. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de 4.56 %. Aproximadamente el 94 % de las granjas camaroneras del país están situadas en los estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit, donde se genera más del 89 % de la producción nacional de camarón cultivado. La especie que se cultiva en México es *Litopenaeus vannamei*, el camarón blanco del Pacífico, y el tipo de tecnología de producción semi-intensiva es el más difundido. De acuerdo con el Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, en 2022, Sinaloa, fue la entidad con mayor producción de camarón cultivado con 117,569 toneladas, el segundo productor fue Sonora con 94,960 toneladas, seguido de Nayarit con 15,622 toneladas.

En Nayarit, las unidades de producción de camarón se localizan en la región Norte del estado, y aproximadamente 97 % de éstas emplean tecnología semi-intensiva. La distribución de las granjas se define, por zona acuícola, en: zona Norte (municipios de Acaponeta y Tecuala), zona Centro (municipios de Rosamorada, Tuxpan y Santiago Ixcuintla) y zona Sur (municipios de San Blas y de Santiago) donde, por orden de mención, la superficie productiva disminuye, aunque los rendimientos por hectárea aumentan (CESANAY, 2024).

El cambio de las unidades de producción hacia una mayor tecnificación y control tendientes a la sustentabilidad, incluye la investigación y aplicación de líneas biotecnológicas que promuevan la calidad y cantidad de la producción acuícola. Una alternativa probada para incrementar la sanidad y la producción acuícola de alimentos inocuos, es el desarrollo, investigación y aplicación de probióticos. De manera general, se consideran como probióticos a los suplementos alimenticios que contienen microorganismos vivos o muertos - o ambos -. Asimismo, se refiere a los aditivos acuosos en forma de cepas individuales o múltiples o combinadas con prebióticos u otros inmunoestimulantes, los cuales se administran para mejorar la calidad del agua, para reforzar la respuesta inmune y fisiológica de animales acuáticos y, en última instancia, para reducir el uso de compuestos químicos sintéticos, así como antibióticos en la acuicultura (Hai, 2015). Los microorganismos probióticos se pueden aislar de varias fuentes, aunque la principal es el tracto digestivo (TD) de los animales acuáticos y el mucus de los peces. En particular, los probióticos pueden ser cultivos aislados o también hallarse en sedimentos de ambientes acuáticos o aislados de consorcios microbianos (Ferreira *et al.*, 2015).

Para el caso de México, el potencial para la camaronicultura con base en la aplicación de probióticos debe considerarse como crucial en función de que: a) promueve el manejo y la utilización racional de los recursos acuáticos, la rehabilitación ambiental y la conservación ecológica y b) disminuye y amortigua el impacto ambiental que generan los procesos de producción y fomenta la producción de alimentos en calidad y disponibilidad en el contexto de la seguridad alimentaria.

Justificación.

Desafortunadamente, el rápido crecimiento y expansión del cultivo de camarón en la Zona Sur de Nayarit, específicamente de las Instalaciones Acuícolas ubicadas en el Municipio de San Blas, también ha traído como resultado en la degradación y contaminación de las superficies destinadas a la acuicultura y el medio ambiente circundante. El brote de enfermedades generalmente causado por la calidad inestable del agua se ha convertido en una de las principales preocupaciones del cultivo de camarón y puede afectar significativamente la rentabilidad de la granja. Determinar cómo producir camarón de una manera más benigna para el medio ambiente, económicamente rentable y socialmente aceptable ha creado preocupaciones importantes para los productores, especialmente para los que pertenecen a la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit. Como productores necesitamos mantener la calidad del agua y mantener las toxinas por debajo de los niveles críticos, esto no solo requiere tiempo y dinero, sino que también representa un desperdicio de recursos hídricos y crea un problema de descarga de efluentes. En los últimos años, el deterioro de la calidad del agua ha causado enormes pérdidas financieras a los acuacultores y se ha convertido en uno de los principales factores de cuello de botella que ralentizan la producción y rompen el proceso de producción, por lo tanto, desarrollar un producto sostenible para mejorar la calidad del agua es una tarea importante para el cultivo de camarón y es por eso que cultivaremos probióticos de manera simultánea, los cuáles se administran para mejorar la calidad del agua, para mejorar la respuesta inmune y fisiológica de animales acuáticos y, en última instancia, para reducir el uso de compuestos químicos sintéticos, así como antibióticos en la acuicultura.

No es válido para los socios justificarse haciendo hincapié en el desconocimiento de las regulaciones legales y normativas sobre Operación y Mantenimiento de la Instalación Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit, pero es válido reconocer que se pretende resolver la situación mencionada, elaborando y sometiendo a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), donde se contempla subdividir infraestructura operativa y construir obras asociadas que no rebasen la superficie ya impactada y asentada en la Resolución administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en donde ya se sancionó a la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola por construir sin un resolutive positivo en el año 2012.

Se han realizado varios intentos por parte del gobierno estatal y federal por regularizar la actividad en las tres zonas camaronícolas del estado, particularmente del último intento se generó una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional donde se nos señala como una empresa que no estuvo integrada en el padrón de la Unión de Acuacultores del estado, de lo cual queremos señalar que nuestra empresa no está en contra de la regularización de la actividad en la zona, al contrario estamos dispuestos a compensar de manera particular y puntual a través de medidas de mitigación y compensación el impacto generado con la operación de nuestro proyecto e innovar con tecnología la Instalación Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit.

Objetivo general.

Tal como se enmarca en el acta constitutiva de la empresa *“Cultivo de camarón, mediante la aplicación de técnicas acuícolas en estanques artificiales que se construyan, así como la comercialización de las especies de cultivo”*.

Objetivos específicos.

- Elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental e ingresarla para su Evaluación en la ventanilla de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Especificar en la MIA-P la tecnificación de infraestructura operativa que nos permitan incrementar la producción y utilidades por el cultivo y comercialización del camarón.
- Especificar en la MIA-P la construcción y operación de obras asociadas que nos permitan cultivar probióticos y al suministrarlo al cultivo nos permita reducir el factor de conversión alimenticia y los desechos generados por las excretas de los organismos en cultivo.

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

Modelo Bioeconómico Multifásico y Dinámico del Cultivo Intensivo de Camarón y Probiótico en la Instalación Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit.

1.1.2. Ubicación del proyecto.

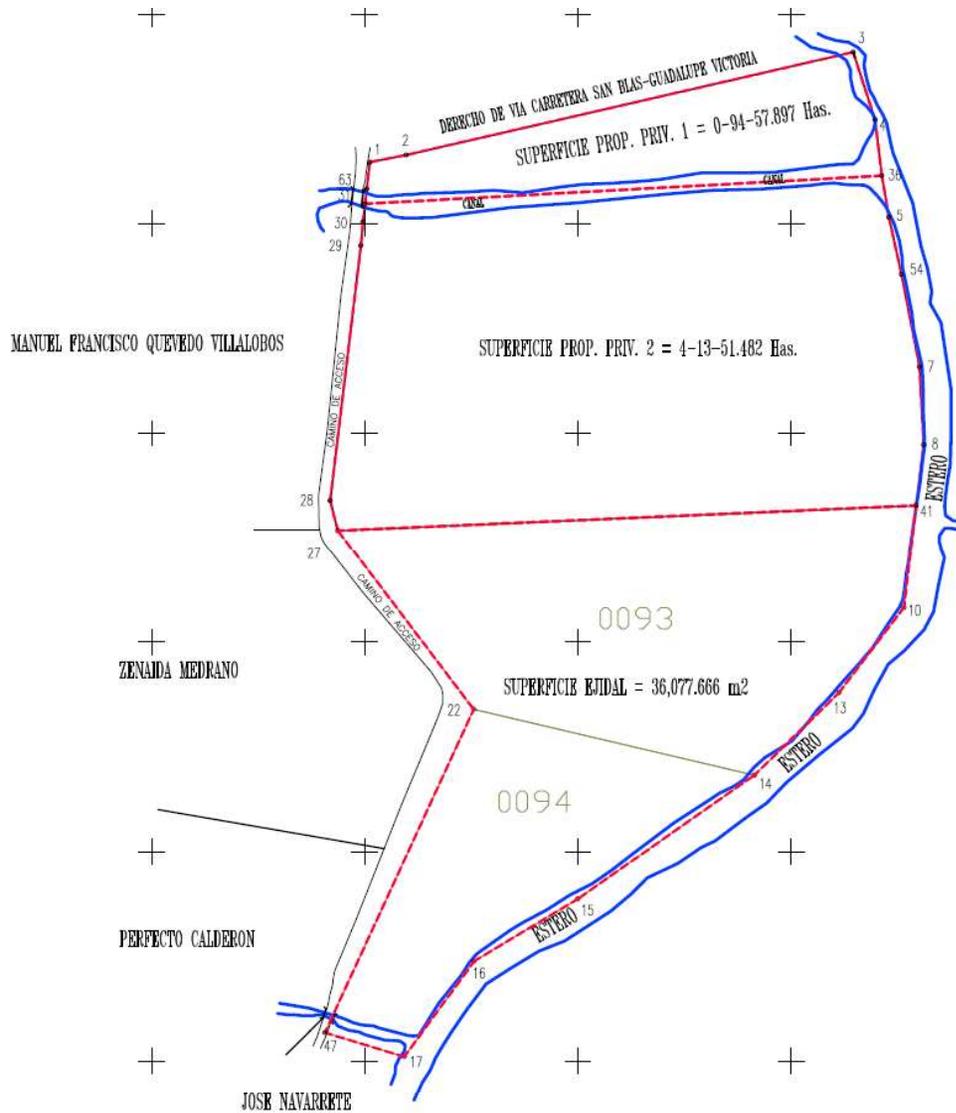
La Unidad de Producción Acuícola denominada “Policultivos Intensivos de Nayarit” se ubica en el Municipio de San Blas, Nayarit, México; en el kilómetro 8 de la carretera San Blas-Guadalupe Victoria, en un predio denominado localmente como “Volantines” (Figura 1).



Figura 1. Imagen satelital donde se ubica la Instalación Acuícola

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

La Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit, S.C. de R.L. de C.V., acredita la posesión legal de los predios mediante Contratos de Usufructo, bajo el amparo de una escritura pública y 2 certificados parcelarios (Figura 2 y Tabla 1).



| CUADRO DE CONSTRUCCION PARCELA 93 | | | | | | |
|-----------------------------------|----|------------------|-----------|----|----------------|--------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 27 | 2,388,853.5496 | 468,287.4253 |
| 27 | 41 | N 87°27'31.86" E | 271.582 | 41 | 2,388,865.5906 | 468,558.7398 |
| 41 | 10 | S 06°41'38.27" W | 49.433 | 10 | 2,388,816.4944 | 468,552.9776 |
| 10 | 13 | S 36°49'40.65" W | 50.873 | 13 | 2,388,775.7733 | 468,522.4833 |
| 13 | 14 | S 45°15'33.82" W | 55.826 | 14 | 2,388,736.4774 | 468,482.8300 |
| 14 | 22 | N 76°35'52.08" W | 135.345 | 22 | 2,388,767.8485 | 468,351.1707 |
| 22 | 27 | N 36°38'32.21" W | 106.809 | 27 | 2,388,853.5496 | 468,287.4253 |
| SUPERFICIE = 2-34-17.640 Has. | | | | | | |

| CUADRO DE CONSTRUCCION PARCELA 94 | | | | | | |
|-----------------------------------|----|------------------|-----------|----|----------------|--------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 22 | 2,388,767.8485 | 468,351.1707 |
| 22 | 14 | S 76°35'52.08" E | 135.345 | 14 | 2,388,736.4774 | 468,482.8300 |
| 14 | 15 | S 54°30'39.43" W | 101.740 | 15 | 2,388,677.4124 | 468,399.9904 |
| 15 | 16 | S 58°34'05.99" W | 57.021 | 16 | 2,388,647.6770 | 468,351.3365 |
| 16 | 17 | S 35°40'43.42" W | 56.104 | 17 | 2,388,602.1041 | 468,318.6147 |
| 17 | 47 | N 72°45'56.11" W | 38.963 | 47 | 2,388,613.6480 | 468,281.4013 |
| 47 | 22 | N 24°20'41.37" E | 169.250 | 22 | 2,388,767.8485 | 468,351.1707 |
| SUPERFICIE = 1-33-65.490 Has. | | | | | | |

| CUADRO DE CONSTRUCCION PEQUEÑA PROPIEDAD | | | | | | |
|--|----|------------------|-----------|----|----------------|--------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 31 | 2,389,009.5171 | 468,300.2275 |
| 31 | 63 | N 06°22'37.35" E | 7.015 | 63 | 2,389,016.4885 | 468,301.0066 |
| 63 | 1 | N 06°22'37.35" E | 13.061 | 1 | 2,389,029.4689 | 468,302.4574 |
| 1 | 2 | N 78°47'24.28" E | 17.435 | 2 | 2,389,032.8584 | 468,319.5600 |
| 2 | 3 | N 76°50'16.63" E | 215.292 | 3 | 2,389,081.8816 | 468,529.1960 |
| 3 | 4 | S 17°35'40.34" E | 33.808 | 4 | 2,389,049.6556 | 468,539.4153 |
| 4 | 36 | S 06°48'42.92" E | 26.907 | 36 | 2,389,022.9388 | 468,542.6068 |
| 36 | 5 | S 09°38'49.21" E | 20.093 | 5 | 2,389,003.1300 | 468,545.9739 |
| 5 | 54 | S 12°13'50.72" E | 27.869 | 54 | 2,388,975.8940 | 468,551.8778 |
| 54 | 7 | S 10°48'57.22" E | 44.927 | 7 | 2,388,931.7654 | 468,560.3085 |
| 7 | 8 | S 02°58'11.74" E | 37.287 | 8 | 2,388,894.5290 | 468,562.2404 |
| 8 | 41 | S 06°53'50.51" W | 29.149 | 41 | 2,388,865.5906 | 468,558.7398 |
| 41 | 27 | S 87°27'31.86" W | 271.582 | 27 | 2,388,853.5496 | 468,287.4253 |
| 27 | 28 | N 14°00'27.87" W | 14.825 | 28 | 2,388,867.9344 | 468,283.8368 |
| 28 | 29 | N 06°45'35.41" E | 122.495 | 29 | 2,388,989.5777 | 468,298.2555 |
| 29 | 30 | N 05°04'56.63" E | 11.281 | 30 | 2,389,000.8148 | 468,299.2549 |
| 30 | 31 | N 06°22'37.35" E | 8.756 | 31 | 2,389,009.5171 | 468,300.2275 |
| SUPERFICIE = 5-08-09.380 Has. | | | | | | |

Figura 2. Plano donde se muestra la distribución de las superficies de Propiedad Privada y/o Ejidal, de la Unidad de Producción Acuícola.

Tabla 1. Superficie de cada uno de los predios (parcela y/o escritura pública) que componen la Unidad de Producción Acuícola.

| Tipo de propiedad | Superficie (Ha) |
|--------------------------|------------------------|
| Parcela 93 Z-1 P2/2 | 2-34-17.640 |
| Parcela 94 Z-1 P2/2 | 1-33-65.490 |
| Escritura Pública | 5-08-09.380 |
| Superficie Total | 8-75-92.510 |

El proyecto tiene una superficie total de 87,592.51 m² y se ubica dentro del sistema lagunar conocido como “Volantines”; los conceptos que incluye la granja son el área de cultivo, el canal de derivación y el canal de descarga que toma y descarga el agua del estero “Volantines” en diferentes puntos como se observa en la Figura 3. En la granja, la mayor parte de la superficie la ocupa el espejo de agua contenida en los 7 estanques rústicos, por lo que a continuación se presenta la Tabla 2.

Tabla 2. Desglose de la superficie de espejo de agua por estanque.

| Concepto | Hectáreas |
|-----------------|------------------|
| Invernadero | 0.06 |
| Estanque 1 | 0.78 |
| Estanque 2 | 0.85 |
| Estanque 3 | 1.72 |
| Estanque 4 | 0.74 |
| Estanque 5 | 0.82 |
| Estanque 6 | 0.58 |
| Estanque 7 | 0.41 |
| Total | 5.96 |

1.1.4. Duración del proyecto.

El proyecto se va a modificar en varias etapas (la estanquería rústica se subdividirá y recubrirá con lyner; y las obras asociadas adicionales se instalarán sobre superficies libres de la granja), impactando sólo y exclusivamente los 87,592.51 m², que ya fueron sancionados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). La vida útil se estima en 40 años.



Figura 3. Imagen satelital que muestra la distribución de las áreas, obras e infraestructuras que constituyen la Unidad de Producción Acuícola.

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social.

Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit, S.C. de R.L. de C.V.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

PAP140422NN3

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Gonzalo Abundis Torres, Presidente del Consejo de Administración.

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

MT07010001MTRD100

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

Nombre del responsable técnico del estudio: Ing. Ángel Mesaño Méndez; Registro Federal de

1.3.4. Dirección del responsable del estudio.

Calle de la Reforma # 1000, Colonia Centro, Ciudad de México, C.F. México, D.F. 06000

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

Antecedente.

Existe una Resolución Administrativa No. **PFPA/24.5/2C.27.5/0058/19/0006** del 24 de enero del año 2020, de la cual se transcribe lo siguiente:

En el Considerando III (TERCERO) de la Resolución Administrativa se señala:

CIRCUNSTANCIACIÓN DE LOS HECHOS PARTICULARES DEL VISITADO Y DE AQUELLOS QUE SE OBSERVAN DURANTE EL DESARROLLO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN ORDINARIA:

Previa identificación del inspector Federal actuante ante el C. GONZALO ABUNDIS TORRES; en su carácter de Presidente de la Sociedad Cooperativa y autorizado, para atender la presente visita de inspección, sin acreditarlo documentalmente al momento de la visita, misma persona que se le hace saber el objeto de la visita de inspección, así como ante los testigos de asistencia mismo que el visitado designo y estando constituidos; por las obras y/o actividades realizadas o que está realizando en terrenos comprendidos del Ejido de La Chiripa, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia: 13Q X=468518.89, Y=2389088.13 X=468560.19, Y=2388929.59; DATUM WGS 84; lugar que corresponde a los señalado en la citada Orden de Inspección ordinaria ya antes mencionada, se procede a realizar un recorrido por el área inspeccionada observándose lo que a continuación se describe: se observa que se realizaron trabajos de formación de Bordería rústica para la construcción de una GRANJA ACUÍCOLA, rústica de piso natural de tierra, en una superficie total aproximada de 8.75 hectáreas, donde la mayor superficie corresponde al espejo de agua de los estanques (5.90 hectáreas) y la bordería tanto del canal de reserva como de la misma estanquería. Además, de un área libre para obras futuras (1.00 hectárea aproximadamente ubicada entre el km 8 de la carretera San Blas-Gpe. Victoria y el canal de toma de agua). La infraestructura operativa y obras asociadas construidas e instaladas se enlistan a continuación:

- Sistema de bombeo
 - Motor 6 cilindros a base de diésel y bomba de 20 pulgadas de fibra de vidrio,
 - Motor eléctrico de 30 HP y bomba vertical con tazón de 12 y salida de 14 pulgadas,
 - Plancha de contención para evitar el derrame de combustibles,
 - Tejaban sostenido por pilares de concreto y techado con láminas galvanizadas,
 - Contenedores de plástico rotulados para el depósito de diésel y aceites (65,50 y 19 litros),
- Canal de derivación,
- 1 estanque para pre-engorda, con estructura metálica tipo invernadero,
 - Dos compuertas de transferencia de organismos en estanque para pre-engorda,
- 7 estanques para engorda,
 - Una compuerta de entrada y compuerta de salida de agua por estanque de engorda,
- Canal de descarga,
- Bodega (4 m de ancho por 6 m de largo, incluido sanitario y fosa séptica, material de construcción),
- Porche (4 m de ancho por 8 m de largo, estantes de madera y lámina de cartón) y
- Área de producción de plántulas y/o reforestación (500 m²).

Se tienen construidos 7 estanques para engorda y/o cultivo de *Litopenaeus vannamei* (camarón) y *Oreochromis sp.* (Tilapia), los cuáles se construyeron por préstamo lateral con el material ubicado en la misma área, para ello se realizaron cortes tipo "A" y con el material producto de este se conformaron y compactaron los terraplenes necesarios de 0.00 a 3 metros (con una base de 9 metros y una corona de 3 metros, excepto los bordos medianeros que dividen el estanque 1 y 2 y el estanque 3 y 4 con una base de 3 metros y corona de 1 metro). Además, se construyó 1 estanque para pre-engorda con el objetivo de controlar mejor las condiciones ambientales y de manejo y con las mismas características que el bordo medianero en mención.

Las obras de abastecimiento, distribución y descarga que se denominan en el presente proyecto como “toma de agua”, “canal de derivación” y “canal de descarga”, son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua y que para ello se ubicó estratégicamente el “cárcamo de bombeo”.

La toma de agua es directa de una derivación del estero “Volantines” al canal de derivación por no ser necesaria la construcción de un canal de carga, ya que existe un canal común tanto para la carga como para la descarga de la instalación acuícola en mención como de las adyacentes. Es importante destacar que se tiene precaución de monitorear por lo menos las concentraciones de oxígeno disuelto en el agua antes de iniciar con el bombeo del vital líquido, además de su coloración, olor, etc. El canal reservorio conduce el agua a las compuertas de entrada de cada uno de los estanques para su llenado, reposición y recambio porcentual y tiene una extensión de 300 metros. El canal de descarga cuenta con una longitud aproximada de 800 metros conduce el agua descargada de los 6 estanques a otros puntos del estero “Volantines”. Entre el estanque 1 y 2 se encuentra construida con bordería rústica en su base y con estructura metálica tipo invernadero un estanque será utilizado como pre-cría en una dimensión aproximada de 20 por 30 metros en 600 metros cuadrados aproximadamente.

En el cárcamo de bombeo, donde se encuentran instalados dos sistemas de bombeo con un motor eléctrico de 30 Hp y bomba vertical con tazón de 12 y salida de 14 pulgadas; además de un motor de 6 cilindros a base de diésel con una capacidad de 20 pulgadas (para casos de emergencia, cuando no exista fuente de energía eléctrica), existe una bodega que cuenta con sanitario y fosa séptica, también un porche que cuenta con aljibe para almacenar agua potable. Además de la caseta de vigilancia construida con estantes de madera tapada por paredes de lámina de cartón. La granja en mención colinda en su mayoría con más granjas acuícolas y al este colinda con la carretera San Blas-Guadalupe Victoria.

Misma granja se encuentra en operación y se construyó en el año 2012; a manifiesto del visitado.

Poligonal en coordenadas UTM 13Q Georreferenciación de la Instalación Acuícola “Policultivos Intensivos de Nayarit

| | | |
|----------|---------------|----------------|
| Acceso | 468300.44 m E | 2389035.99 m N |
| Punto 1 | 468518.89 m E | 2389088.13 m N |
| Punto 2 | 468560.19 m E | 2388929.57 m N |
| Punto 3 | 468553.54 m E | 2388825.95 m N |
| Punto 4 | 468484.25 m E | 2388744.96 m N |
| Punto 5 | 468402.77 m E | 2388687.92 m N |
| Punto 6 | 468343.65 m E | 2388646.45 m N |
| Punto 7 | 468309.60 m E | 2388595.39 m N |
| Punto 8 | 468271.76 m E | 2388607.68 m N |
| Punto 9 | 468333.19 m E | 2388783.81 m N |
| Punto 10 | 468279.61 m E | 2388853.75 m N |

Una vez terminado el recorrido se le solicita al C. GONZALO ABUNDIS TORRES; persona que atiende la presente visita de inspección, la autorización en materia de impacto ambiental por las obras realizadas o que se están realizando mismas que se asentaron en la presente acta de inspección, que otorga la SEMARNAT; AL MOMENTO DE LA VISITA DE INSPECCION NO PRESENTA LA AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL MISMA QUE OTORGA LA SEMARNAT.

El método utilizado para el cálculo de áreas fue manual, realizando un caminamiento por la poligonales cerradas midiendo cada uno de sus lados con una cinta métrica marca Trupper de 30 metros y un flexómetro marca Trupper de cinco metros, así mismo las coordenadas tanto UTM como geográficas fueron tomadas y corroboradas con un GPS marca GARMIN modelo emap, con una precisión de más menos 5 metros, de la misma forma las fotografías fueron tomadas con una cámara fotográfica marca Sony digital de 12.1 megapíxeles.

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS NATURALES Y RELACIÓN DE INTERACCIÓN OBSERVADOS EN EL SITIO INSPECCIONADO.

El sitio objeto de inspección presentan elementos bióticos siguientes: Se observan sus lados la construcción de granjas acuícolas, la estructura de suelo salino, húmedo y plano.

CIRCUNSTANCIAS DE TIEMPO, MODO Y LUGAR DE LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS EN EL ÁREA INSPECCIONADA.

Durante el recorrido por el área objeto de la inspección, se pudo corroborar que se trata de un ECOSISTEMA COSTERO, por las obras y/o actividades realizadas o que se están realizando en terrenos comprendidos del Ejido de La Chiripa, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia 13 Q X=468518.89, Y=2389088.13, X=468560.19, Y=2388929.57; DATUM WGS 84.

Con base a lo anterior, SE DETERMINA QUE SI EXISTEN CAMBIOS ADVERSOS, AL ECOSISTEMA, consistentes en la pérdida del suelo natural por el movimiento de tierra, las condiciones físicas de las plantas que crecían de manera natural o espontánea en el lugar objeto de la visita de inspección, pues se aprecia la afectación a vegetación natural, así como en sus condiciones biológicas pues se observa que corta el ciclo de las mismas, ha producido cesación de las funciones de fotosíntesis y las metabólicas de nutrición y crecimiento natural, así como que el suelo natural, ha sido retirado su vegetación natural, modificando totalmente el suelo y por lo que se afecta el hábitat natural.

II. CAUSAS DE LAS AFECTACIONES OBSERVADAS.

Se observa la Construcción y Operación de una GRANJA ACUICOLA, en una superficie aproximada de 8.75 hectáreas, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental por las obras y/o actividades realizadas o que ésta realizando en terrenos comprendidos del Ejido de La Chiripa, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia 13Q X=468518.89, Y=2389088.13, X=468560.19, Y=2388929.57; DATUM WGS 84. Afectando el suelo natural donde crecían de manera natural plantas modificando totalmente el suelo natural por la construcción de la citada granja acuícola.

LIMPIA DE TERRENO:

Mas sin embargo no se observó la limpia de terreno de vegetación natural, pero en su momento si lo realizo para la construcción de la citada granja acuícola modificando totalmente el suelo natural, sobre una superficie aproximada de 8.75 hectáreas, por las obras y/o actividades realizadas o que está realizando en terrenos comprendidos del Ejido de La Chiripa, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia: 13Q X=468518.89, Y=2389088.13, X=468560.19 Y=2388929.57; DATUM WGS 8.

PRECISION DE LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS ADVERSOS

Al momento de la visita de inspección no se observa afectación de vegetación natural, más sin embargo cuando se construyó la cita granja acuícola si realizo movimiento y cortes de suelo natural modificando su hábitat, por la construcción de la citada granja acuícola.

ESTADO BASE AMBIENTAL DE LA ZONA AFECTADA

Mediante recorrido se observan las condiciones del terreno que presentan afectaciones como fueron cortes y movimiento del suelo natural debido a la construcción de la citada granja acuícola, se trata de un ecosistema costero.

DETERMINACIÓN DE AUTORIZACIONES QUE JUSTIFIQUEN O AMPAREN LAS AFECTACIONES Y CAMBIOS OBSERVADOS.

A continuación se procede a solicitar a la persona con la que se entiende la diligencia la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por las obras y/o actividades realizadas o que está realizando en terrenos comprendidos de Ejido de La Chiripa, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia: 13Q X=468518.89, Y=2389088.13, X=468560.19, Y=2388929.57; DATUM WGS 84; NO PRESENTANDO LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

CONDICIONES ADVERSAS DE AFECTACIÓN.

Que previera todos los impactos Ambientales que se causarían con la modificación del área de su estado original, destruyéndose especies vegetales naturales, así como Hábitat natural de especies de la vida silvestre.

FACTIBILIDAD DE RESTITUIR LOS ELEMENTOS NATURALES AFECTADOS AL ESTADO EN EL QUE SE ENCONTRABAN.

Se determina que ES FACTIBLE la restitución por las obras y/o actividades realizadas o que está realizando en terrenos comprendidos del Ejido de La Chiripa, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, en la coordenada UTM de referencia: 13Q X=468518.89, Y=2389088.13, X=468560.19 Y=2388929.57; DATUM WGS 84.

RESUELVE

PRIMERO.- Acreditada la responsabilidad administrativa de la moral denominada **SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA "POLICULTIVOS INTENSIVOS DE NAYARIT", S. C. DE R. L. DE C. V., por conducto de su Representante Legal o Apoderado o Autorizado** que con fundamento en lo dispuesto en el artículo 171 párrafo primero, fracción I, penúltimo y último párrafo de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es de imponerse y se impone una **MULTA** en los términos propuestos en el **CONSIDERANDO X.- A).-** de la presente resolución.

X.- A).- Toda vez que el inspeccionado no acreditó ante ésta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Nayarit, contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental por la realización de obras y actividades que fueron inspeccionadas, y que se desprenden en el cuerpo de la presente resolución, de conformidad con lo expuesto en los considerandos de esta Resolución Administrativa; y en los términos previsto en los mismos, por infringir el contenido de lo dispuesto en los artículos **28 párrafo primero, fracciones VII, X y XII,** de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y **5 primer párrafo, incisos O) fracción I, R) fracciones I y II, y U) fracción I,** del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, numerales **4.16 y 4.18** de la Norma Oficial Mexicana **NOM-022-SEMARNAT-2003** que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar -10 de abril de 2003, DOF-; **ACUERDO** que adiciona la especificación **4.43** a la Norma Oficial Mexicana **NOM-022-SEMARNAT-2003,** que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar -7 de mayo de 2004, DOF-, una **MULTA** por la cantidad de **\$57,030.75 (Cincuenta y siete mil treinta pesos 75/100 Moneda Nacional), equivalente a 675 UMA (Seiscientos setenta y cinco Unidades de Medida y Actualización);** toda vez que, de conformidad con lo dispuesto en el **artículo 171 párrafo primero, fracción I, penúltimo y último párrafo** de la Ley en cita (la comisión de dicha infracción puede ser administrativamente sancionado con multa por el equivalente de 30 a 50,000 veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal) que al momento de imponer la sanción cada Unidad de Medida y Actualización equivale a **\$84.49 (Ochenta y cuatro pesos 49/100 Moneda Nacional),** en relación con los ordinales segundo y tercero transitorios del decreto por el que se declara reformas y adicionadas diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de desindexación del salario mínimo, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el veintisiete de enero del año 2016, en el entendido, que conforme el decreto constitucional mencionado, el valor inicial de la Unidad de Medida y Actualización, será equivalente al que tenga el salario mínimo general vigente diario para todo el país y hasta que se actualice dicho valor conforme al procedimiento previsto en el artículo quinto transitorio de citado decreto.

CUARTO. - Se determina plenamente la Responsabilidad Ambiental de la moral denominada **SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA “POLICULTIVOS INTENSIVOS DE NAYARIT”, S.C. DE R.L.**; de haber ocasionado el Daño Ambiental, ocasionado por la realización de las obras inspeccionadas, conforme lo establecido en los **CONSIDERANDOS VII, VIII y XI** de la presente resolución.

QUINTO. - Se ordena a la moral denominada **SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA “POLICULTIVOS INTENSIVOS DE NAYARIT”, S.C. DE R.L.**, la **REPARACIÓN TOTAL DEL DAÑO AL AMBIENTE ocasionado**, conforme lo señalado en el artículo **13 y 16** de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Atento a que en fecha (14) catorce de enero de 2020, dos mil veinte, el interesado solicito a esta autoridad la compensación del daño producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación, esta autoridad autoriza dicha compensación de manera condicionada al cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. **Para lo cual deberá presentar en el término de CUATRO MESES a esta autoridad copia certificada de las constancias de haber presentado la solicitud de evaluación y autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se prevé en dicho precepto.**

La solicitud de autorización que realice el interesado ante la 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 previamente validado por esta Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, solicitando expresamente a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalúe en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras o actividades asociadas en esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

El estudio de daños ocasionados al ambiente que se presente ante la secretaria deberá ser concordante con las 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.

En los términos anteriores, la orden de REPARACIÓN DEL DAÑO OCASIONADO AL AMBIENTE QUEDA SUSPENDIDA HASTA EN TANTO LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS

NATURALES RESUELVA SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN, o bien transcurra 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 lo establecido en los **CONSIDERANDOS VII, VIII y XI** de la presente resolución.

Se anexa copia de la Resolución Administrativa No. PFPA/24.5/2C.27.5/0058/19/0006.

La promovente, aporta copia de los siguientes documentos:

1.- Copia certificada del Instrumento Público número 7,116 del 22 de abril de 2014 ante el Licenciado Jesús Toris Lora Notario Público Número 18 con ejercicio en la Primera Demarcación Notarial con Residencia en Tepic, Nayarit, hace constar el Acto Jurídico en relación a la Constitución legal de la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit S.C. de R.L. de C.V.

2.- Copia certificada del Instrumento número 23,533 tomo XLIII Cuadragésimo tercero. - Libro II Segundo 8 de fecha 10 de noviembre de 2021 el suscrito Licenciado Marco Antonio Carrillo Rincón, Notario Público Titular Número 28, de esta Primera demarcación Territorial con residencia en la Ciudad de Xalisco, Nayarit, hago constar el siguiente Acto Jurídico:

Comparece el Ciudadano Gonzalo Abundis Torres en su carácter de Delegado Especial de la Sociedad denominada Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit S.C. de R.L. de C.V., quien solicita proceda a otorgar Protocolización de los siguientes documentos identificados como: a) CONVOCATORIA, b) ACTA DE ASAMBLEA EXTRAORDINARIA de la persona moral antes mencionada, de fecha 31 de octubre de 2021.

3.- Copia simple del Instrumento número 27,233 de fecha 27 de noviembre de 2023 el suscrito Licenciado Marco Antonio Carrillo Rincón, Notario Público Titular Número 28, de esta Primera demarcación Territorial con residencia en la Ciudad de Xalisco, Nayarit, hago constar el siguiente Acto Jurídico:

Contrato de Usufructo Temporal que celebran por una parte el Ciudadano Gonzalo Abundis Torres para efectos del presente acto se denominará **EL PROPIETARIO** y por la otra la persona jurídica denominada Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit S.C. de R.L. de C.V., representada en este acto por su Apoderado General el Ciudadano **GONZALO ABUNDIS TORRES**, a quien en lo sucesivo se denominará **"EL USUFRUCTUARIO"**.

Motivo del presente contrato el bien inmueble que a continuación se identifica:

PARCELA EJIDAL NÚMERO 93 Z-1 P2/2 UBICADA EN EL EJIDO LA CHIRIPA MUNICIPIO DE SAN BLAS NAYARIT LA CUAL CUENTA CON UNA EXTENSION SUPERFICIAL DE 2-34-17.640 (DOS HECTAREAS, TREINTA Y CUATRO AREAS, DIECISIETE PUNTO SEISCIENTOS

CUARENTA CENTIAREAS). DURACION. - El Usufructo que en el presente acto se constituye, será por una duración de 20 veinte años, contados a partir del 08 ocho de diciembre del 2023 dos mil veintitrés, concluyendo hasta el día 08 de diciembre del año 2043 dos mil cuarenta y tres.

4.- Copia simple del Instrumento número 27,234 de fecha 27 de noviembre de 2023 el suscrito Licenciado Marco Antonio Carrillo Rincón, Notario Público Titular Número 28, de esta Primera demarcación Territorial con residencia en la Ciudad de Xalisco, Nayarit, hago constar el siguiente Acto Jurídico:

Contrato de Usufructo Temporal que celebran por una parte el Ciudadano Gonzalo Abundis Torres para efectos del presente acto se denominará ***EL PROPIETARIO*** y por la otra la persona jurídica denominada ***Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit S.C. de R.L. de C.V.***, representada en este acto por su Apoderado General el Ciudadano ***GONZALO ABUNDIS TORRES***, a quien en lo sucesivo se denominará ***"EL USUFRUCTUARIO"***.

Motivo del presente contrato el bien inmueble que a continuación se identifica:

PARCELA EJIDAL NÚMERO 94 Z-1 P2/2 UBICADA EN EL EJIDO LA CHIRIPA MUNICIPIO DE SAN BLAS NAYARIT LA CUAL CUENTA CON UN EXTENSION SUPERFICIAL DE 1-33-65.490 (UNA HECTAREA, TREINTA Y TRES AREAS, SESENTA Y CINCO PUNTO CUATROCIENTOS NOVENTA CENTIAREAS). DURACION. - El Usufructo que en el presente acto se constituye, será por una duración de 20 veinte años, contados a partir del 08 ocho de diciembre del 2023 dos mil veintitrés, concluyendo hasta el día 08 de diciembre del año 2043 dos mil cuarenta y tres.

5.- Copia simple del Instrumento número 27,232 de fecha 27 de noviembre de 2023 el suscrito Licenciado Marco Antonio Carrillo Rincón, Notario Público Titular Número 28, de esta Primera demarcación Territorial con residencia en la Ciudad de Xalisco, Nayarit, hago constar el siguiente Acto Jurídico:

Contrato de Usufructo Temporal que celebran por una parte el Ciudadano Gonzalo Abundis Torres para efectos del presente acto se denominará ***EL PROPIETARIO*** y por la otra la persona jurídica denominada ***Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit S.C. de R.L. de C.V.***, representada en este acto por su Apoderado General el Ciudadano ***GONZALO ABUNDIS TORRES***, a quien en lo sucesivo se denominará ***"EL USUFRUCTUARIO"***.

Motivo del presente contrato el bien inmueble que a continuación se identifica:

RESTO DEL TERRENO PERTENECIENTE AL LOTE IDENTIFICADO CON EL NÚMERO 25 VEINTICINCO SEGREGADO DEL FRACCIONAMIENTO DE LA EX HACIENDA DE NAVARRETE, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN BLAS, NAYARIT, CON UNA SUPERFICIE TOTAL APROXIMADA DE (50,809.38) CINCUENTA MIL OCHOCIENTOS NUEVE PUNTO TREINTA Y OCHO METROS CUADRADOS. DURACION. - El Usufructo que en el presente acto se constituye, será por una duración de 20 veinte años, contados a partir del 08 ocho de diciembre del 2023 dos mil veintitrés, concluyendo hasta el día 08 de diciembre del año 2043 dos mil cuarenta y tres.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto “**Modelo Bioeconómico Multifásico y Dinámico del Cultivo Intensivo de Camarón y Probiótico en Instalación Acuícola Policultivos Intensivos de Nayarit**”, se ubica dentro del sistema lagunar conocido como “Volantines” con una superficie total de 87,592.51 m² y tiene como coordenadas UTM de referencia: 13Q X = 468518.89 m Este, Y= 2389088.13 m Norte, X = 468560.19 m Este, Y= 2388929.57 m Norte; DATUM WGS 84; el canal de derivación y el canal de descarga toma y descarga el agua del estero “Volantines” en diferentes puntos.

La Unidad de Producción Acuícola sometida al procedimiento de regularización, es una empresa que diseñó su granja de camarón blanco empleando el sistema intensivo. La infraestructura operativa y obras asociadas construidas e instaladas se enlistan a continuación:

Instalación Acuícola denominada “Policultivos Intensivos de Nayarit”

- Sistemas de bombeo
- Motor 6 cilindros a base
 - de diesel y bomba 20 pulgadas de fibra de vidrio,
 - Motor eléctrico de 30 Hp y bomba vertical con tazón de 12 y salida de 14 pulgadas,
- Plancha de contención para evitar el derrame de combustibles,
- Tejabán sostenido por pilares de concreto y techado con láminas galvanizadas,
- Contenedores de plástico rotulados para el depósito de diésel y aceites (65, 50 y 19 litros),
- Canal de derivación,
- 1 estanque para pre-engorda,
- Dos compuertas de transferencia de organismos en estanque para pre-engorda,
- 7 estanques para engorda,
- Una compuerta de entrada y una compuerta de salida de agua por estanque para engorda,
- Canal de descarga,
- Bodega (4 m ancho por 6 m de largo, incluido sanitario y fosa séptica, material de construcción),
- Porche (4 m ancho por 8 m de largo, incluido algiber, material de construcción),
- 1 caseta de vigilancia (4 m de ancho por 6 m de largo, estantes de madera y lámina de cartón) y
- Área para producción de plántulas y/o forestación (500 m²).

Se tienen construidos 7 estanques para engorda y/o cultivo de *Litopenaeus vannamei* (camarón), los cuáles se construyeron por préstamo lateral con el material ubicado en la misma área, para ello, se realizaron cortes tipo “A” y con el material producto de éste se conformaron y compactaron los terraplenes necesarios de 0.00 a 3 metros (con una base de 9 metros y corona de 3 metros, excepto los bordos medianeros que dividen el estanque 1 del 2 y el estanque 3 y 4 con una base de 3 metros y corona de 1 metro). Además, se construyó 1 estanque para pre-engorda con el objetivo de controlar mejor las condiciones ambientales y de manejo y con las mismas características que el bordo medianero en mención. Se construyeron filtros de bioseguridad, una compuerta en la entrada y una

compuerta en la salida a cada estanque de engorda, sumando un total de 14, que son estructuras de concreto con ranuras donde se colocan dispositivos, uno a partir de redes finas de diferentes tamaños, específicamente luz de malla de media pulgada, montados en bastidores de fierro, que sirven como tamicas para evitar tanto la entrada de organismos patógenos, como la fuga de ejemplares en cultivo y otro a partir de colocar tablas una sobre de otra que son selladas temporalmente lo que permite montarlas y desmontarlas de acuerdo al manejo de las características físico-químicas del agua desde mantener los niveles de agua hasta hacer un recambio de agua ubicada en el fondo de los estanques. Además, en el estanque de pre-engorda se construyeron dos compuertas de trasferencia con la finalidad de no manipular los organismos a los estanques de engorda 1 y 2.

Las obras de abastecimiento, distribución y descarga que se denominan en el presente proyecto como “toma de agua”, “canal de derivación” y “canal de descarga”, son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua y que para ello se ubicó estratégicamente el “cárcamo de bombeo”.

La toma de agua es directa de una derivación del estero “Volantines” al canal de derivación por no ser necesaria la construcción de un canal de carga, ya que existe una canal común tanto para la carga como para la descarga de la instalación acuícola en mención como de las adyacentes. Es importante destacar que se tiene precaución de monitorear por lo menos las concentraciones de oxígeno disuelto en el agua antes de iniciar con el bombeo del vital líquido, además de su coloración, olor, etc. El canal reservorio conduce el agua a las compuertas de entrada de cada uno de los estanques para su llenado, reposición y recambio porcentual y tiene una extensión aproximada de 300 metros. El canal de descarga cuenta con una longitud aproximada de 800 metros conduce el agua descargada de los estanques a otros puntos del estero “Volantines”.

En el cárcamo de bombeo, donde se encuentran instalados 2 sistemas de bombeo con un motor eléctrico de 30 Hp y bomba vertical con tazón de 12 y salida de 14 pulgadas; además de un motor de 6 cilindros a base de diésel con una capacidad de 20 pulgadas (para casos de emergencia, cuando no exista fuente de energía eléctrica) se encuentra rodeado de una malla de 1 pulgada 6 metros a la redonda y una vez que el agua es conducida al canal de concreto esta pasa por una serie de filtros a partir de mallas de 900 y 300 micras y bastidores montados en una compuerta que permiten excluir la fauna y vegetación del cuerpo de agua. Ahí también se aprecia una plancha de concreto que evita se derramen combustibles. Además, de la rotulación y depósito de contenedores de plástico donde se guarda el diésel (50 litros) y cubetas plásticas donde se guarda el aceite (19 litros) a utilizar para el sistema de bombeo.

Por último, se señala que existe una bodega que cuenta con sanitario y fosa séptica, también un porche que cuenta con aljibe para almacenar agua potable. Además de la caseta de vigilancia construida con estantes de madera tapada por paredes de lámina de cartón.

El proyecto se va a construir en varias etapas, pero sin impactar más superficie, que la ya inspeccionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA, (87,592.51 m²). La infraestructura operativa (estanquería rústica se subdividirá y recubrirá con lyner).

La granja acuícola, por su modelo de producción y manejo intensivo, desarrolla investigación, y aplica innovación tecnológica en el campo de probióticos (suplementos alimenticios que contienen microorganismos vivos o muertos - o ambos) los cuales se administran para mejorar la calidad del agua, para reforzar la respuesta inmune y fisiológica de animales acuáticos y, en última instancia, para reducir el uso de compuestos químicos sintéticos, así como antibióticos en la acuicultura. Los microorganismos probióticos se pueden aislar de varias fuentes, aunque la principal es el tracto digestivo (TD) de los animales acuáticos y el mucus de los peces. La **Innovación tecnológica** que hace uso y **manejo de probióticos** en la acuicultura y particularmente, en la producción de camarón, promueve el manejo y la utilización racional de los recursos acuáticos, la rehabilitación ambiental y la conservación ecológica y disminuye y amortigua el impacto ambiental que generan los procesos de producción y fomenta la producción de alimentos en calidad y disponibilidad en el contexto de la seguridad alimentaria.

La Unidad de Producción Acuícola, colinda al Norte con la carretera San Blas-Guadalupe Victoria, al Oeste granjas acuícolas, al Este están presentes terrenos de cultivo agrícola temporal y granjas acuícolas, al Sur con granjas acuícolas, en el extremo Sur dentro de la Instalación se tiene un área destinada a la producción de planta de mangle y restauración con especies de mangle y otras especies que se desarrollan en el sitio. Se indica en el círculo color naranja en la Imagen 4.



Figura 4. Área destinada a la producción de planta de mangle y restauración con especies de mangle y otras especies que se desarrollan en el sitio.

Las principales actividades productivas que se realizan en la zona son engorda de camarón, en menor escala engorda de tilapia en estanques rústicos, actividades agropecuarias, y la pesca de escama. El área del proyecto se caracteriza por la presencia de vegetación halófila (marisma baja), cuerpos de agua, granjas para cultivo de camarón. Razón por la cual, la promotora ha decidido incorporarse a la actividad acuícola.

Los terrenos del proyecto ocupan áreas con usos del suelo y vegetación que se clasifican como: uso de suelo Acuícola. En la siguiente imagen se identifica el polígono del proyecto con la denominación **POLIC**. Considerando la superficie de los polígonos de 8.75 hectáreas de la granja y realizando una adecuada planificación de la producción, investigación e innovación tecnológica y buen manejo de los estanques, los efectos negativos específicos del cultivo de *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) empleando el sistema intensivo, sobre la calidad del agua y del ambiente serán mínimos y se cultiva camarón con mayor intensidad porque es la especie que obtiene mejores rendimientos de crecimiento y la que tolera mejor las condiciones ambientales en cautiverio. La adherencia a “Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria” asegurará que permanezca sostenible y con responsabilidad ambiental.



Figura 5. Carta de Uso del suelo y vegetación. Fuente: SIGEIA.

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

El municipio de San Blas es uno de los veinte municipios del estado de Nayarit. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) establece que está ubicado entre los paralelos 21°20' y 21°45' de latitud norte y meridianos 105°01' y 105°28' de longitud oeste.

La superficie del municipio es de 849.78 Km² y representa el 3.0% de la superficie del estado, ocupando el duodécimo lugar en extensión territorial. Información que indica el Plan de Desarrollo Municipal San Blas 2017-2021. Al Norte limita con el municipio de Santiago Ixcuintla, al Sur con Compostela, Xalisco y el Océano Pacífico, al Este con Tepic y Xalisco, y al Oeste con el Océano Pacífico. La distancia aproximada a la capital del estado es de 74 Km por la carretera libre que no paga peaje.



Figura 6. Ubicación del Municipio de San Blas respecto al ámbito estatal.

El área del proyecto se ubica a 7 Km., en línea recta del Puerto de San Blas al Norte. Para trasladarse desde la Ciudad de Tepic a la zona de estudio, la principal vía de acceso es la Autopista Tepic-San Blas, se recorren 45 kilómetros hacia el Oeste para llegar al Puerto de San Blas, al llegar a San Blas se toma la Carretera que va al Poblado de Guadalupe Victoria y se recorren aproximadamente 8 km., sobre la margen izquierda inmediatamente se encuentra el terreno del proyecto, a partir de ahí se inicia el acceso al Proyecto. Se recorren aproximadamente 20 m sobre la brecha con rumbo Sur y se llega al canal de alimentación de agua al reservorio de la Instalación.

Croquis de localización:

En la siguiente imagen apoyándose en el Sistema Google Earth, se indica gráficamente el polígono en forma irregular y el perímetro de la granja acuícola.



Figura 7. Ubicación de Infraestructura Operativa y Obras Asociadas de Policultivos Intensivos de Nayarit sobre la margen izquierda de la carretera San Blas - Guadalupe Victoria, después de pasar el cruce de la localidad de Chacalilla.

a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

La toma de agua es directa de una vena o canal del estero "Volantines" al canal de derivación de la granja; no fue necesario construir un canal de carga, ya que el canal del estero es colindante a la granja y se utiliza tanto para la carga como para la descarga de la instalación acuícola. El estero Volantines, es la corriente de abasto principal que abastece el canal de llamada que alimenta el cárcamo de bombeo que llena el canal de derivación o reservorio y de éste, mediante compuertas se alimenta a cada estanque de la Instalación acuícola, el canal de llamada existente presenta un ancho promedio de 7 m construido a cielo abierto, el canal se localiza al Noroeste de la granja y colinda con granjas acuícolas, presenta un trazo o dirección de la corriente de Sur a Norte.

Se descargará el agua de los estanques a un canal de descarga existente en la zona, que se localiza al Este de la granja, este dren conduce las aguas al estero Volantines que forma parte de marismas nacionales. El canal de descarga cuenta con un ancho promedio de 6 m y una longitud aproximada de 800 metros conduce el agua descargada de los estanques a otros puntos del estero “Volantines”.

En las siguientes fotografías se ilustran las condiciones del canal de abastecimiento y descarga de los estanques de la granja.



Fotografía 1. En la imagen se indica con la flecha en color amarillo, el canal de alimentación que utiliza la Instalación para su operación, al centro se tiene el bordo del reservorio de la instalación acuícola, este bordo permite el tránsito de vehículos para las operaciones y manejo de productos e insumos.



Fotografía 2. Canal de alimentación al interior de los terrenos y cárcamo de bombeo de la instalación acuícola, sus márgenes se encuentran con vegetación establecida de manera natural e inducida con la especie de Coco de agua y algunos frutales en un esquema de práctica de Agroforestería y/o uso integral del suelo.



Fotografía 3. Margen izquierda de la imagen, se observa el canal de descarga, entre el canal y bordería de los estanques de engorda de la instalación acuícola, se han establecido de manera inducida nopal, palma de coco de agua para hacer un uso integral del suelo, estabilizar y conservación de taludes de la bordería, mejoramiento del paisaje y hábitat para la vida silvestre y subsidio al medio natural.



Fotografía 4. Al fondo de la imagen se observa la margen del canal de descarga con Mangle blanco (propiedad colindante y con uso acuícola), el canal y el establecimiento de plantas de nopal y de palma de coco de agua para la producción de alimentos de consumo humano y mejoramiento del medio natural.

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

La NOM-022-SEMARNAT-2003 en su numeral 4.16 dice “Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo”. El proyecto en particular, se localiza a una distancia promedio de 40 m de terrenos que sustentan franjas de vegetación de mangle y vegetación halófila que se desarrolla en las márgenes del canal de descarga y estero Volantines, donde descarga las aguas la granja.



Fotografía 5. La imagen indica la distancia entre manchones de *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo) que se desarrolla en la margen del canal de descarga (propiedad colindante y de uso acuícola) y el borde del Estanque 5 de la instalación acuícola. En este sitio se propone la aplicación de un Programa de restauración y compensación ambiental, además de algunos tramos de bordería del canal de derivación y el canal de abastecimiento.

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

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

Los bordos de la granja alojan la infraestructura necesaria para la operación y producción de la granja.

d) Vías de comunicación.

Sobre la carretera pavimentada en regular estado de conservación que va de San Blas al Poblado de Guadalupe Victoria se recorren aproximadamente 8 km., sobre esta carretera pavimentada, sobre la margen izquierda inmediatamente se encuentra una brecha, a partir de ahí se inicia el acceso y se encuentra en el proyecto.

e) Principales núcleos de población existente.

Los principales núcleos de población cercanos al área del proyecto: Al Oriente Chacalilla, al Norte La Chiripa, Playa Ramírez, Guadalupe Victoria y Aután; al Sur la cabecera municipal de San Blas.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Otros proyectos productivos en operación cercanos al área del proyecto localizados al Norte, al Sur y Oeste se colinda con granjas acuícolas en operación, al Este están presentes terrenos de marismas nacionales.

B. Para el levantamiento del polígono del proyecto, se levantaron datos en campo con manejo de GPS de precisión y para dibujar el plano se usó el Programa Auto Cad; se anexan planos.

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas).

Se anexa plano.

Superficie total requerida para el proyecto:

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

El área total de los estanques y terrenos que ocupan la Instalación es de 87,592.51 m².

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

No será necesario remover cobertura de vegetación, dado que las construcciones existentes y las que se proponen ocupan áreas que forman parte de la bordería y corresponden a superficies carentes de vegetación.

II.1.3 Inversión en el proyecto.

| | |
|--|----------------------|
| Construcción y equipamiento de infraestructura y obras asociadas | 11'759,287.37 |
| Gastos de operación por ciclo | 2'500,000.00 |
| Inversión realizada | 14'259,287.37 |
| | |
| Acometida y equipamiento eléctrico | 5'000,000.00 |
| Infraestructura y obras asociadas adicionales | 2'500,000.00 |
| Plantación, mantenimiento y monitoreo de área a restaurar | 113,525.00 |
| Inversión por realizar | 7,613,525.00 |

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Información biotecnológica de la especie a cultivar.

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

Dentro del marco de las especies acuáticas susceptibles de ser explotadas, la perteneciente a los crustáceos decápodos, *Litopenaeus vannamei* es la que se pretende cultivar en la granja.

La identificación de los aspectos biológicos de la especie facilitará el manejo en las diferentes etapas de su cultivo, por lo cual, a continuación, se desglosa la información referente a éstos, específicamente: Anatomía, reproducción, crecimiento, distribución, comportamiento, hábitat, así como sus hábitos alimentarios.

Clasificación taxonómica.

Phylum: Arthropoda.

Subphylum: Crustacea.

Clase: Malacostraca.

Superorden: Eucarida.

Orden: Decapoda.

Suborden: Dendobranchiata.

Superfamilia: Penaeoidea.

Familia: Penaeoidea.

Género: *Litopenaeus*.

Especie: *vannamei*.

(Perez-Farfante y Kensley, 1997).

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

El camarón del pacífico *L. vannamei*, es la especie de peneidos que se cultivan con mayor intensidad en América por el mayor conocimiento de su cultivo y los altos rendimientos. Recientemente se han implementado cultivos de esta especie en agua dulce o salinidades muy bajas. Con salinidades de 0.23 a 11 ‰ se reportan rendimientos de 0.45 - 4.39 Kg/m², Sobrevivencia de 65 - 100 ‰ y un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) de 0.7 a 2.3.

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

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

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

Características:

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

Morfología.

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

Los camarones se alimentan por filtración en el fondo; presentan una boca en posición ventral y el aparato digestivo se ensancha a lo largo del dorso, para formar una glándula digestiva grande llamada hepatopáncreas que excreta enzimas digestivas. El cordón nervioso se extiende a lo largo del vientre. Su órgano excretor es la glándula antenal que lanza al medio sustancias de desecho.

El sistema circulatorio es abierto, y compuesto por vasos sanguíneos que transportan la hemolinfa la cual posee cobre y acarrea el oxígeno, por la que desarrolla un color azulado, el oxígeno y el dióxido de carbono es transportado desde y hasta las branquias de donde se realiza el intercambio gaseoso (Ruppert. Et al, 1996).

Reproducción.

La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son puestos (CPC, 1989). 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, el número de huevos por desove fluctúa entre los 200000 - 500000 (Morales, 1990) y 300000 (CPC, 1989).

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 (CPC, 1989).

Las hembras son sexualmente inmaduras cuando salen de los estuarios, estas no maduraran hasta que lleguen a los campos de apareamiento, los cuales están 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.

Comúnmente 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 que las venden.

Hábitat.

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

Hábitos alimentarios.

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

En el estadio de **zoea** la larva comienza a absorber alimento del agua, que generalmente consiste en microalgas fitoplanctónicas (Arellano, 1990).

En el estadio de **mysis** las larvas pueden ser alimentadas con *Artemia*, Rotíferos y nematodos (Arellano, 1990).

En el estadio de **post-larva** se alimentan principalmente con *Artemia*, algas en menor cantidad y dietas artificiales (Arellano, 1990).

Debido a la rápida expansión y a la creciente conciencia de los impactos negativos de las prácticas de cultivo de camarón sobre el ambiente y su propia producción se realizarán genuinos esfuerzos para cumplir con el concepto de acuicultura responsable. La adherencia a “Las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria” aseguraría que permanezca sostenible y con responsabilidad ambiental, que a nivel estado es competencia del Comité de Sanidad Acuícola.

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

Fuente de post-larvas.

Se utilizan exclusivamente post-larvas procedentes de laboratorio que estén siendo sometidos a programas de vigilancia sanitaria por parte de las autoridades competentes y se manejan densidades de siembra que no comprometen la capacidad que tienen los estanques para soportar una determinada biomasa, esto para optimizar la productividad y minimizar costos. También se exige que las post-larvas utilizadas estén garantizadas como libres de microorganismos patógenos y presenten un buen estado sanitario para ello se realiza una evaluación exhaustiva de cada lote de post-larvas antes de adquirirlo, asegurando que las post-larvas presenten condiciones saludables y alta calidad.

Las post-larvas de camarón, específicamente de la especie *Litopenaeus vannamei*, proceden del Laboratorio de Producción de Larvas de Camarón denominado “OSULARVAS”, el cual se localiza en la zona del Caimanero, en Rosario, Sinaloa. Considerando que la granja tiene 59,000 m² de espejo de agua y una profundidad de 1.5 en los estanques para el cultivo de camarón y que se realizan dos

ciclos de producción al año con igual densidad de siembra; de 50 post-larvas/m² (4'425,000 postlarvas), por lo cual se adquiriría un total de 8'850,000 post-larvas por año.

Mediante el uso de postlarvas de laboratorio se tiene certeza que se va a sembrar la especie de interés, se tendrán menores pérdidas económicas, ya que no se alimentarán especies de bajo valor de mercado, así mismo se prevendrá la difusión de enfermedades dado que es posible adquirir larvas libres de patógenos y enfermedades. Algunas alternativas a diferentes niveles que pueden ayudar a disminuir el riesgo de enfermedades en camaricultura.

| Alternativas para reducir problemas de enfermedad en camaricultura | | |
|--|---|---|
| Manejo de cultivo | Acciones preventivas | Apoyo externo |
| <p>Densidades de siembra bajas o Intermedias</p> <p>Tratamiento de efluentes, que incluya aprovechamiento biológico de las descargas (cultivo de bivalvos).</p> <p>Calcular la capacidad de carga del ambiente local y ajustar las dimensiones y niveles de producción de la granja a esta capacidad.</p> <p>Uso de probióticos.</p> <p>Larvas provenientes de laboratorios de cultivo.</p> <p>En caso de depender de reproductores naturales, es conveniente buscar éstos en aguas profundas que disminuyen su exposición a cualquier patógeno liberado en costa.</p> | <p>Aislar la granja del ambiente (Invernaderos de alta producción y recirculación de agua).</p> <p>Uso de probióticos, antibióticos y medicinas.</p> <p>Selección genética de animales naturalmente resistentes.</p> <p>Evitar invasión de posibles vectores a la granja.</p> <p>Cultivo de <i>Artemia</i> en los canales de llamada, pueden servir como bioindicadores de entrada de alguna infección.</p> <p>Origen del agua de preferencia de la cuña marina Si es económicamente viable, mantener sólo un ciclo de cultivo que comprenda la estación de verano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barreras por encima de los bordos para evitar dispersión de patógenos en espuma de estanques afectados o con mortandad. • Construcción de bordos de cemento (15 cm) en la periferia de los estanques que impida la entrada de agua lluvia o de arrastre. | <p>Monitoreo del estado de salud por laboratorios de diagnóstico.</p> <p>Requerir asesoría profesional en caso de brote de enfermedad.</p> <p>Estimular investigación científica hacia acciones, medidas o tecnologías preventivas (por ejemplo, uso de bacterias del género <i>Vibrio</i> con propiedades anti-virales).</p> <p>Incrementar comunicación entre productores, sobre todo en prácticas de manejo que tengan resultados positivos.</p> |

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

La especie *Litopenaeus vannamei* que manejava la granja tiene una amplia distribución en la Costa del Pacífico.

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

Se construyeron filtros de bioseguridad, una compuerta en la entrada y una compuerta en la salida a cada estanque de engorda, sumando un total de 14, que son estructuras de concreto con ranuras donde se colocan dispositivos, uno a partir de redes finas de diferentes tamaños, específicamente luz de malla de media pulgada, montados en bastidores de fierro, que sirven como tamices para evitar tanto la entrada de organismos patógenos, como la fuga de ejemplares en cultivo y otro a partir de colocar tablas una sobre de otra que son selladas temporalmente lo que permite montarlas y desmontarlas de acuerdo al manejo de las características físico-químicas del agua desde mantener los niveles de agua hasta hacer un recambio de agua ubicada en el fondo de los estanques.

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

El canal de derivación o reservorio cumple con el abasto de agua y cuidar su calidad, como su disponibilidad a través de su conducción en puntos estratégicos antes y después de su uso en el cultivo. Se colocarían en las compuertas de entrada y salida de agua de cada estanque, dispositivos a partir de redes finas de diferentes tamaños, montados en bastidores de fierro, que sirven como tamices para evitar tanto la entrada de organismos patógenos, como la fuga de ejemplares en cultivo.

El manejo de organismos se realizará con sumo cuidado en el traslado o movimientos que se tengan que hacer al sacar o introducir los organismos en las mismas instalaciones, el manejo es con redes, mismas que se sacuden dentro del estanque para evitar puedan salir organismos adheridos, estos traslados son en recipientes como cubetas.

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

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

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

c) Número de ciclos de producción al año. Se proyectan 2 ciclos de producción en un año, separado sólo por el tiempo de preparación de la estanquería entre ciclos y en el caso de la última cosecha anual por el vacío sanitario.

- d) **Biomasa: iniciales y esperadas.** Se adjunta una proyección tanto de las biomasa inicial como de las finales, de acuerdo a las densidades de siembra empleadas en cada ciclo y sistema de producción.

Proyección de las biomasa inicial y esperada de camarón en la granja

| Concepto | Ciclo I | Ciclo II |
|--|----------------|-----------------|
| Superficie a sembrar (Ha) | 5.9 | 5.9 |
| Densidad de siembra (PI/m ³) | 50 | 50 |
| Total de post-larvas a sembrar | 4'425,000 | 4'425,000 |
| Peso inicial promedio (g) | 0.12 | 0.12 |
| Biomasa inicial (Kg) | 531 | 531 |
| Incremento semanal (g) | 0.933 | 0.957 |
| Duración del cultivo (semanas) | 13 | 13 |
| Supervivencia (%) | 80 | 80 |
| Total de organismos a cosechar | 3'540,000 | 3'540,000 |
| Peso promedio final (g) | 12 | 12 |
| Biomasa final (Kg) | 42,480 | 42,480 |
| Producción (Kg/Ha) | 7,200 | 7,200 |

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

Instalación para cultivo intensivo a base de estanquería rústica.

La ubicación de los estanques en el polígono que forman la granja acuícola, así como las construcciones por hacer e infraestructura con la que contará para su operación se puede observar en el plano del proyecto contenido en el apartado de anexos de este documento.

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

Las obras de abastecimiento, distribución y descarga que se denominan en el presente proyecto como "toma de agua", "canal de derivación" y "canal de descarga", son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua y que para ello se ubicó estratégicamente el "cárcamo de bombeo". El canal de abastecimiento o alimentación forma el cuerpo de agua del cual el cárcamo de bombeo abastece de agua al canal de derivación o reservorio.

Se construyeron filtros de bioseguridad, una compuerta en la entrada y una compuerta en la salida a cada estanque de engorda, sumando un total de 14, que son estructuras de concreto con ranuras donde se colocan dispositivos, uno a partir de redes finas de diferentes tamaños, específicamente luz de malla de media pulgada, montados en bastidores de fierro, que sirven como tamices para evitar

tanto la entrada de organismos patógenos, como la fuga de ejemplares en cultivo y otro a partir de colocar tablas una sobre de otra que son selladas temporalmente lo que permite montarlas y desmontarlas de acuerdo al manejo de las características físico-químicas del agua desde mantener los niveles de agua hasta hacer un recambio de agua ubicada en el fondo de los estanques. Además, en el estanque de pre-engorda se construyeron dos compuertas de transferencia.

Estanque de pre-engorda. Este estanque tiene una estructura metálica tipo invernadero, en este se tienen dos compuertas de transferencia con la finalidad de no manipular a los organismos al momento de liberarlos a los estanques de engorda 1 y 2. Dicho estanque presenta dimensiones de 20 m ancho por 30 m largo.

Estanques de engorda. - En el polígono de la granja se tienen un estanque de precría y 7 estanques rústicos para la engorda de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) con una superficie total de espejo de agua 59,000 m².

Canal de abastecimiento. - El canal de abastecimiento ya existente, es una excavación a cielo abierto se utiliza para abastecer de agua a la granja camaronera, alimenta al cárcamo de bombeo que se utiliza. El canal de abastecimiento deriva del estero Volantines.

Estanque reservorio. - La granja cuenta con un canal de derivación o reservorio ubicado al Oeste perpendicular al canal de llamada. Su diseño optimiza la superficie con bordería y permite alimentar los estanques de producción.

Sedimentación. - Se cumple la función de sedimentar las aguas descargadas a través del canal de descarga, en su tránsito de las aguas descargadas hacia las corrientes de Marismas Nacionales, se genera el efecto de sedimentación.

El transporte natural de semillas de mangle que origina el flujo de las corrientes en el abasto y flujo de aguas de descarga de agua a los estanques promueve de forma natural el depósito y germinación de la semilla de mangle, colonizando gradualmente el terreno de la bordería de los estanques, del canal de llamada como del canal de descarga, generando un hábitat de la vida silvestre en la zona. La formación de manchones de mangle en la bordería del dren de descarga y canal de llamada de la granja inciden como elementos naturales en el tratamiento de sedimentación de materia orgánica y depuración natural de las aguas que se emplea en la Instalación.

Cárcamo de bombeo. - En este se encuentran instalados dos sistemas de bombeo con un motor eléctrico de 30 Hp y bomba vertical con tazón de 12 y salida de 14 pulgadas; además de un motor de 6 cilindros a base de diésel con una capacidad de 20 pulgadas (para casos de emergencia, cuando no exista fuente de energía eléctrica). Suministra agua al canal de derivación o reservorio.

c) Estructuras para el control de organismos patógenos y para evitar fugas de organismos.

Se colocará un filtro de bioseguridad en la entrada y salida de agua de cada compuerta de los estanques. Esto es un cedazo de malla plástica de un muy pequeño orificio o redes finas montadas en postes o soportes de madera, estas estructuras funcionan como tamicos que evitan la entrada de organismos patógenos y la fuga de ejemplares de camarón en cultivo.

En el cárcamo de bombeo, donde se encuentran instalados dos sistemas de bombeo con un motor eléctrico de 30 Hp y bomba vertical con tazón de 12 y salida de 14 pulgadas; además de un motor de 6 cilindros a base de diésel con una capacidad de 20 pulgadas (para casos de emergencia, cuando no exista fuente de energía eléctrica) se encuentra rodeado de una malla de 1 pulgada 6 metros a la redonda y una vez que el agua es conducida al canal de concreto esta pasa por una serie de filtros a partir de mallas de 900 y 300 micras y bastidores montados en una compuerta que permiten excluir la fauna y vegetación del cuerpo de agua.

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

Las obras existentes de toma y descarga que se denominaran en el presente proyecto como “canal de llamada o alimentación” y “canal de descarga o drenado” son excavaciones a cielo abierto cuya función principal es la conducción del agua. Para la conformación de las mismas se utilizó material del sitio, esto para evitar al máximo posible afectar los componentes del ambiente. No se afectó vegetación de manglar.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se construirán caminos de acceso a las áreas del proyecto, porque ya existen; al interior de la Instalación se transita en vehículos sobre las borderías. La bordería del perímetro de la granja y algunos bordos de los estanques de la granja son utilizados para tránsito y abasto de insumos.

Baño.

Se instalará y/o construirá un baño de 1.5 m de longitud por 1.5 m. de ancho, ocupando una superficie de 2.25 m², los materiales son para armarse en el sitio y serán de plástico resistente y cerámica que forman el módulo, se ubicara a un costado de la bodega para insumos.

Casetas de vigilancia.

La granja operará un sistema de vigilancia desde una caseta de vigilancia: ubicada estratégicamente, las dimensiones que presentan son de 6 m por 4 m, construidas con estantes de madera tapada por paredes de lámina de cartón. Se pretende construirla con cemento, varillas y ladrillos en la misma ubicación y desplantando dos niveles. La vigilancia será constante sobre el estado general de las instalaciones, así como de la bordería y cuidado del producto bajo cultivo.

Sitios para disposición de residuos sólidos.

Los residuos generados en la etapa de construcción, operación y mantenimiento de la granja como: Envases de plástico, vidrio, aluminio, madera, láminas de cartón, papel, alambre, alambón, clavos, de no disponerse fuera del predio y en un sitio debidamente controlado, además de causar un impacto visual negativo, serán agentes contaminantes del suelo, el impacto identificado se ha clasificado como adverso no significativo por ser local y reversible, además de tener medidas de prevención. Dentro del predio se colocarán en contenedores para acarrear estos desechos a un relleno sanitario en el poblado más cercano que cuente con este servicio. Pudiéndose reciclar algunos materiales. Los restos de comida se depositarán en un pequeño lote para composteo. Los residuos sólidos y líquidos generados por la actividad humana, serán manejados con Sanitario Seco y/o planta de tratamiento de aguas residuales.

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

Funcionamiento del Sanitario Seco. La descripción del modelo corresponde a un sanitario que se arma y que se ofrece en el mercado para una fácil instalación. El asiento separa la orina de la excreta. La orina se infiltra al suelo situación que no es problema porque la orina del ser humano es estéril. La excreta se deposita en tanques receptores impermeables que funcionan de manera alternada e impiden el contacto de la excreta con el medio ambiente. Después de usar el Sanitario seco se debe cubrir la excreta con tierra, cal o ceniza.



Cuando se llena el tanque en uso se cambia el asiento al segundo tanque y el primer tanque se cubre. Al llenarse el segundo tanque destapamos el primero y el contenido debe ser enterrado para volver a ocupar el recipiente.

Instalación.

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

Primero, se limpia y nivela el sitio donde se instalará el Sanitario, después se cava una fosa para alojar los tanques receptores. Una vez que los tanques estén enterrados 20 cm al borde del piso. Se coloca a uno de ellos la taza integrada al piso antiderrapante y al segundo la tapa ciega. Finalmente se instala la caseta sobre la taza.



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

Tener muy en cuenta que los desechos generados deberán ser depositados donde la autoridad competente lo requiera.

Almacenamiento de combustibles.

Las áreas donde se manejen combustibles y lubricantes en forma temporal, normalmente se utiliza en la base del cárcamo de bombeo, se tiene una plancha de concreto, con un pequeño muro o guarnición para contener los derrames que puedan ocurrir para prevenir la contaminación del suelo y áreas adyacentes. Los derrames que ocurran en el piso de concreto se podrán limpiar con aserrín, el cual una vez impregnado con el hidrocarburo y grasas se manejará como residuo peligroso por lo que requerirá de pago del servicio por manejo de estos residuos a establecimientos autorizados en la zona. La promotora considera necesario un periodo y vigencia para la realización de las etapas del proyecto.

| Etapas | Vigencia en años |
|---------------------------|-------------------------|
| Construcción | 10 |
| Operación y mantenimiento | 40 |

II.3 Programa de Trabajo.

Programa de trabajo durante la etapa de subdivisión de la Instalación Acuícola.

| Etapa de construcción | Años | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Trazo y compactación mecánica del área de desplante con material producto de corte, para la construcción de: | | | | | | | | | | |
| Subdivisión y rehabilitación de bordería de los estanques. | | | | | | | | | | |
| Instalación de lyner en estanques. | | | | | | | | | | |
| Carga y acarreo de material sobrante. | | | | | | | | | | |

Etapa de construcción.

Trazo.

Antes de iniciar con los trabajos de subdivisión, se iniciará con el trazo y delimitación del terreno con nivel y cinta métrica. Los materiales a emplear son: estacas de madera, clavos, calhidra, hilo de cáñamo. Esta actividad se realizará por personal calificado para asegurar el debido trazo de las estructuras en el terreno.

Compactación del área de desplante.

Se procederá con la compactación manual y mediante maquinaria del sitio de desplante considerando los niveles que exija la obra y el sitio en que se desplanta. La subdivisión y rehabilitación de bordería en los estanques conforme demande el manejo de la Instalación.

Tendido de lyner en los estanques.

Carga y acarreo de material sobrante.

El material sobrante producto de los trabajos de construcción se trasladará a sitios autorizados por la autoridad municipal para su confinamiento, para lo cual se emplearán mano de obra manual y camión de volteo.

Programa de trabajo durante la operación de los 2 ciclos de producción de la Instalación Acuícola.

II.3.1 Programa de trabajo durante la operación.

| Cronograma de ciclos de producción de camarón de la granja acuícola | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| Actividades | Meses | | | | | | | | | | | |
| | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
| Acondicionamiento de Estanques | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Drenado | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Secado | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Rastreo | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Análisis de Suelo | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Producción | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Encalado | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Llenado de Estanquería | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| Compra y Transporte de Postlarvas | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| Aclimatación y Siembra | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| Alimentación | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Recambios de Agua | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Registros de parámetros | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Fertilización | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Muestreos | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Control Fisicoquímico de Estanque | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Cosecha | | | | ■ | | ■ | | | | ■ | ■ | |
| Mantenimiento | | | | | | ■ | ■ | | | | ■ | ■ |
| Medidas de mitigación de Impactos al ambiente por la construcción y operación de la Instalación | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de restauración a implementarse en el área de restauración y compensación ambiental. | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

II.3.2 Etapa de operación de la Instalación Acuícola.

La planificación, implementación de un protocolo ajustado a las condiciones de la granja y el manejo adecuado de la misma, permitirán alcanzar al final del proceso productivo, los resultados esperados. Un aspecto importante en el manejo de la instalación, es que desde la primera fase se establezca y mantengan las condiciones ambientales óptimas en el estanque, para que las postlarvas o juveniles se desarrollen normalmente. Esto implica la implementación de vacíos sanitarios, preparación del fondo del estanque, una adecuada eliminación de depredadores y competidores, reducción de las posibilidades de estrés y manejo de la productividad natural.

Preparación de la estanquería.

Drenado total

Secado

Se cierran herméticamente las estructuras de entrada y salida del estanque inmediatamente después de finalizada la cosecha, para impedir el acceso del agua. Después de la última cosecha del año se somete rutinariamente la unidad de producción a un período prudente de secado por la acción del sol y viento, por un período de dos meses (finales del mes de diciembre a finales de febrero).

Extracción de materiales extraños

Se realiza la limpieza de compuertas de entrada y salida, tablas y bastidores. Además de eliminar cualquier material extraño presente en los fondos de los estanques, lo anterior se logra implementando un adecuado manejo de la basura y de desechos, recogidos dentro y alrededor del estanque.

Roturación del fondo del estanque

Se realiza el roturado (arado o volteado) del fondo del estanque cada fin de año, según las condiciones propias del estanque. Se utilizan equipos agrícolas "rastra", ya que son eficientes para esta operación.

Aplicación de cal agrícola (encalado del fondo)

El material para encalar es aplicado uniformemente sobre la superficie de los fondos de los estanques. Para evitar pérdidas de material calcáreo y no someter a los operarios al efecto irritante de la cal, el proceso de encalado se realiza durante momentos en los que no hay vientos fuertes.

Llenado del estanque

Instalación de filtros en las compuertas de entrada y de salida

Se realiza una correcta instalación de filtros (mallas) en las compuertas de entrada y salida de los estanques, para asegurar una adecuada filtración que minimice el ingreso de partículas y organismos indeseables y que evite la fuga de post-larvas.

Monitoreo del agua

Se establece un plan de muestreo para determinar la productividad primaria y carga microbiana en el agua de los estanques, con el propósito de asegurar que las condiciones sean adecuadas para la siembra. Además, se lleva una bitácora donde se registran diariamente los parámetros físico-químicos como temperatura, oxígeno disuelto y semanalmente la salinidad.

Fertilización inicial

Cuando sea necesario, se realiza la fertilización del agua de los estanques después del rastreo y antes del llenado directo al suelo y/o durante el llenado, específicamente cuando se tiene un 20 % del volumen total del estanque, para obtener un buen nivel de madurez de la misma antes de la siembra de las postlarvas.

Siembra del estanque

Fuente de post-larvas

Se utilizan exclusivamente post-larvas procedentes de laboratorio que estén siendo sometidos a programas de vigilancia sanitaria por parte de las autoridades competentes y se manejan densidades de siembra que no comprometen la capacidad que tienen los estanques para soportar una determinada biomasa, esto para optimizar la productividad y minimizar costos. También se exige que las post-larvas utilizadas estén garantizadas como libres de microorganismos patógenos y presenten un buen estado sanitario para ello se realiza una evaluación exhaustiva de cada lote de post-larvas antes de adquirirlo, asegurando que las post-larvas presenten condiciones saludables y alta calidad.

Traslado de post-larvas

Una vez que se han contado por muestreo las post-larvas, se trasladan por tierra en transportadores de 1,000 litros a una densidad de 800-1,000 post-larvas/l. Con el fin de bajar el metabolismo y los requerimientos de oxígeno, la temperatura de traslado debe oscilar entre 18 - 22 °C. Una vez llenos los transportadores se mantienen en oxigenación constante.

Aclimatación de post-larvas

Tiene la finalidad de igualar las condiciones del agua de transporte con las de los estanques en forma gradual. Para esto se utilizan dos tanques de aclimatación de 1 m³ de capacidad en el cual se vacían las larvas directamente. Se les suministra oxígeno para conservarlas en condiciones adecuadas, verificándose también el estado de las post-larvas observando el color, la actividad y estimando la mortandad. Además, se registran los parámetros físico-químicos del tanque de aclimatación, así como del estanque.

La aclimatación se inicia añadiendo agua del estanque por medio de una bomba de 3/4" a la tina de aclimatación, regulando el suministro según lo deseado, apegándose a las siguientes indicaciones:

- * La salinidad debe reducirse en rangos de 2 - 3 % /hr.
- * La temperatura debe cambiarse a razón de 1.5 °C/hr.
- * El pH debe modificarse a razón de 0.3 unidades/hr.

Vaciado de las post-larvas al estanque

Al finalizar la aclimatación se estima el número de post-larvas vivas por muestreo y extrapolación. Posteriormente y con la debida precaución se vaciarían las post-larvas del tanque de aclimatación a los estanques de pre-cría y/o engorda dependiendo de las características físico- químicas del agua.

Es importante mencionar que ocasionalmente se registran de 2 a 3 partes de sal disueltas en el agua y esto impide la siembra directa, para lo cual se construyeron los estanques de pre-cría que permiten mantener a los organismos por 30 días aproximadamente, en donde se puede disolver sal granulada y aclimatar a los organismos en lapsos de tiempo más largos y no de manera abrupta.

Control de patógenos.

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

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

Enfermedades en *Litopenaeus vannamei* y medidas para combatirlas.

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

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

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

Sistema de cultivo

El tamaño de los estanques varía de acuerdo al sistema de cultivo. La granja emplea el sistema intensivo, por lo que se diseñaron y construyeron 7 estanques con tamaños pequeños (entre 0.60 y 1.68 hectáreas) y un estanque de preengorda por lo que la densidad de siembra es de 50 organismos/m².

Alimentación

En la granja se utiliza alimento artificial proveniente de establecimientos certificados, que tienen implementado un programa de aseguramiento de control de calidad e inocuidad (BPA, BPM y HACCP), considerando que el contenido nutricional de los alimentos de camarón debe ser el requerido por parte de la especie y estadio del ciclo de vida, esto para evitar el desperdicio del alimento. Se garantiza la calidad del alimento almacenándolo en un lugar seco y fresco y por períodos cortos. Además, en la bodega se lleva un sistema estricto de registro para la entrada y salida de sacos de alimento, el cual es indispensable para el control interno de la empresa y para la rastreabilidad (trazabilidad) de cada lote.

La tasa de alimentación se calcula con base en las curvas de alimentación teóricas y se ajusta según: a) el monitoreo del consumo diario, b) las características físico-químicas del agua de los estanques y c) la biomasa. El uso de bandejas de alimentación permite el monitoreo del consumo del alimento y previene la sobrealimentación. La ración de alimento se suministra sólo cuando las concentraciones de OD en el agua de los estanques, son adecuadas para su provisión. Se mantiene registro de las cantidades de alimentación diaria de los estanques y por ración, para poder calcular el factor de conversión alimenticia (FCA). El Factor de Conversión Alimenticia (FCA=kilogramos de alimento suministrado/kilogramos de camarón cosechado) es una medida que nos indica que tan eficientemente el camarón está utilizando el alimento suministrado; en la granja se obtienen valores de 1.3 para el FCA, el cual es adecuado considerando que valores menores que 2 son óptimos.

Los camarones pueden encontrar el alimento de manera más fácil si el alimento se distribuye de manera uniforme por todos y cada uno de los estanques, por lo que en la instalación se distribuye al boleo. Esto también evita la acumulación de alimento sin consumir en ciertas áreas. Además, se vigila que los alimentos no contengan más nitrógeno y fósforo que los necesarios para los requerimientos del camarón.

Recambios de agua en los estanques

Se reducen los recambios de agua sin afectar a los camarones, previendo mantener niveles aceptables de los parámetros físico-químicos, así como las concentraciones/tipo de algas y una carga microbiana favorable. La granja solo repone niveles del volumen contenido en los estanques perdido por evaporación debido a la incidencia de los rayos solares en la superficie de espejo de agua.

Monitoreo de la calidad del agua

Se cuenta con un protocolo de monitoreo de los parámetros, donde está definido cada procedimiento aplicado a la toma de cada parámetro, así como las acciones a tomar en caso de desviaciones de los rangos aceptables.

Las medidas de calidad de agua se hacen en los estanques. Las horas en que se toman estas medidas son temprano en la mañana y a media tarde, excepto oxígeno disuelto (OD) en la noche en casos necesarios y, disco Secchi al mediodía para reducir el reflejo del sol.

A continuación, se especifican los equipos utilizados en cada una de estas mediciones:

- *Oxígeno disuelto*: para determinar la cantidad de oxígeno disuelto en el agua contenida en los estanques de engorda se utiliza un sistema portable marca YSI modelo 85 con celda sumergible. Se realizan dos lecturas una en las primeras horas de la mañana y otra en la tarde.
- *Temperatura*: es determinada con el mismo sistema portable con el que se determina la cantidad de oxígeno disuelto en el agua de los estanques de engorda y en los mismos horarios.
- *Salinidad*: es determinada con un refractómetro una vez por semana.
- *pH*: Se obtiene con un potenciómetro de campo marca HANNA modelo PH37.
- *Transparencia*: Se mide con el Disco de Secchi una vez a la semana.

Fertilización y manejo de la productividad natural

Se utilizan fertilizantes sólo cuando es necesario incrementar las poblaciones de microalgas, evitando el uso desmedido e innecesario. En este caso en particular, se usan fertilizantes en forma granular, por lo que se disuelven antes de ser aplicados. En la granja, se emplea Nutri Lake y Meximag como fertilizante, a una proporción de 50 Kg/Ha/ciclo. La cantidad para realizar una aplicación será la mínima almacenada en la instalación. Se mantienen cerrados (sin recambio) los estanques durante la fertilización y al menos por 24 horas después de la misma.

Mantenimiento

En el programa de mantenimiento de la granja es permanente, pero éste se intensifica al término de la última cosecha del año, ya que durante el vacío sanitario no se tienen que realizar las actividades propias de la operación.

Limpieza y desinfección de la instalación de cultivo

El personal de la granja entiende claramente el objetivo de la limpieza y desinfección, debido a que se implementan actividades de capacitación permanente. La desinfección es integral y no parcial, incluyendo todas las superficies susceptibles de la instalación (estanques, bodega, equipos y materiales de operación, entre otros), utilizando los productos adecuados para cada caso, así como las concentraciones y tiempos indicados para la obtención de resultados óptimos.

Disposición de desechos

Cada lugar donde se produce basura, tiene un contenedor con las respectivas indicaciones para su uso correcto. Se promueve en la Instalación acuícola una cultura de reducción, reutilización y reciclaje, enfocada principalmente a los hidrocarburos y sacos de alimento, materiales de operación más usados. Los envases de aceites, lubricantes de los motores y demás químicos, se desechan en lugares designados por la Autoridad Competente para tal fin, de tal manera que no generen contaminación ambiental. La basura orgánica (desperdicios de comida, papel, etc.) es utilizada como composta donde se le da un manejo adecuado.

Uso de químicos

La granja de camarón enfoca sus planes de salud animal en la prevención de enfermedades mediante una buena alimentación, buen manejo de los estanques y reducción del estrés. Se tienen protocolos establecidos para la utilización de medicamentos veterinarios, plaguicidas y demás químicos; su uso queda bien documentado en los registros de la instalación y se hace con base en las normas de los fabricantes o de las regulaciones nacionales. Se mantienen registros de todos los detalles del tratamiento y del tiempo de retiro requerido, antes de que los camarones puedan ser cosechados para el consumo humano, a fin de asegurar que los tiempos han sido respetados.

Otras

- Las estructuras de bioseguridad dañadas o en malas condiciones se reemplazan.
- Se verifican las condiciones operativas de todos y cada uno de los equipos, herramientas y utensilios que se utilizan en la operación de la instalación acuícola.
- Se verifica el sistema hidráulico el cual es limpiado por taponamientos o elementos extraños.
- Se rehabilitarían los bordos.

Cosecha

Se dispone de un plan definido en cada paso, quién, cuándo, cómo y dónde deben cumplirse las actividades de la operación, personal, materiales y equipo, además para asegurar la preparación de los estanques y el cumplimiento de los tiempos de retiro de los alimentos medicados. Se colectan y mantienen registros adecuados por cada recipiente de cosecha, con respecto a la cantidad de hielo, cantidad de camarón, tiempo de captura y tiempo de llenado del recipiente. El equipo de cosecha y transporte, así como los contenedores para camarón, deben de estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación del producto, además de ser suficientes para llevar a cabo la cosecha adecuadamente (redes, chinchorros, recipientes, cubetas, mangueras, etc.). Se asegura un buen abastecimiento de hielo elaborado con agua potable. Durante la cosecha y transporte del camarón cultivado, la temperatura es controlada; el camarón se cubre de hielo inmediatamente después de haber sido cosechado; capas alternas de hielo y camarón para evitar bolsas de altas temperaturas o fluctuaciones en la temperatura.

Medidas para mejorar la calidad del agua de descarga.

Se considera aplicar un Programa de restauración y compensación ambiental en un área de la Instalación, así como la bordería entre el canal de derivación y de alimentación, estableciendo especies de mangle, especies nativas y otras especies frutales con los aportes en la sedimentación de materia orgánica y así contribuir a la depuración de las aguas descargadas y al hábitat de especies silvestres. El aprovechamiento de agua generará aguas residuales de recambio que deberán cumplir con la norma aplicable. Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua acorde a los límites y periodos que establezca la CONAGUA para detectar los contaminantes en las descargas de aguas residuales y que no sobrepasen los límites máximos permisibles.

Las aguas residuales sanitarias generadas durante la construcción deberán disponerse en Sanitarios secos montables en el sitio. Así como las producidas en las etapas de operación y mantenimiento deberán ser conducidas y dispuestas en Sanitarios secos, con estructura impermeable para evitar infiltraciones que contaminen las corrientes de agua de la zona.

Métodos de control de la eliminación de organismos muertos.

Para promover la reducción de riesgos de dispersión de enfermedades dentro de la granja, se tomarán medidas para la eliminación de los organismos muertos.

Es común que durante la producción se extraigan de los estanques peces, jaibas, aves, camarones muertos y otros organismos que se consideran dañinos al cultivo y estos se arrojan a un lado de los estanques.

Además de dar un aspecto antihigiénico, el dejarlos allí contribuye a la dispersión y re-infección de patógenos que no mueren con sus huéspedes. Lo que se adoptará para la granja, serán las pozas de entierro. Éstas deben tener un metro de profundidad. En el fondo se deberá colocar una capa de 500 gr/m² de óxido de calcio o 150 gr/m² de hidróxido de calcio antes de arrojar la primera capa o lotes de animales muertos. Cada vez que se arroje cualquier lote de organismos muertos deberá de haber una capa de 10 cm de suelo y agregar una capa de cal sobre ellos cubriendo los cadáveres completamente.

Las pozas de entierro son útiles cuando las cantidades de organismos a enterrar son de más de 5 kilos. Para cantidades menores se recomiendan incineradores controlados que consisten en tambos de 200 litros en los cuales se arrojan los animales muertos y se incineran con gasolina.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

Aunque el proyecto no tiene considerado una etapa de abandono del sitio, en caso de presentarse ésta, se derrumbarán las estructuras, específicamente el cárcamo de bombeo, las casetas de vigilancia, bodega, compuertas de entrada y salida, de forma gradual se trasladarán los escombros al destino final que indiquen las autoridades municipales.

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

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

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

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

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

Es aplicable el artículo 28 primer párrafo, en sus fracciones X y XII:

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

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

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

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

Es aplicable el primer párrafo del artículo 5º, en sus incisos R) I y II, e inciso U) fracción I, que estipula:

***Artículo 5o.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades,*

requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y **esteros conectados con el mar**, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

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

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

El proyecto se vincula con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al tratarse de la construcción y operación de una granja acuícola, la cual aprovecha un canal existente para abastecerse de agua y descargar las aguas residuales generadas por la actividad.

Ley de Aguas Nacionales.

Que establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso

o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del artículo 27 Constitucional.

Esta Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral y sustentable.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto alimenta a los estanques de la granja acuícola, tomando el agua superficial de un canal del estero "Volantines", el agua del estero es aprovechada por el proyecto, para realizar actividades productivas acuícolas. El uso y aprovechamiento de las aguas nacionales está regulada por la Ley de Aguas Nacionales, por lo cual es vinculante con el proyecto. La actividad de toma y descarga de aguas es regulada por la Ley de Aguas Nacionales, conforme a los siguientes artículos:

Capítulo II.

Concesiones y Asignaciones.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Artículo 21. *La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:*

- I. Nombre y domicilio del solicitante;*
- II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;*
- III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;*
- IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;*
- V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;*
- VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;*
- VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y*
- VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.*

Artículo 21 BIS.

El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el artículo anterior, al menos los documentos siguientes:

- I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de agua, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;*
- II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;*

III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;

IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;

V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;

VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y

VII. Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.

Los estudios y proyectos a que se refiere este artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión".

Capítulo IV.

Uso en otras actividades productivas.

Artículo 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Artículo 88 BIS. *Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:*

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el artículo anterior;*
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;*
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;*
- IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;*
- V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;*
- VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;*
- VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;*
- VIII. Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;*
- IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;*
- X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;*

XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:

- a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;*
- b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;*
- c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y*
- d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;*

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables. Cuando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la Norma Oficial Mexicana, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Titulo Sexto Capítulo IV, Artículo 125, La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Secretaría de Pesca, para facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.

Titulo Séptimo Capítulo único, Artículo 134, 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, para permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Título Octavo Capítulo I, Artículo 157, las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad.

Vinculación: El promovente tramitará todas las autorizaciones para el uso y descarga de aguas en cuerpos de agua de jurisdicción nacional ante la CONAGUA.

De la anterior normatividad, se destaca el artículo 21 bis de la Ley de Aguas Nacionales, que remarca la prelación jurídica de la manifestación de impacto ambiental como requisito para tramitar la concesión de aguas superficiales; asimismo se destaca lo referente a la atribución legal de la CONAGUA para el establecimiento de las condiciones generales de descarga a particulares por proceso, así como el establecimiento de sus periodos de monitoreo; la obligación de obtener de la CONAGUA el permiso de descarga de aguas residuales, fue considerada en la elaboración de la manifestación de impacto ambiental en sus diversos capítulos.

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

| | |
|--|---|
| “Queda prohibida la remoción, relleno, transporte, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la | Durante la construcción de las obras restantes y realización de las actividades de operación, se mantendrán las condiciones hidrológicas que determinan la permanencia del manglar y del funcionamiento del estero, así mismo, en la operación se aplicará un programa de restauración y compensación ambiental en un área de la Instalación, así como la |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p>zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p> | <p>bordería entre el canal de derivación y de alimentación con especies de mangle (mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i>, mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>), constituyéndose como trabajos de restauración y como tratamiento de depuración natural de las aguas, para contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.</p> <p>La granja, en la operación, no provocará cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema, y si mejorará los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar, además no afectará la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico ni las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.</p> |
|---|---|

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El 7 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Cabe aclarar que este Programa, es de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

El sitio del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 34. Delta del Río Grande de Santiago. La unidad mencionada asigna una política ambiental y proponen diferentes estrategias.



Ubicación del sitio del proyecto, respecto al POEGT

Ficha técnica de la UAB 34. Delta del Río Grande de Santiago.

| | | | |
|--|---------------------------------|---|--|
| Región ecológica: 11.32 | | Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 34. Delta del Río Grande de Santiago | |
| Superficie en Km ² : UAB: 4,526.62 | Población: UAB: 255,781 hab. | Población Indígena: Huichol o Gran Nayar | |

| | | | | | |
|--|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--|
| Estado Actual del Medio Ambiente 2008: | | Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. | | | |
| Escenario al 2033: | | Inestable | | | |
| Política Ambiental: | | Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración | | | |
| Prioridad de Atención | | Baja | | | |
| UAB | Rectores del desarrollo | Coadyuvantes del desarrollo | Asociados del desarrollo | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales |
| 34 | Preservación de flora y fauna | Ganadería - Turismo | Agricultura | - | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 30, 31, 36, 37, 38, 42, 43, 44 |

Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 34.

| Política | Estrategias | Acciones |
|--|--|---|
| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | | |
| A) Preservación | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. | Se preservarán los ecosistemas de manglar y vegetación hidrófila halófila en el sitio del proyecto. |
| | 2. Recuperación de especies en riesgo | Se conservarán ecosistemas aledaños con el fin de permitir el seguimiento natural de los procesos evolutivos. |

| | | |
|--|--|---|
| | 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. | Se realizarán los análisis de calidad de aguas arrojadas al medio, con el fin de cumplir los niveles permisibles, de esta manera no se alteran los ecosistemas acuáticos que rodean al proyecto. |
| B) Aprovechamiento sustentable | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales | Se utiliza la especie nativa <i>Litopenaeus vannamei</i> para el cultivo de camarón, obtenida de laboratorios certificados, de esta manera no se modifica la dinámica de las poblaciones silvestres de la especie. Los volúmenes de agua utilizados serán autorizados por la CONAGUA mediante concesión. |
| | 5. Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios. | No vinculante con el proyecto. |
| | 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. | No vinculante con el proyecto. |
| | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. | Se conservarán los ecosistemas forestales aledaños para mantener el funcionamiento habitual de los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos que estos prestan. |
| | 8. Valoración de los servicios ambientales. | Se espera el mantenimiento de los servicios ambientales mediante la conservación de los ecosistemas aledaños. |
| C) Protección de los recursos naturales | 12. Protección de los ecosistemas. | Además de la conservación voluntaria de ecosistemas aledaños, se denunciará cualquier delito ambiental detectado a la PROFEPA. |
| | 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. | Las sustancias químicas y fertilizantes utilizados en el proyecto son aplicados mediante previo cálculo de los volúmenes y masas estimadas. Su aplicación es controlada y solo en la cantidad necesaria. |

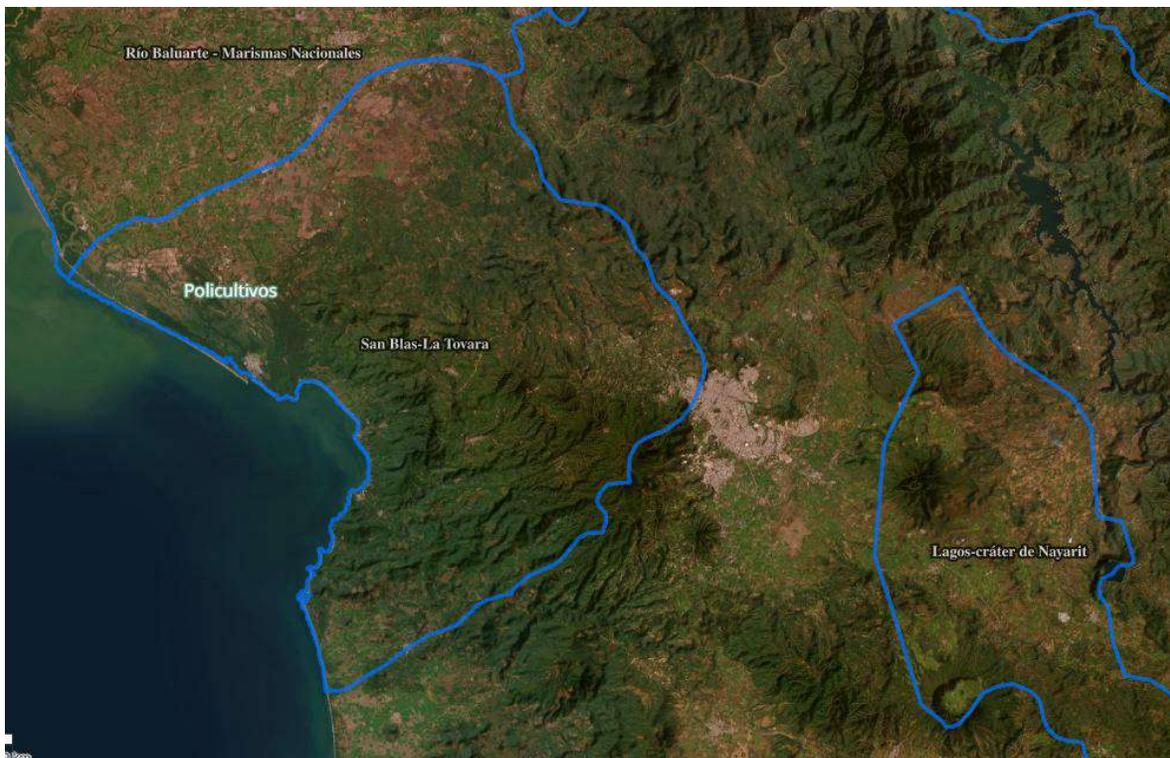
| | | |
|--|--|--|
| D) Restauración | 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. | Destinar áreas de conservación permite la restauración natural de los ecosistemas. |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. | De aplicación gubernamental. |
| | 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. | De aplicación gubernamental. |
| | 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). | No vinculante con el proyecto. |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | | |
| C) Agua y saneamiento | 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. | De aplicación gubernamental. |
| D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional | 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. | De aplicación gubernamental. |
| | 31. Generar e impulsar las condiciones | De aplicación gubernamental. |

| | | |
|--|---|---|
| | necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. | El proyecto no se encuentra en alguna zona urbana o rural. |
| E) Desarrollo Social | 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral. | El proyecto pertenece al sector acuícola pesquero, por tanto diversifica las actividades económicas locales. |
| | 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. | El proyecto emplea personas habitantes de las comunidades cercanas al sitio, por tanto, se provee de vinculación económica a núcleos familiares. En el proyecto se emplean mujeres que ocupan distintos puestos de trabajo. |
| Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional | | |
| A) Marco Jurídico | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | De aplicación gubernamental. |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y a la información agraria para impulsar proyectos productivos. | De aplicación gubernamental. |
| | 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el | De aplicación gubernamental. |

| | | |
|--|--|--|
| | desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. | |
|--|--|--|

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.



Ubicación del proyecto respecto a la RHP 23. San Blas - La Tovará

Esta regionalización se elaboró por medio de talleres multidisciplinares, reuniendo a un grupo de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO; como resultado se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación (Arriaga, et al. 2002).

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la RHP-23. San Blas - La Tovar, la cual tiene una extensión de 1,514.35 km².

Las problemáticas detectadas son:

- Modificación del entorno: destrucción del hábitat, desforestación, desecación del manglar y quema.
- Contaminación: por aguas residuales urbanas y agropecuarias, basura y agroquímicos. Producción de DBO en la zona urbana de San Blas.
- Uso de recursos: peces, crustáceos y otros vertebrados en riesgo. Cacería ilegal.

Recursos hídricos principales

- lénticos: Lagos Tetepiltic y San Pedro, lagunas costeras, manglares.
- lóticos: ríos San Blas-Huicicila, La Tovar, La Tigra y El Naranjo.

Conservación: preocupa la desforestación y la contaminación. Comprende la Reserva Estatal Sierra de San Juan.

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, pino, encino y mesófilo de montaña, pastizal inducido, palmares de *Orbignya cohune*. **Fauna** característica: existen 8 nuevos registros para México de rotíferos *Lecane aculeata*, *L. furcata*, *L. rhenana*, *L. sola*, *Notommata pachyura*, *N. saccigera*, *Tripleuchlanis plicata* y *Thrichocerca rosea*; de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Cinclidotyphis myrae* (zona litoral), *Crassispira* (*Monilispira*) *currani* (en zonas rocosas), *C. (Monilispira) trimariana* (zona rocosa del litoral), *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), *Donax (Chion) punctatostriatus*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Euclathurella carissima* (en rocas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tincta*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Polymesoda (Neocyrena) ordinaria*, *Pterotyphis arcana* (litoral

rocoso), *Recluzia palmeri* (zona costera), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Tripsycha* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso); del crustáceo *Pseudothelphusa nayaritae*; de **anfibios y reptiles** *Cissilopha beecheyi*, *Crocodylus acutus*, *Thalurania ridwayi*, *Trachemys scripta*, *Vireo pallens palustre* y **del mamífero** *Panthera onca*; todos amenazados por destrucción del hábitat y cacería. Hay asociaciones muy importantes de **aves acuáticas** residentes (garzas, espátulas) y migratorias (playeros y patos). Presenta una gran diversidad de colibríes (17 especies). Especies endémicas: de aves *Atthis heloisa* y *Thalurania ridgwayi*. Especies amenazadas: de aves *Atthis heloisa*, *Buteogallus anthracinus*, *Falco mexicanus*, *Icterus cucullatus*, *Penélope purpurascens* y *Thalurania ridgwayi*.

Actividad económica principal: turismo, pesca, agricultura de temporal y cultivos de frutales, ganadería y acuicultura

Aspectos económicos: pesquería de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, camarón, mojarra, lisa y tortugas. Beneficiadoras de café. Turismo. Planta hidroeléctrica en Jumatlán.

La ficha técnica completa de la PHR-23 se puede consultar en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_023.html

Si bien, la declaratoria de las Regiones Hidrológicas Prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

Regiones Marinas Prioritarias.

Esta regionalización se elaboró por medio de talleres multidisciplinarios, reuniendo a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación; utilizando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza,

procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.) (Arriaga-Cabrera, et al. 1998).

El sistema ambiental se encuentra dentro de la RMP-21. Marismas Nacionales, la cual tiene una extensión de 15,490 km².



Ubicación de proyecto respecto a la RMP 21 Marismas Nacionales.

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 (*Portunus xantusii*) y de anidación de aves.

Las **problemáticas detectadas** son:

- Modificación del entorno: perturbación a distancia por alteración de cuencas (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 acuícolas desordenadas.
- Contaminación: descarga de contaminantes (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.

Las **oportunidades de conservación** son:

- 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.

La ficha técnica completa de la RMP-21 se puede consultar en:

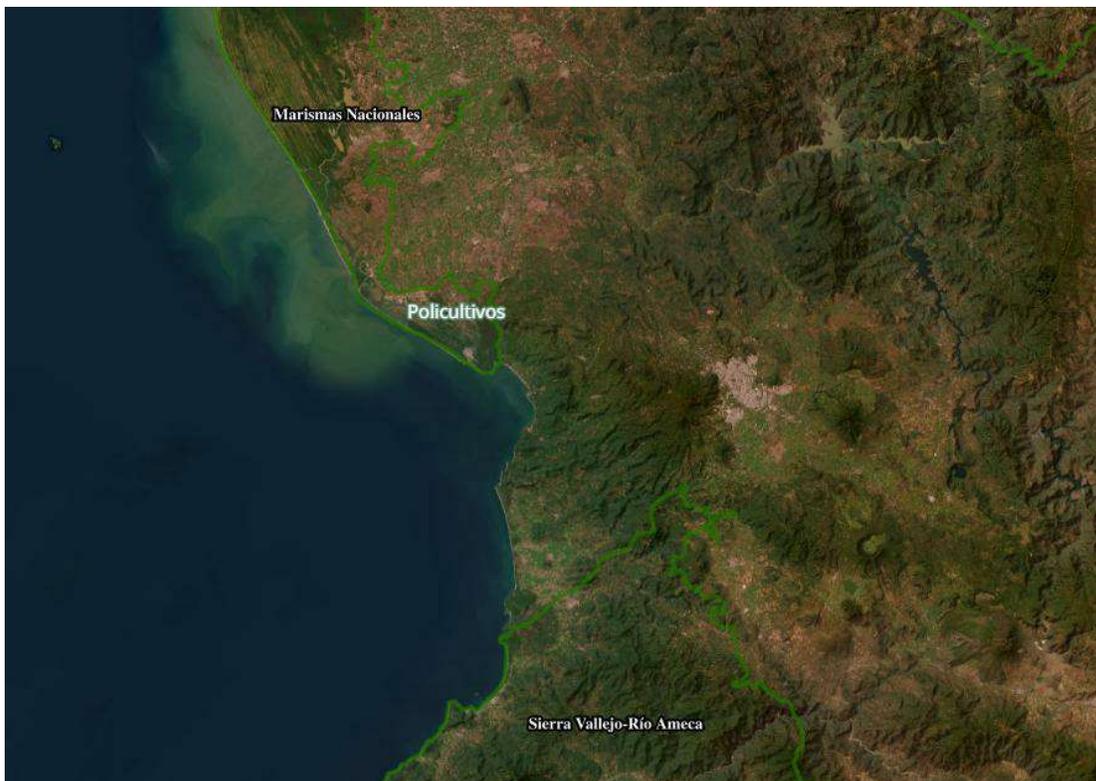
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_021.html

Si bien, la declaratoria de las Regiones Marinas Prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

Regiones Terrestres Prioritarias.

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran: los de tipo biológico; de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad; de oportunidad para su conservación (Arriaga, et al. 2000).

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la RTP-61. Marismas Nacionales, la cual tiene una extensión de 3,103 km².



Ubicación del proyecto respecto a la RTP 61. Marismas Nacionales.

Es importante observar y actuar bajo los aspectos bióticos y antropogénicos detectados.

Aspectos bióticos:

- **Diversidad ecosistémica:** Manglar, vegetación halófila y selva baja caducifolia, además del uso del suelo de agricultura, pecuario y forestal.
- **Integridad ecológica funcional:** En algunos sitios selectos existe una alta integridad ecológica, en otros es muy baja o nula.
- **Función como corredor biológico:** Por presentar continuidad en la vegetación de manglares.
- **Fenómenos naturales extraordinarios:** Concentración de aves acuáticas residentes y migratorias.
- **Presencia de endemismos:** Principalmente para aves y plantas.
- **Riqueza específica:** Principalmente para vertebrados y plantas.

Aspectos antropogénicos:

- **Problemática ambiental:** Destrucción del manglar, desecación de humedales para potreros y el desarrollo no planificado para el cultivo de camarón en gran escala.
- **Nivel de fragmentación de la región:** Principalmente en el área de manglar que ha sido abierta para agricultura de temporal, hacia la costa, y agricultura de riego hacia el interior.
- **Presión sobre especies clave:** Uso del mangle para el cultivo de moluscos. Presión sobre uso del suelo para cambio hacia acuacultura.
- **Concentración de especies en riesgo:** Mangles y aves residentes y migratorias.
- **Prácticas de manejo inadecuado:** Destrucción del manglar y desecación de humedales. Caza de aves que se alimentan de los productos de las granjas.

La ficha técnica completa de la PTR-61 se puede consultar en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_061.pdf

Si bien, la declaratoria de las Regiones Terrestres Prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

Plan de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit

El 27 de febrero de 2010 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit el decreto que autoriza la publicación el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit (Ley N° 035^a, 2010), el cual es el instrumento de planeación municipal, mediante el cual se busca fortalecer la estructura municipal, trayendo como resultado un esquema de ciudades, la capacidad de ofrecer servicios, a través de la acción concreta del ordenamiento sustentable, consolidación de la base económica productiva, del equipamiento urbano local y regional, infraestructura básica y local, además de los servicios urbanos, ponderando las actividades de desarrollo turístico; además de ser un instrumento facilitador para la toma de decisiones administrativas y de control del desarrollo urbano y aprovechamiento del territorio (Ley N° 035b, 2010).



TIPOS DE ZONA

| | | | | | | | | |
|--|----|-------------------------|--|----|------------------------|--|----|----------------------------------|
| | F | FORESTAL | | Hx | (2) HABITACIONAL | | SI | SERVICIOS A INDUSTRIA Y COMERCIO |
| | P | PISCICOLA | | CB | COM. Y SERV. BARRIAL | | I1 | INDUSTRIA LIGERA |
| | M | MINERO METALURGICO | | CD | DISTRITAL | | I2 | MEDIA |
| | AE | ACTIVIDADES EXTRACTIVAS | | CC | CENTRAL | | I3 | PESADA |
| | AG | AGROPECUARIO | | MB | REGIONAL MIXTO BARRIAL | | EI | EQUIPAMIENTO INSTITUCIONAL |
| | GH | GRANJAS Y HUERTOS | | MD | DISTRITAL | | ER | EQUIPAMIENTO REGIONAL |
| | TC | TURISTICO CAMPESTRE | | MC | CENTRAL | | EV | ESPACIOS VERDES Y ABIERTOS |
| | TH | TURISTICO | | AS | ACTIVIDADES SILVESTRES | | EE | EQUIPAMIENTO ESPECIAL |
| | TE | (1) TURISTICO ECOLOGICO | | AA | ACTIVIDADES ACUATICAS | | IN | RECREATIVO REGIONAL |

Los polígonos de las zonificaciones generadas incluyen el sitio del proyecto, por tanto, si existe una regulación local aplicable para estas áreas, estableciendo en el plano E-2 de la sub-región 1 un uso para actividades piscícolas.

Aprovechamiento de Recursos Naturales

| CLAVE | ZONA (USO PREDOMINANTE) | ACTIVIDADES O GIROS DE USO PREDOMINANTE | CATEGORIA | USOS Y DESTINOS PERMITIDOS |
|-------|--------------------------------------|---|-------------|---|
| P | PISCICOLA | ♦ Acuicultura.- Cultivo y comercialización de peces. | ● | PISCICOLA |
| S | ACTIVIDADES SILVESTRES | ♦ Actividades naturales en selva y campo. | ● | ACTIVIDADES SILVESTRES |
| F | FORESTAL | ♦ Aserraderos. ♦ Cultivo y repoblación de bosques. ♦ Silvicultura. ♦ Viveros forestales. | ● | FORESTAL |
| AE-N | ACTIVIDADES EXTRACTIVAS NO METALICAS | ♦ Banco y trituración de piedra. ♦ Bancos de arena (Jal, barro, balastre, caolín, y otros). ♦ Bancos de cantera. ♦ Minas para la extracción de azufre, ámbar, carbón mineral, ópalo y similares. | ● | ACTIVIDADES EXTRACTIVAS NO METALICAS |
| AE-M | ACTIVIDADES EXTRACTIVAS METALICAS | ♦ Minas para la extracción y beneficio de materiales metálicos (oro, hierro, níquel, platino, silicio, cobre, mercurio, bronce y otros). | ● | ACTIVIDADES EXTRACTIVAS METALICAS |
| AG | AGROPECUARIO | ♦ Establos y zahurdas (ganado porcino, bovino, caprino, equino, ovino) ♦ Todo tipo de cultivos (agostaderos, pastizales). ♦ Vivienda aislada. | ● ○ ○ | AGROPECUARIO FORESTAL GRANJAS Y HUERTOS |
| GH | GRANJAS Y HUERTOS | ♦ Granjas (avícolas, apiarios, apícolas), con casa habitación. ♦ Huertos (frutales, flores, hortalizas), con casa habitación. | ● ○ | GRANJAS Y HUERTOS AGROPECUARIO |

SIMBOLOGIA DE LAS CATEGORIAS

● PREDOMINANTE ○ COMPATIBLE ▲ CONDICIONADO

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano establece una zonificación de piscícola: estableciendo que corresponde a predios y aguas dedicados a la pesca y demás actividades acuícolas.

Al sitio del proyecto le asigna el Plan Municipal de Desarrollo Urbano un uso y destino permitido definido como predominante para uso piscícola donde establece actividades o giros de uso para acuicultura.- Cultivo y comercialización de peces. Si bien el proyecto no considera cultivar peces, si considera cultivar otra especie acuícola como es el camarón blanco; donde básicamente el proceso de cultivo es el mismo para ambos productos. Por lo antes expuesto, la actividad y obras a realizar encuadran y se ajustan a lo establecido en el instrumento normativo de planeación urbana.

Normas Oficiales Mexicanas.

Debido al tipo de proyecto, existen diversas Normas Oficiales Mexicanas que pueden vincularse con el correcto funcionamiento del proyecto. Sin embargo, no todas son competencia del área ambiental. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la encargada de expedir estas normas. A continuación se presenta una relación de las normas del sector pesquero que ayudan a mejorar y prevenir riesgos de sanidad, calidad e inocuidad alimentaria.

| Norma Oficial Mexicana | Cumplimiento |
|--|--|
| <p>NOM-011-PESC-1993.- Que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.</p> | <p>Durante toda la etapa de operación, se tendrá una instalación de mantenimiento temporal donde se colocarán para su observación los organismos importados, en caso de que sean adquiridos fuera del país, aunque se considera proveerlos de laboratorios de producción nacional.</p> |
| <p>NOM-EM-05-PESC-2002.- Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar las dispersiones de enfermedades de alto</p> | <p>Durante toda la etapa de operación se evitará el uso de antibióticos no autorizados en el cultivo del camarón y</p> |

| | |
|--|---|
| impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional. | su uso se realizará bajo supervisión técnica. |
|--|---|

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

| | |
|--|---|
| <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> | <p>Durante la conclusión de la etapa de construcción y la etapa de operación, e dará mantenimiento preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será fuera de zonas de marismas o humedades.</p> |
| <p>NOM-045-SEMARNAT-2017.- Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> | <p>Durante las etapas de Construcción y operación, se dará mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria, los cuales se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto será fuera de zonas de marismas o humedales.</p> |
| <p>NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> | <p>Durante la etapa de operación para este tipo de residuos, se tramitará el permiso como generador y manejo de estos residuos ante la SEMARNAT y se establecerá una bitácora de registro de generación y cuantificación de residuos peligrosos.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.</p> | <p>Durante la construcción de las obras adicionales y la etapa de operación, se implementará un programa de reforestación con mangle, ya que esta especie está bajo algún estatus de protección de la norma.</p> |
| <p>NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> | <p>Durante la etapa de operación, para mediar la calidad del agua de las descargas y vigilar el cumplimiento de los parámetros de la norma, se implementará un programa de monitoreo para analizar la carga de materia orgánica y demás límites de descarga que establezca la CONAGUA para los efluentes vertidos hacia el sistema receptor.</p> |
| <p>NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> | <p>Durante la conclusión de la etapa de construcción y la etapa de operación, se dará mantenimiento preventivo a los vehículos. Los vehículos se llevarán a talleres equipados para este fin en las localidades cercanas del sitio del proyecto. Esto fuera de zonas de marismas o humedales.</p> |

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

| Especificación | Vinculación |
|--|--|
| 4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia | Como parte del proyecto se preservará la superficie de manglar existente, implementando un programa de |

| | |
|--|--|
| <p>de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> | <p>reforestación a fin de garantizar la integralidad del manglar dentro del polígono del proyecto.</p> |
| <p>- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</p> | <p>En la preparación del sitio y construcción con el diseño adecuado de la estanquería, se evitó modificar los cauces, o cuerpos de agua que se ubican dentro del área de influencia del proyecto, por lo que no se afectó la integridad del flujo hidrológico. En la construcción de obras adicionales y operación, los mecanismos esenciales del patrón de escurrimiento natural del sistema hidrológico (mecanismos vitales) continuarán manteniendo su función. Quedando intacta su calidad sin que se modifique en ningún momento su función.</p> |
| <p>- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</p> | <p>No se fragmentó la continuidad del manglar por ninguna obra o actividad en las distintas etapas del proyecto y en la construcción de obras adicionales y operación se mantendrá la integridad del ecosistema estuarino y su zona de influencia, se aplicará un programa de restauración y compensación ambiental en un área de la Instalación, así como la bordería entre el canal de derivación y de alimentación con especies de mangle (mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i>, mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>).</p> |
| <p>- Su productividad natural;</p> | <p>La productividad natural del estero, no se verá modificada por el proyecto, ya que el diseño de las áreas de aprovechamiento del proyecto garantiza que en ningún momento se afectará la superficie de la vegetación de mangle ni las condiciones hidrológicas que permiten su funcionamiento, con lo cual se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural.</p> |
| <p>- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</p> | <p>El proyecto no hará en ningún momento uso de este ecosistema para turismo.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</p> | <p>Se respetará la superficie de mangle existente en las márgenes del predio, así mismo en la conclusión de la construcción, operación y mantenimiento se conservarán y fomentarán áreas con reforestación para que funcionen como zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación o alevinaje de las especies de fauna silvestre del área de influencia y del Sistema Ambiental, por lo que estas funciones no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto.</p> |
| <p>- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</p> | <p>Las restricciones consideradas para el diseño y establecimiento de las áreas de aprovechamiento permitirán la integridad de las interacciones funcionales entre los escurrimientos (de superficie y subterráneos), por lo que, en la construcción de obras adicionales y la operación no se verá afectada la integridad entre sus partes funcionales, en ningún momento se realizarán obras o actividades que puedan ocasionar alguna modificación al aporte de agua a estos sistemas o sus interacciones funcionales.</p> |
| <p>- Cambio de las características ecológicas;</p> | <p>Las modificaciones realizadas previamente en el Sistema Ambiental tales como el asentamiento de poblaciones, la infraestructura asociada, la actividad pesquera no regulada, de caza ilícita y las actividades agropecuarias, han generado un estado de alteración ecológica que transformó parcialmente sus características naturales; sin embargo, el diseño del proyecto, considera el uso únicamente de las áreas ya alteradas y transformadas para el aprovechamiento, garantizando la conservación de aquellas que se encuentran en mediano y buen estado de conservación ambiental, tal como los manglares presentes en el área de influencia.</p> |
| <p>- Servicios ecológicos;</p> | <p>El servicio ecológico que prestan los distintos componentes biofísicos del área del proyecto, serán preservados con el establecimiento del área de reforestación, con lo que mantendrán los mecanismos esenciales que controlan el funcionamiento de los</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>servicios ambientales que prestan los ecosistemas presentes como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El control de inundaciones y amortiguamiento a la erosión del litoral por efecto de huracanes y tormentas tropicales. Esta función es importante porque condiciona la existencia y estado de los ecosistemas adyacentes. - Hábitat y zonas de alimentación, refugio y crecimiento de diversas especies de fauna. - Generación de valor estético de la región. <p>Por lo anterior, en base a las características del proyecto, se considera que no habrá afectaciones a las funciones y servicios ambientales que proporcionan los humedales y sistemas terrestres que conforman el área en estudio.</p> |
| <p>- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</p> | <p>Los insumos y sustancias a utilizar durante la operación serán los autorizados por las normas aplicables, las áreas de conservación y restauración contribuirán al mantenimiento de las especies asociadas a los sistemas terrestres y de humedal, se implementará un programa de reforestación con especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> |
| <p>4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p> | <p>La dinámica e integridad ecológica de los humedales, no serán modificadas por ninguna obra o actividad contemplada en la construcción de las obras adicionales y la operación, garantizando la continuidad del flujo superficial hacia las zonas de estero y por el contrario, estas áreas serán restauradas donde se requiera, por lo que en ningún momento se pondrá en riesgo la integridad funcional de los humedales. La granja acuícola tiene un canal de</p> |

| | |
|--|--|
| | alimentación y descarga, el cual no será modificado en sus dimensiones; con lo cual la operación respeta el trazo original del canal de estero. |
| 4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración. | No habrá construcción de canales, se utilizarán los existentes para la operación del proyecto. Solo se construirá al interior de la granja, las construcciones de apoyo adicionales manifestadas en la fracción II de la presente MIA-P. |
| 4.3.- Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico. | No se prevé construir canales, por lo que no se afectará en ningún momento la zona de esteros, se utilizará el canal existente para abastecerse del agua a utilizar en la operación y evitar la fragmentación del ecosistema. |
| 4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta. | No se prevé ninguna obra o actividad de este tipo. |
| 4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. | Durante la operación, construcción de las obras asociadas y mantenimiento el proyecto no prevé interrupciones del flujo hidrológico hacia la zona de mangle. |
| 4.6.- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento. | Para dar cumplimiento con la presente especificación, las sustancias a utilizar cumplirán con la normatividad vigente para |

| | |
|---|--|
| | evitar el arrastre de residuos tóxicos hacia la zona de estero, no se ocasionará azolvamiento por ninguna actividad contemplada en la operación y construcción de las obras asociadas. |
| 4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo. | El proyecto prevé usar las aguas superficiales de la cuenca que alimenta el estero, así mismo en la época de lluvias se considera captar en la zona de estanquerías agua pluvial por lo que se respetarán al máximo los escurrimientos naturales de los humedales y sus parámetros físico-químicos que serán muy semejantes a los que se descargarán del proyecto considerando que la calidad de agua es vital para tener un buen proceso de producción. |
| 4.8.- Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso. | El proyecto descargará aguas residuales que cumplan con la normatividad vigente a fin de minimizar la contaminación a los cauces naturales, para lo cual se implementará un programa de monitoreo de la calidad de agua de las descargas. El agua residual de la operación de los estanques de la granja, serán vertidos al canal de descarga, el cual funcionará como un humedal artificial, que entre sus características hará funciones de un sedimentador, y al mismo tiempo al cruzar el agua por la diferente topografía y a través de las plantas sumergidas y ejemplares de mangle reforestados, coadyuvará al incremento del oxígeno en el agua de salida. |
| 4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe | El proyecto descargará aguas residuales para lo cual se tramitará el permiso |

| | |
|---|--|
| <p>ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p> | <p>correspondiente ante la CONAGUA, que es la autoridad federal competente.</p> |
| <p>4-10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p> | <p>No se extraerán aguas subterráneas en las zonas colindantes del manglar en ninguna etapa del proyecto.</p> |
| <p>4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p> | <p>No se introducirán ejemplares o poblaciones perjudiciales a la zona del manglar, actualmente se realiza actividad agrícola y ganadera en la zona, se vigilará que no se introduzca ganado de manera ilícita hacia las áreas con manglar.</p> |
| <p>4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p> | <p>De acuerdo al diseño del proyecto y su naturaleza, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas no serán modificados, ni tampoco se considera establecer estructuras que afecten el aporte de agua salada del mar hacia la zona de manglar, conservando de esta manera las condiciones naturales de esta zona. Recordemos que se trata de una zona donde se ubican desde hace años granjas acuícolas, donde se ha demostrado que su operación no afecta al balance hídrico, ya que como se observa en la zona</p> |

| | |
|--|---|
| | permanecen ejemplares de mangle, lo que demuestra que permanece la inclusión de agua salobre en el sistema. |
| 4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área. | No se prevé por las obras de apoyo del proyecto ni en su operación, ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizarán los bordos existentes como vías de acceso al proyecto en la construcción de la obra e infraestructura restante. |
| 4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad. | No se prevé por el diseño del proyecto ninguna vialidad que interrumpa los flujos y aporte de agua hacia el manglar, se utilizará la bordería de la estanquería. |
| 4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de | No se prevé ninguna obra de este tipo cerca del manglar o en el sitio del proyecto. La granja tiene una red eléctrica distribuida por postes de madera y concreto, la granja |

| | |
|---|--|
| <p>comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p> | <p>colinda con una carretera local, de donde se accede al servicio de eléctrica mediante postería que no obstruye el flujo hídrico.</p> |
| <p>4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p> | <p>No se respetó la distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, donde en particular, la granja tiene al interior áreas que sustentan vegetación de mangle, por ello, se ejecutará un programa de restauración y compensación ambiental en un área de la Instalación, así como la bordería entre el canal de derivación y de alimentación con especies de mangle y especies nativas que se desarrollan en la zona, para restauración del sitio y contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.</p> |
| <p>4.17.- La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p> | <p>No se realizará extracción de materiales pétreos en ninguna etapa del proyecto.</p> |
| <p>4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no</p> | <p>No se llevarán a cabo actividades de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar en ninguna etapa del proyecto.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p> | |
| <p>4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p> | <p>No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de tiro o disposición de material de dragado en ninguna etapa del proyecto.</p> |
| <p>4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p> | <p>No serán utilizadas las áreas de manglar como zonas de disposición de residuos sólidos, en la etapa de operación se implementarán acciones adecuadas para el manejo de residuos (acciones que se han explicado en el contenido de las diferentes fracciones de la MIA-P).</p> |
| <p>4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así</p> | <p>Considerando la naturaleza del proyecto, se contempla la operación y obras asociadas de una granja camaronícola fuera de la zona de manglar, donde no existía vegetación primaria, se implementarán franjas de reforestación que serán restauradas con vegetación de manglar.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p> | |
| <p>4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p> | <p>En áreas con cubierta vegetal de manglar, no se construirá infraestructura acuícola en áreas cubiertas de manglar. Se utilizará el canal de alimentación y descarga ya existente, y las obras adicionales serán sobre los bordos de los canales existentes.</p> |
| <p>4.23.- En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p> | <p>No se realizará ningún tipo de canalización en el área de manglar en todas las etapas del proyecto se conservará intacto el patrón hidrológico.</p> |
| <p>4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.</p> | <p>No se realizará ningún proyecto que utilice unidades de producción acuícola basada exclusivamente en la canalización pues en la época de lluvias un importante aporte será el agua pluvial en un sitio que en época de lluvias tiende a inundarse de manera natural.</p> |
| <p>4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p> | <p>En la etapa de operación se adquirirán post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio certificado.</p> |
| <p>4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares</p> | <p>No se tendrán obras de canalización en la zona de manglar, en la alimentación de agua desde el canal se utilizarán dispositivos</p> |

| | |
|--|---|
| <p>deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p> | <p>filtrantes (malla antiáfida o una malla de mosquitero) que atrapan a larvas y juveniles de peces y moluscos, evitando su ingreso en el llenado de los estanques.</p> |
| <p>4.27.- Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p> | <p>No se pretende el establecimiento de actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.</p> |
| <p>4.28.- La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p> | <p>El proyecto no contempla ninguna infraestructura turística dentro de la zona de vegetación de mangle o de humedal.</p> |
| <p>4.29.- Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p> | <p>No se pretende llevar a cabo ninguna actividad de turismo náutico.</p> |
| <p>4.30.- En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados</p> | <p>No se pretende realizar ninguna de las actividades que requieran motores fuera de</p> |

| | |
|---|--|
| <p>con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p> | <p>borda, salvo dentro del estanque de producción.</p> |
| <p>4.31.- El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p> | <p>No se pretenden realizar ninguna de las actividades citadas en esta especificación.</p> |
| <p>4.32.- Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro.</p> | <p>El proyecto no pretende fragmentar la zona de manglar, solo se utilizará el camino de acceso ya existente, y se accederá a las distintas áreas sobre la bordería existente.</p> |
| <p>4.33.- La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p> | <p>No se llevará a cabo ninguna construcción de canales, se emplearán los que están en operación.</p> |
| <p>4.34.- Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales</p> | <p>No se llevará a cabo dentro de esta zona ninguna actividad que pueda compactar los</p> |

| | |
|---|---|
| <p>costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p> | <p>sedimentos toda vez que el estero no constituye en ningún momento el paso de un lugar a otro del sitio del proyecto, se utilizará para acceso de personas y vehículos el camino ya existente y se restringirá el paso de ganado, personas y vehículos hacia las áreas de protección y restauración.</p> |
| <p>4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p> | <p>El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos hacia la zona de manglar.</p> |
| <p>4.36.- Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p> | <p>El proyecto de reforestación permitirá establecer y conservar los corredores biológicos para especies de talla menor.</p> |
| <p>4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la</p> | <p>Dentro del proyecto no se interrumpirá el flujo superficial hacia las zonas de manglar, la restauración mediante la recolección de semilla y dispersión en un área forestal de la Instalación, así como la bordería entre el canal de derivación y de alimentación con especies de mangle, permitirá el establecimiento del manglar e incrementar la</p> |

| | |
|---|--|
| <p>eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p> | <p>superficie de infiltración de la zona de marismas.</p> |
| <p>4.38.- Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p> | <p>El proyecto de reforestación del manglar, establecerá las acciones propuestas, que se fundamentarán en los estudios técnicos realizados para la adecuada operación del proyecto. De ser necesario se solicitará la asesoría de instituciones que se dediquen a la investigación o de especialistas reconocidos en estos campos.</p> |
| <p>4.39.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p> | <p>Se respetará la estructura y composición de la comunidad vegetal que prevalece en la zona de mangle, las obras y actividades contempladas no afectarán las zonas estuarinas y se restaurará con vegetación nativa.</p> |
| <p>4.40.- Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p> | <p>En ningún momento se pretende el establecimiento de especies exóticas ni en la zona del manglar, se restaurará con vegetación nativa.</p> |
| <p>4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p> | <p>El proyecto de reforestación establecerá un programa de monitoreo a fin de garantizar el éxito de éste o bien establecer las medidas de control necesarias para lograr su correcta aplicación.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p> | <p>El diseño del proyecto dentro del Sistema Ambiental a operado con las unidades hidrológicas que lo abastecen tales como estero y llanuras de inundación y a la fecha, se demostró la no afectación a estas áreas por el establecimiento del proyecto, se recalca que el proyecto constituye la continuación de una etapa de operación ya establecida así como obras complementarias al interior de la misma. Con lo cual se puede asegurar que la productividad del ecosistema continuará manteniendo su estructura y función natural.</p> |
| <p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p> | <p>Las actividades contempladas pretenden realizarse a una distancia menor a lo establecido en el numeral 4.16, aunque estableciendo una franja de reforestación viable desde el punto de vista ambiental y normativo. El diseño del proyecto tiene como características centrales conservar el patrón natural de los escurrimientos existentes en las áreas de humedales y de asegurar las condiciones hidrológicas que determinan la permanencia del manglar</p> |

Ley General de Vida Silvestre.

| Vinculación de las actividades del proyecto con el ART. 60 TER | |
|--|--|
| Restricciones. | Aplicación y Cumplimiento. |
| Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante y poda del manglar. | En ninguna de las etapas del proyecto se pretende realizar remoción, relleno, trasplante o poda de la vegetación de manglar. |
| Queda prohibida cualquier actividad que | El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales, el agua que se utilice se |

| | |
|--|---|
| afecte el flujo hidrológico del manglar. | reintegrará al sistema, se considera que no afectará la integridad del flujo hidrológico de la zona. |
| Queda prohibida la remoción del ecosistema y su zona de influencia. | El proyecto no afectará directamente la zona de manglar colindante considerando que la granja se ubica a 40 m. de la vegetación de manglar colindante y que en dicha franja se aplicará un programa de restauración y reforestación con especies de manglar en un área de la Instalación, así como la bordería entre el canal de derivación y de alimentación. El proyecto respetará la integridad actual del ecosistema. |
| Queda prohibido afectar la productividad natural del ecosistema. | Se considera que el proyecto no afectará la productividad natural del ecosistema de manglar, al contrario beneficiará ya que se considera la no afectación del flujo hidrológico y se contempla ampliar las zonas de manglar mediante la reforestación de ejemplares de la especie que se encuentra cercana al sitio. |
| La capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos. | El proyecto no es de tipo turístico. |
| Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. | El proyecto no pretende afectar los sitios que presentan vegetación de manglar y por el contrario pretende reforestar con ejemplares de mangle de la especie existente en las cercanías, para que aumente la vegetación de manglar, misma que servirá como refugio de fauna transitoria. |
| Las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales. | El proyecto no afectara la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico ni las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales. |
| O que provoque cambios en las características y servicios ecológicos del ecosistema. | El proyecto no provocara cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema y si mejorara los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar y se realizará la reforestación con ejemplares de mangle y especies nativas en una zona que se encontraba |

| | |
|--|---|
| | mayormente desprovista de vegetación con manchones dominados por vegetación herbácea. |
| El presente proyecto contempla dentro de sus actividades conservar el flujo hidrológico de la zona de manglar ubicada en la colindancia, para lo cual se aplicara un programa de restauración y reforestación con especies de manglar en las márgenes del sitio de descarga. | |

La Convención de Ramsar.

La información que a continuación se indica proviene de los “Manuales Ramsar (5a Edición): Introducción a la Convención sobre los humedales, del 5 Julio 2016”. Al que puede acceder a través de la siguiente dirección electrónica: <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/nuestra-mision>

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar, situada a orillas del mar Caspio. Así, aun cuando el nombre que se emplea para designar la Convención es “Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)”, ha pasado a conocerse comúnmente como “la Convención de Ramsar”. Ramsar es el primero de los acuerdos multilaterales modernos de carácter intergubernamental sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, y en comparación con otros más recientes, sus disposiciones son relativamente sencillas y generales. No es habitual el establecimiento de compromisos a escala de sitios y en el plano de las políticas nacionales.

Con los años la Conferencia de las Partes Contratantes ha desarrollado e interpretado los principios básicos del texto del tratado y ha conseguido que la labor de la Convención sea de gran importancia para la rápida evolución del medio ambiente mundial. El nombre oficial del tratado, Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, refleja el énfasis puesto inicialmente en la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de tales aves. Sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance de aplicación hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos.

En la actualidad, los humedales se reconocen como ecosistemas que son extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad, así como para el desarrollo sostenible, cubriendo

así el alcance completo del texto de la Convención. Por este motivo el empleo cada vez más frecuente de la versión corta del título del tratado, la “Convención sobre los Humedales”, es enteramente apropiado (Para modificar el nombre del tratado sería preciso enmendar el propio tratado, lo que supone un complicado proceso que, de momento, las Partes Contratantes no toman en consideración.)

La Convención entró en vigor en 1975 y en enero de 2016 contaba con 169 Partes Contratantes o Estados miembros de todo el mundo. Si bien el mensaje central de Ramsar es la necesidad de usar todos los humedales de forma sostenible, la “estrella” de la Convención es la Lista de Humedales de Importancia Internacional (la “Lista de Ramsar”). Hasta este momento, las Partes han designado más de 2.220 humedales con una superficie de 214 millones de hectáreas (2,14 millones de kilómetros cuadrados), equivalentes a una superficie superior a la de México, para inclusión en la lista y protección especial como “sitios Ramsar”

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la Depositaria de la Convención, pero la Convención de Ramsar no forma parte del sistema de convenios y acuerdos sobre medio ambiente de las Naciones Unidas y la UNESCO. La Convención depende únicamente de la Conferencia de las Partes Contratantes (COP) y su administración corriente ha sido confiada a una Secretaría, bajo la autoridad de un Comité Permanente elegido por la COP. La Secretaría de Ramsar está alojada, en virtud de un contrato, en la sede de la UICN –Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza– en Gland (Suiza).

La misión de la Convención de Ramsar, adoptada por las Partes en 1999 y revisada en 2002, es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”

Qué son los humedales según la Convención de Ramsar.

Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas.

La Convención de Ramsar aplica un criterio amplio a la hora de determinar qué humedales quedan sujetos a sus disposiciones. Con arreglo al texto de la Convención (Artículo 1.1), se entiende por humedales: “las **extensiones de marismas**, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o **artificial**, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, **salobres** o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”

Además, a efectos de proteger sitios coherentes, el Artículo 2.1 estipula que los humedales que se incluirán en la Lista de Ramsar de Humedales de Importancia Internacional: “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los 6 metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal”.

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

- Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral);
- Estuarinos (incluidos deltas, **marismas de marea** y bajos intermareales de lodo, y manglares);
- Lacustres (humedales asociados con lagos);
- Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos);
- **Palustres** (es decir, “pantanosos”: **marismas**, pantanos y ciénagas).

Además, hay humedales artificiales, como estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío que incluyen arrozales, depresiones inundadas salinas, represas, embalses, estanques de grava, piletas de tratamiento de aguas residuales y canales. La Convención de Ramsar ha adoptado un Sistema Ramsar de Clasificación de Tipos de Humedales que incluye 42 tipos, agrupados en tres categorías: humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales.

Con lo antes expuesto, se concluye que el proyecto en evaluación en materia de impacto ambiental, debe considerarse como un humedal artificial, y no considerarse como un uso de suelo diferente, ya que sigue cumpliendo su función de humedal.

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

Delimitación del área de estudio.

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

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

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

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

- Delimitación y descripción del sitio del proyecto.
- Consulta de la cartografía específica con la información oficial disponible (INEGI, 1:50,000 y 1:250,000) y para el sitio del proyecto a partir del análisis cartográfico, verificaciones en campo, planos y recorridos específicos ejecutados en la superficie propuesta.

- Caracterización ambiental, según sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos más relevantes.
- Zonificación con los instrumentos legales aplicables, particularmente los de índole de planeación en lo que a compatibilidad o regulaciones de uso del suelo se refiere.

En el análisis funcional, se parte del concepto sistémico integral, en el cual las condiciones en que se presenta el ecosistema, es el resultado de la convergencia de una serie de dinámicas asociadas en donde lo que le sucede a algún elemento, afecta en alguna medida al resto de los elementos. Inferir la dependencia entre los distintos actores y la susceptibilidad de cada uno de ellos al cambio, ello aportó elementos para dimensionar espacialmente las cadenas de sucesos que pueden ocurrir en caso de afectar alguno de los elementos presentes en el sitio del proyecto, su área de influencia y el Sistema Ambiental

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

El ejercicio analítico, permitió responder 2 preguntas básicas:

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

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

1. Sitio del Proyecto. El cual se constituye, específicamente en el espacio físico dentro de la poligonal del predio, en donde de forma directa se realizaron las obras e infraestructura permanente de la granja acuícola en su etapa de preparación del sitio y construcción.
2. Área de influencia. Se define así al espacio en donde, por la realización de las obras y/o actividades, pueden llegar a modificarse los elementos físicos y bióticos circundantes al sitio del proyecto, es decir, la superficie donde pueden manifestarse de alguna forma, los efectos ambientales derivados de la ejecución de la granja. Es seguro, que muchos de los efectos se manifiesten fuera de los límites del predio, por lo cual se definió el área de influencia directa del proyecto, considerando las dinámicas hidrológicas, o la capacidad de movimiento de los organismos que eventualmente fueron expulsados o atraídos del sitio del proyecto y obviamente las dinámicas ecológicas con los ecosistemas vecinos.

No se prevé que los impactos se manifiesten más allá de la carretera estatal número 54 San Blas - Guadalupe Victoria, ni de la zona rural aledaña al sitio del proyecto (representada por la colindancia con granjas acuícolas y con el estero volantines) que servirán como barrera física dentro de las dinámicas más relevantes de los elementos físicos y bióticos, mientras que, según la topografía del sitio no se afectará la hidrodinámica del ambiente inmediato y colindante, debido a que ya existe el canal de alimentación y descarga.

Con base en lo anterior, el Área de Influencia del proyecto se consideró como el polígono que conforma la zona que rodea al sitio del proyecto y a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción directa, sitios para la disposición de desechos; rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación y usos del suelo aplicables, con lo que engloba a las zonas acuícolas aledañas, zona de carga y descarga de aguas residuales, así como, zonas de vegetación que tienen interacción directa con el proyecto.

La figura siguiente, muestra en color amarillo la perimetral del polígono del sitio del proyecto; asimismo muestra en color verde la perimetral del polígono del Área de Influencia delimitada (42.61 ha); el Área de Influencia incluye el estero volantines y la primera granja subsecuente; además el Área de Influencia incluye al límite artificial constituida por la

“carretera estatal número 54 San Blas - Guadalupe Victoria”; finalmente el Área de Influencia las diversas granjas que operan rodeando al proyecto. Como se observa el Área de Influencia presenta condiciones de fuerte transformación en toda su superficie (aproximadamente 90%).



Imagen que muestra el sitio del proyecto y su Área de Influencia definida

Cabe señalar que, debido a las condiciones particulares que rodean al sitio del proyecto, la dispersión de los sedimentos y la calidad del agua de alimentación a la granja en análisis se encuentra mezclada con el agua de los canales de las granjas aledañas existentes, lo cual asegura que el impacto ambiental por la descarga de las aguas residuales de la granja motivo de la presente MIA-P, no rebase los escurrimientos de agua que delimitan el Área de Influencia previamente indicado.

Delimitación del Sistema Ambiental.

Con el conocimiento de los principales elementos del actual ecosistema, que definen las dinámicas que gobiernan su existencia y permanencia, y que permiten inferir las tendencias

en caso de seguir así, o inclusive prever lo que les sucedería en caso de cambiar algunos de sus elementos, se delimitó el Sistema Ambiental. El cual tiene una superficie de 3409.51 hectáreas.

Para la delimitación del Sistema Ambiental se definió una circunferencia que muestre (preferentemente al centro) la mayor superficie de ocupación de granjas acuícolas, bajo la premisa de que las granjas acuícolas son la actividad económica-productiva que predomina en la zona del proyecto, acorde al uso establecido en el plan municipal de desarrollo urbano de San Blas, y que conforman al interior un ecosistema homogéneo donde las unidades eco sistémicas refieren con objetividad suficiente, las características individuales para mostrar las condiciones de los componentes ambientales actuales para la evaluación del impacto ambiental.



La delimitación del Sistema Ambiental se consideró en base a la hidrología y geomorfología que conforman las venas Cabeza de Vaca, El Solito y Volantines que desembocan en las marismas La Poma y la Laguna Pericos (dependiendo del flujo y reflujo de mareas), donde interactúan en la misma zona al ser el estero Volantines el cuerpo de agua la fuente de abastecimiento de agua para el proyecto; así mismo se consideraron las áreas que conforman los espacios inundables con vegetación halófila y sitios dedicados a acciones

agropecuarias, las localidades urbanas cercanas, así como las áreas que conforman las actividades 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 ambientales futuras por los impactos esperados una vez que entre en operación y comparte una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes. Con lo anterior se tiene incluida la existencia y la interrelación de otros subsistemas como por ejemplo el subsistema social, el subsistema demográfico y el subsistema económico.

Se dio especial importancia a la inclusión de la hidrología estuarina; debido a que este componente es relevante ya que constituye el paisaje dominante y que le confiere atractivo escénico al lugar y que hace apropiada la ubicación del proyecto, así como a los servicios ambientales que ofrece este ecosistema, además de que será el sostén de la actividad acuícola que es la más importante del Sistema Ambiental.

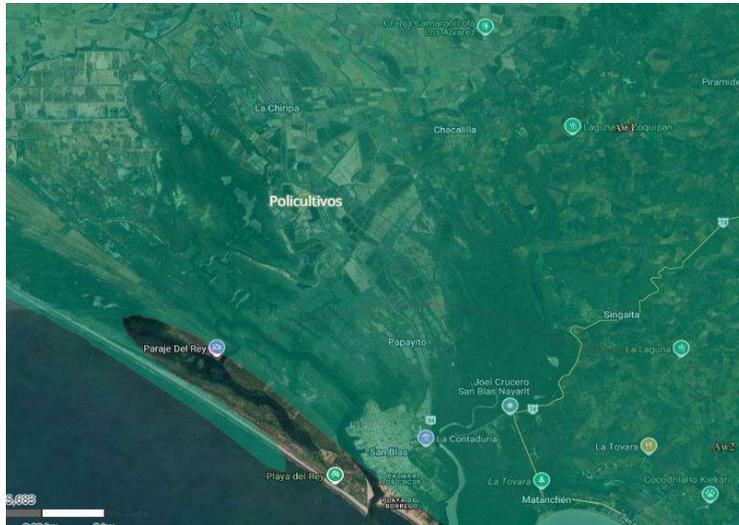
La delimitación del Sistema Ambiental elegida, ubica a los humedales en un ámbito intermareal con influencias hidrológicas y sedimentarias marinas y continentales variables, evidentes en la penetración tierra adentro de la marea y en la descarga hacia el mar de las desembocaduras de los ríos (Blanco y Correa, et al., 2011).

Caracterización y análisis del sistema ambiental

Aspectos abióticos.

Clima

Tipo de clima.



Tipo de clima en el sitio del proyecto: fuente SIGEIA SEMARNAT

El tipo de clima dentro del Sistema Ambiental es Cálido subhúmedo con lluvias en verano, Aw1(w) de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por García, escala 1:1000000, este tipo de clima es de los más húmedos de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de costa. Este tipo climático, se caracteriza por su temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Abarcan 60.66 por ciento de la superficie total de Nayarit, de acuerdo con su grado de humedad y su abundancia se presentan: cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (24.22 por ciento); precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el Noroeste de Acaponeta hasta el Sur de la Reforma Agraria, en parte de los Municipios Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas.

Temperatura promedio y precipitación media anual.

Los datos climatológicos fueron obtenidos de la estación climatológica 18029 San Blas durante el periodo 1938-2018, los datos son promedios durante esos años (se anexa en pdf el archivo Datos Meteorológicos de la Estación San Blas 18029)

COMISION NACIONAL DEL AGUA
 COORDINACION GENERAL DEL SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
 BASE DE DATOS CLIMATOLOGICA NACIONAL

ESTADISTICA MENSUAL
 EMISION : 02/05/2025

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: MAY DE 2025;
 CON LA INFORMACION SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACION: 18029
 NOMBRE : SAN BLAS
 ESTADO : NAYARIT
 MUNICIPIO: SAN BLAS
 SITUACION: OPERANDO
 LATITUD : 21.54388889 °
 LONGITUD: -105.2833333 °
 ALTITUD : 4 msnm

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ACUM | PROM |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MÍNIMA | 16 | 18.3 | 19.6 | 20.1 | 20.1 | 20.2 | 22.1 | 23.4 | 20.9 | 19.9 | 20.9 | 16.1 | | 19.2 |
| MÁXIMA | 25.2 | 24.9 | 24.8 | 27.7 | 28.2 | 30.9 | 30.5 | 30.5 | 30.6 | 29.9 | 28.1 | 25.6 | | 28.3 |
| MEDIA | 22 | 22.1 | 22.5 | 23.7 | 26 | 28.4 | 29.1 | 29.1 | 28.9 | 28.5 | 26 | 23.3 | | 25.6 |
| DESV.ST | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.5 | 1.4 | 1.8 | 1.1 | 1 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | | 1.5 |

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ACUM | PROM |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MÍNIMA | 10.4 | 12.4 | 12.3 | 11.9 | 12.5 | 12.1 | 14.4 | 14 | 13.5 | 13 | 14.3 | 12.1 | | 12.6 |
| MÁXIMA | 22.4 | 19.5 | 20.5 | 21.4 | 23 | 26.6 | 26.3 | 26 | 26 | 25.5 | 23.3 | 20.2 | | 24.4 |
| MEDIA | 16.1 | 15.9 | 16.2 | 17.5 | 20.4 | 23.8 | 24.4 | 24.5 | 24.4 | 23.6 | 20.4 | 17.6 | | 20.2 |
| DESV.ST | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.9 | 1.8 | 2.2 | 1.5 | 1.5 | 2.1 | 2.1 | 1.6 | 1.5 | | 1.9 |

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ACUM | PROM |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MÍNIMA | 19.7 | 24.2 | 25.7 | 26.7 | 27.7 | 26.9 | 29.9 | 31.8 | 28.3 | 26.8 | 24.9 | 20.1 | | 25.8 |
| MÁXIMA | 31.8 | 31.4 | 33.9 | 38.9 | 36.2 | 36.8 | 36.7 | 36.3 | 37.2 | 39.8 | 33.8 | 31.9 | | 33.7 |
| MEDIA | 27.9 | 28.2 | 28.8 | 30 | 31.6 | 33 | 33.7 | 33.8 | 33.5 | 33.5 | 31.5 | 28.9 | | 31.1 |
| DESV.ST | 1.8 | 1.4 | 1.5 | 1.9 | 1.5 | 1.8 | 1.3 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.4 | 1.7 | | 1.4 |

LLUVIA TOTAL MENSUAL

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ACUM | PROM |
|---------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|-------|
| MÍNIMA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 38.2 | 34.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MÁXIMA | 189 | 199 | 139 | 25.5 | 754 | 500 | 825.5 | 943.5 | 710 | 396 | 110 | 132 | 2175.5 | 223.6 |
| MEDIA | 19.5 | 12.7 | 6.2 | 1 | 18.3 | 131.5 | 317.9 | 391.5 | 354.6 | 117.4 | 12.8 | 20.9 | 1217 | 110.8 |
| DESV.ST | 34.2 | 29 | 22.1 | 4.1 | 98.9 | 106.3 | 177.9 | 180.4 | 128.4 | 95.2 | 22.6 | 33.2 | 557.1 | 49.5 |

La Estación Climatológica indica que existe una temperatura media anual de 25.6 °C; de acuerdo con la temperatura media mensual; la temperatura más baja se presenta entre los meses de enero y febrero con 16.1 °C y 15.9 °C respectivamente, por otro lado, la temperatura más alta es de 33.8 °C durante el mes de agosto. Se presenta una precipitación media anual de 1,217 mm, el mes con mayor precipitación es agosto con 391.5 mm mientras

que el mes de abril es el que presenta la menor precipitación 1.0 mm.

Riesgos meteorológicos.

La influencia de los elementos climáticos en el proceso de detección de fenómenos meteorológicos extremos es muy importante, debido a que incide en todos los estadios del proceso de los análisis de peligrosidad natural y prevención de riesgos. La interacción entre los elementos meteorológicos y el medio físico caracterizan la potencial peligrosidad de una situación atmosférica. Es decir, el comportamiento y las consecuencias de un mismo fenómeno atmosférico adverso suelen ser distintas en áreas de territorio que, aunque relativamente cercana una de la otra, presentan características físicas diferentes.

- a) **Ondas cálidas y gélidas:** La onda de calor se caracteriza por temperaturas extraordinariamente altas, combinadas normalmente con mucha humedad en el ambiente. Entre sus repercusiones están la pérdida de cosechas, el aumento de incendios forestales y fallecimientos por deshidratación y golpe de calor. Por otra parte, las ondas gélidas se caracterizan por un gran descenso de la temperatura en un lapso de 24 horas.

Para el caso del municipio de San Blas, una onda cálida se considera cuando la temperatura es igual o mayor a 39 °C, esto por dos o más días consecutivos. En contraparte las ondas gélidas se presentan cuando la temperatura mínima es igual o menor a 10 °C por dos o más días

El peligro por Ondas cálidas o Gélidas en el Municipio de San Blas de acuerdo con su Atlas de Riesgos se considera bajo o muy bajo.

- b) **Sequías:** Para identificar un periodo de sequía en una región, se toma como parámetro una disminución significativa en las precipitaciones, comparada con la precipitación promedio y dependiendo del tiempo que dure esta condición, de igual manera las consecuencias que se presentan en las actividades de sus habitantes.

Es necesario distinguir los periodos de sequía, se dice que los periodos son cortos

cuando hay una duración entre uno y tres años, y los períodos prolongados, donde la modificación en los patrones de precipitación se mantiene por diez o más años, en éste último es donde hay varios episodios de sequías intensas.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas (SIGPOT, 2013), el municipio de San Blas está catalogado con sequía meteorológica moderada.

- c) **Heladas:** El fenómeno de la helada puede provocar pérdidas a la agricultura y afectar a la población. En la República Mexicana, las heladas ocurren principalmente durante el invierno; las heladas en México que ocurren durante los meses de verano, son las que causan mayores daños a la agricultura.

En general, se puede decir que una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0 °C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol y su severidad depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, el peligro por Helada es Nulo.

- d) **Tormentas de granizo:** El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

Las piedras de granizo crecen por las condiciones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo.

El municipio de San Blas presenta un grado de intensidad de peligro muy bajo.

- e) **Tormentas de nieve:** Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La consideración del a nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Para el estado de Nayarit, no existe registro de este fenómeno, por lo que su grado de intensidad de peligro es considerado como nulo.

- f) **Ciclones tropicales:** Es un término meteorológico usado para referirse a un sistema de tormentas que se traslada girando a gran velocidad, donde la presión disminuye en su interior y adquiere una circulación rotacional organizada, por las fuerzas de la rotación de la tierra, en el sentido de las manecillas de reloj en el hemisferio Sur, y en el sentido opuesto en el hemisferio Norte.

Los ciclones tropicales tienen su origen y desarrollo en los mares de aguas cálidas y templadas. Se caracterizan por sus nubes en espiral que convergen hacia su centro, también llamado Ojo del Huracán o Vórtice. La mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país ocurre por su causa. En diversas regiones del país, las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

La clasificación de los huracanes se modificó en 2012, por el Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos, de acuerdo a la velocidad de los vientos, en la escala Saffir-Simpson de la siguiente manera:

Categoría de los huracanes en escala Saffir-Simpson.

| Categoría | Descripción | Vientos máximos (Km/H) | Marea de tormenta que normalmente ocasiona (M) | Características de los posibles daños materiales e inundaciones |
|--------------------|---------------------|------------------------|--|--|
| Uno (H1) | Daños mínimos | 119 a 153 | 1.2 a 1.5 sobre lo normal | Presión barométrica mínima igual o superior a 980 milibares. Árboles pequeños caídos; algunas inundaciones en carreteras costeras en sus zonas bajas. |
| Dos (H2) | Daños moderados | 154 a 177 | 1.8 a 2.5 sobre lo normal | Presión barométrica mínima de 965 a 979 milibares. Daños considerables a árboles y arbustos, algunos derribados. Destrucción parcial de algunos techos, puertas y ventanas; pocos daños a estructuras y edificios. |
| Tres (H3) | Daños extensos | 178 a 209 | 2.5 a 4.0 sobre lo normal | Presión barométrica mínima de 945 a 964 milibares. Grietas en pequeñas construcciones; inundaciones en terrenos bajos y planos. |
| Cuatro (H4) | Daños extremos | 210 a 250 | 4.0 a 5.5 sobre lo normal | Presión barométrica de 920 a 944 milibares. Desprendimiento de techos en viviendas; erosiones importantes en playas, cauces de ríos y arroyos. Daños inminentes en los servicios de agua potable y saneamiento. |
| Cinco (H5) | Daños catastróficos | Mayores a 250 | Mayores a 5.5 por encima de lo normal | Presión barométrica por debajo de los 920 milibares. Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales |

De acuerdo con la base de datos histórica del National Hurricane and Atmospheric Administration de los Estados Unidos, hay registros de 23 huracanes que se han acercado a menos de 100 km del municipio de San Blas, de ellos 4 han sido los que han llegado a tierra:

- Huracán Maggie, 1966 de categoría 3
- Huracán Priscila, 1971 de categoría 3
- Huracán Dolly, 1996 de categoría 4
- Huracán Kenna, 2002 de categoría 4

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas (SIGPOT, 2013), el riesgo de que un huracán afecte el sitio del proyecto es Muy Alta.

g) **Tornados:** El tornado, es un fenómeno meteorológico que se produce a raíz de una rotación de aire de gran intensidad y de poca extensión horizontal, que se prolonga desde la base de una nube madre, del tipo cumulonimbos. La base de esta nube se

encuentra a altitudes por debajo de los 2 Km. y se caracteriza por su gran desarrollo vertical, en donde su tope alcanza aproximadamente los 10 km de altura hasta la superficie de la tierra o cerca de ella. La columna rotativa en forma de embudo que se forma es violenta, destructiva y peligrosa, permanece en contacto con su extremo superior a la nube, su extremo más angosto es el inferior que está en contacto con la superficie terrestre el cual suele estar rodeado por una nube de desechos y polvo.

En México, los únicos estados con riesgo de tornados son: Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. El resto del país es catalogado en bajo riesgo de ocurrencia de acuerdo con el National Geographic Society.

- h) **Tormentas de polvo:** Las tormentas de polvo, son un fenómeno meteorológico muy común en las zonas áridas y semiáridas del planeta. Son comunes en algunas partes del mundo, se forman cuando una ráfaga de viento es lo suficientemente fuerte como para elevar partículas de polvo o arena que se encuentran asentadas en el suelo. El polvo recogido en las tormentas puede trasladarse miles de kilómetros.

En el municipio de San Blas, no se tienen registros de la ocurrencia de Tormentas de polvo, por lo cual la afectación para el municipio es Nula.

- i) **Tormentas eléctricas:** Las tormentas eléctricas ocurren en asociación con las nubes de tipo cumulonimbos, se considera que comienza una tormenta eléctrica en una localidad a partir del instante en que se oye el trueno por primera vez y termina 15 minutos después del momento en que se ha oído el trueno al menos una vez. Estas especificaciones son independientes de que se produzca o no precipitación, de que haya o no cambios significativos en el viento.

Las condiciones iniciales básicas favorables para la formación de tormentas eléctricas son:

- Presencia de aire húmedo en un gran espesor de la atmósfera.
- Una atmósfera inestable para el aire saturado de humedad que se extiende hasta grandes alturas.
- Un potente mecanismo que fuerce el aire a elevarse a grandes alturas.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas el peligro por incidencia de tormentas eléctricas se considera bajo.

- j) **Lluvias extremas:** Episodios meteorológicos e hidrológicos de intensidad superior a la media pueden causar daños catastróficos al medio ambiente, a la economía y al sistema social. En este caso, las lluvias intensas provocan inundaciones, además de ser causante de una erosión que mina las estructuras y de inundaciones que destruyen los cultivos, ahogan el ganado, contaminan suministros de agua dulce y aíslan a ciertas comunidades.

La cantidad de precipitación que cae sobre un lugar determinado de la superficie de la tierra se mide suponiendo que el suelo es lo suficientemente impermeable y plano, para impedir que el agua corra o se infiltre por almacenamiento producido. El espesor de esa capa de precipitación medido en milímetros, expresa la cantidad de agua caída en un periodo determinado, el cual puede ser día, decena, mes año, etc.

El municipio de San Blas presenta un régimen de lluvia de tipo monzón que inicia el mes de junio y finaliza en el mes de octubre; por otra parte, las lluvias extremas son generadas ya sea por influencia directa o indirectamente por los ciclones tropicales, la temporada de ciclones para la cuenca del Océano Pacífico comienza a partir del 15 de mayo y finaliza el 31 de noviembre.

Según el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, el riesgo de lluvias extremas para el municipio, que por frecuencia de lluvias máximas en 24 horas por arriba de los 100 mm es riesgo Bajo.

- k) **Inundaciones fluviales:** Se entiende por inundación como el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce, es decir aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generado invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

En el caso de fenómenos ocasionados por agua a nivel regional, el Río Grande de Santiago ha causado grandes inundaciones con las consecuentes pérdidas materiales y económicas y a veces lamentables pérdidas humanas, ya que muchas tierras dedicadas a las actividades agropecuarias son inundadas, así como numerosos asentamientos poblacionales que frecuentemente bordean a éste río, aunque el sitio específico del proyecto, se ubica fuera del área de afectación de este escurrimiento. Anteriormente, se presentaron inundaciones por la Tormenta Tropical Norman, lo que provocó que el municipio de San Blas se declarara en zona de desastre provocado por las lluvias atípicas e impredecibles.

Con respecto a las inundaciones de tipo pluvial, si bien, la amenaza de inundación depende de un fenómeno hidrometeorológico incontrolable por el hombre, si se relaciona con lluvias de alta intensidad (lluvias torrenciales), existen circunstancias inducidas por los criterios de uso y tipo de suelo, que crean las condiciones propicias para este tipo de inundaciones. Las inundaciones de tipo pluvial, dependen de la incidencia de fenómenos meteorológicos como las lluvias torrenciales y la presencia de huracanes en la zona de estudio. En la región Noroeste de San Blas, recibe un intervalo elevado (265.4 a 300.5 mm). En la mayor parte de la costa, se recibe una lámina que oscila de 230.2 a 265.4 mm, a partir de éste intervalo, la cantidad de agua disminuye hasta 195.1 mm, ubicados continente adentro. En conclusión, se puede señalar que los mayores riesgos de inundación, con base en la distribución espacial de las lluvias torrenciales se tendría en la región Noroeste de San Blas, lo anterior aunado a la presencia del río Grande de Santiago lo que provoca que el fenómeno se combine formando los dos tipos de riesgos por inundación de tipo fluvial y pluvial.

La clasificación de Bajo Riesgo por inundación, se localiza en pequeñas áreas del sur de San Blas, constituidos por topoformas de lomeríos y mesetas. Una superficie clasificada como de Mediano Riesgo, se ubica en el sureste de San Blas. La categoría de Alto Riesgo por inundación, se localiza en la porción Norte y litoral de San Blas y la superficie de riesgo por este fenómeno se incrementa notablemente, esto puede ser debido a que en esta región se reciben las más altas lluvias torrenciales, aunado a las bajas pendientes características de las llanuras de inundación, valles y cordones litorales.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, el peligro por inundaciones para el sitio del proyecto, es Alto.

Geología y geomorfología

Características geológicas

Para el análisis de riesgos por fenómenos geológicos, se utilizó el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, Nayarit, realizado en 2013.

- a) **Erupciones volcánicas:** Vulcanológicamente, el municipio de San Blas, tiene como vecino más próximo al volcán de San Juan, que se encuentra a 32,268 km de la cabecera municipal, el cual, en caso de actividad volcánica afectaría de manera secundaria si los vientos predominantes cambiaran de orientación hacia el Noreste por dirección Noroeste, pudiendo llegar a ser afectados secundariamente por ceniza volcánica sin presentar peligro aparente a la población.

El sitio del proyecto presenta un Riesgo Medio de sufrir afectaciones por cenizas volcánicas.

- b) **Sismos:** Los sismos son movimientos vibratorios causados por un deslizamiento repentino de bloques de roca sobre una falla geológica. El movimiento vibratorio generado se propaga por la Tierra en todas direcciones en forma de ondas elásticas u ondas sísmicas. El punto interior de la Tierra donde se origina un temblor, se denomina hipocentro o foco, y el de la superficie terrestre, justamente arriba del foco, epicentro.

En México, existe una regionalización del peligro sísmico, el cual divide al país en cuatro zonas dependiendo la susceptibilidad de sismos de gran magnitud:



- Zona A (Bajo): es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, o no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Zonas B (Medio) y C (Alto): son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo.
- Zona D (Muy alto): es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70 % de la aceleración de la gravedad.

El municipio de San Blas se encuentra en la Zona C, de acuerdo con esta Regionalización, por lo tanto, se presenta un riesgo Alto para el Sitio del Proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental.

- c) **Maremotos:** Es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto, lo que produce que, a las costas puedan arribar olas con gran altura y provocar efectos destructivos. Para México, la Fosa Mesoamericana es un riesgo a mayor, ya que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y la Placa de Rivera bajo la Placa Norteamericana, adyacente al litoral suroccidental.

Para el caso del Sitio del Proyecto, se presenta un riesgo Muy Alto de sufrir afectaciones por un fenómeno de este tipo; su Área de Influencia y Sistema Ambiental corren el mismo riesgo de ser afectados.

- d) **Inestabilidad de laderas:** Implica el movimiento de rocas y/o suelo por la acción de la gravedad. También identificadas como proceso de remoción en masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que incide en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, Nayarit. En el sitio del proyecto, se presenta un riesgo Muy bajo de susceptibilidad por un fenómeno de esta índole.

- e) **Flujos:** Los flujos constituyen un tipo de movimientos espacialmente continuos de masa fluidificada por el agua o aire. El flujo implica una mayor deformación interna que un deslizamiento. Los movimientos tienen lugar sobre un gran número de pequeñas superficies de cizalla de corta permanencia, porque el contenido en agua en la masa es tan alto, que llega a comportarse como un fluido.

El riesgo por flujos es Bajo para el sitio del proyecto de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas.

- f) **Caídos y derrumbes:** Consisten en la caída libre y rodamiento de materiales de forma abrupta, a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel, no existe en ellos una bien marcada superficie de deslizamiento, pueden ser tanto de suelos como de rocas, siendo estos últimos los más comunes y los de mayor impacto ya que debido a su consolidación se presenta la formación de cortes de suelo de gran altura.

En el sitio del proyecto, el riesgo por caídos y derrumbes es Muy Bajo según el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas.

- g) **Hundimientos:** Los hundimientos son causados por el colapso de la superficie del terreno natural en zonas donde existen cavidades subterráneas. Estos procesos se caracterizan por ser movimientos repentinos y de componente vertical. Generalmente se encuentran asociados a proceso de disolución en rocas carbonatadas y evaporíticas, pudiendo generarse por actividades antrópicas. El resultado en superficie

de los hundimientos cársticos se le conoce como dolinas, las cuales son depresiones de forma más o menos circular, cuyos diámetros y profundidades son variables.

El peligro por hundimientos en el Sistema Ambiental, el Sitio del Proyecto y su Área de Influencia, es Medio.

- h) **Subsidencias:** Las subsidencias del terreno es un fenómeno que se manifiesta mediante hundimientos diferenciales de la superficie del suelo y agrietamientos en la infraestructura, asociado a factores de origen que básicamente son: la explotación de fluidos y materiales del subsuelo, la presencia de rocas solubles y colapsos por la dinámica geológica.

Es un fenómeno natural que se caracteriza por el descenso irregular del nivel del suelo de manera paulatina y se manifiesta mediante daños y agrietamientos en inmuebles y la infraestructura en general en áreas urbanas, así como hundimientos y agrietamientos del terreno en zonas rurales.

Es un movimiento descendente y diferencial del suelo relativo a una referencia, debido a su compactación gradual y la reducción de la presión del agua en los poros, con tasas variables de entre algunos milímetros a metros por año, causando daños en edificios, vías de comunicación, puentes e infraestructura en general, pérdida de vidas y daños ambientales tales como la disminución del agua subterránea y el deterioro de su calidad.

El riesgo por subsidencias, en el sitio del proyecto es Muy Bajo de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas.

- i) **Agrietamientos:** Una grieta es una abertura larga y estrecha, producto de la separación de dos materiales. En geología se pueden distinguir tres tipos comunes de grietas:
- Grietas de contracción: fisuras relativamente anchas respecto a su longitud, que se abren al contraerse el suelo o una roca. Su formación constituye un fenómeno característico de los suelos arcillosos que, al desecarse, forman una red poligonal

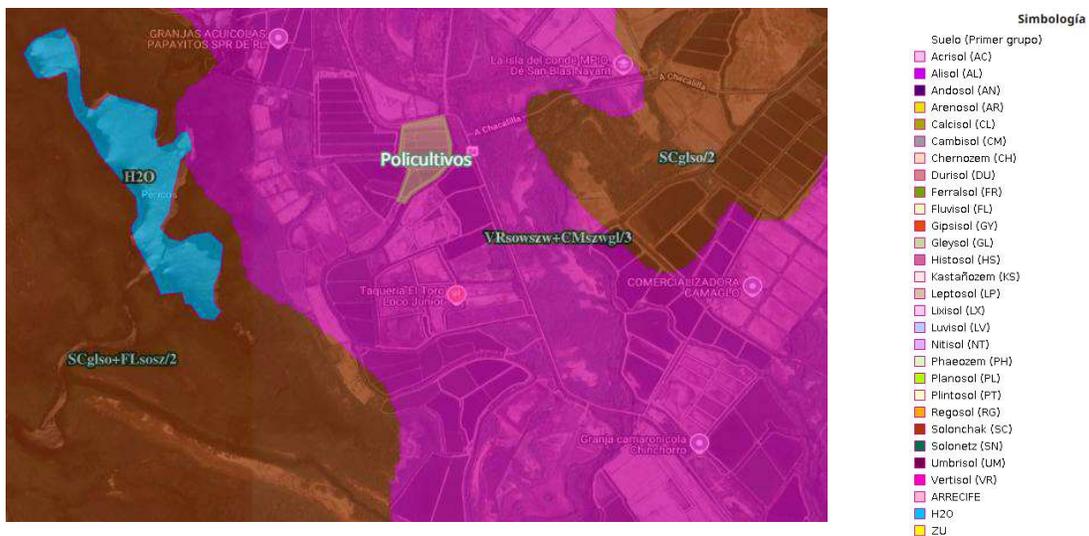
de esas grietas de retracción. Ciertas capas del subsuelo conservan la huella de grietas que una vez abiertas se llenaron de arena, lo cual impidió que la humedad ulterior volviera a obturarlas.

- Grietas de cuña: Son verticales, producidas, mayormente en las regiones frías del globo formadas atrás la congelación rápida del suelo. Miden desde uno o varios decímetros de anchura hasta varios metros de largo y hasta 10 m de profundidad. Estas cavidades acaban por rellenarse con los derrubios provocados por la acción del hielo y el deshielo.
- Crevasses: son grietas que se presentan en los glaciares y es común que se formen cuando el hielo se halla sometido a esfuerzos de tracción que superan su plasticidad.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, Nayarit, en el sitio del proyecto se presenta un riesgo por agrietamientos Medio.

Suelos

Para identificar los suelos presentes en el Sistema Ambiental, fue utilizada la Carta Edafológica de INEGI; este insumo muestra características morfológicas, propiedades físicas y químicas y, a partir de esto se hace toma de decisiones de su uso y manejo.



En la imagen se indican los tipos de suelos y abundancia dentro de las diferentes áreas de

estudio.

Suelos presentes en el Sistema Ambiental.

Descripción de los principales suelos en el Sistema Ambiental

- Vertisoles.- Son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles, estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años.

Descripción resumida de Vertisoles.

Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín vertere, dar vuelta

Material parental: sedimentos que tienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas.

Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climas es sávana, pastizal natural y/o bosque.

Desarrollo del perfil: la expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial.

Manejo y uso de Vertisoles.- Grandes áreas de vertisoles en los trópicos semiáridos están todavía sin utilizar o sólo se usan para pastoreo extensivo, cortar madera, quemar carbón y similares. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondition para la producción sostenida. La fertilidad química comparativamente buena y su ocurrencia planicies llanas extensas, donde puede considerarse la recuperación y el laboreo mecánico son ventajas de los Vertisoles.

Los usos agrícolas de los vertisoles van desde muy extensivos a través de producción de cultivos post-estación lluviosa en minifundios, hasta agricultura bajo riego en pequeña y gran escala.

- Cambisol.- Los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

Descripción resumida de Cambisoles.

Connotación: Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano *cambiare*, cambiar.

Material Parental: Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas.

Ambiente: Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación.

Desarrollo del perfil: Los cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe.

Manejo y uso de Cambisoles.- Los cambisoles generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente. Los cambisoles con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles. Se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los cambisoles en pendientes escarpadas es mejor conservarlos bajo bosque; esto es particularmente válido para los cambisoles de zonas montañosas. Los cambisoles en planicies aluviales bajo riego en la zona seca se usan intensivamente para producción de cultivos alimenticios y aceiteros. Los cambisoles en terrenos ondulados o con colinas se cultivan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se usan como tierras de pastoreo.

- Solonchak.- Son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas.

Descripción resumida de los Solonchaks

Connotación: suelos salinos; del ruso *sol*, sol.

Material parental: virtualmente, cualquier material no consolidado.

Ambiente: Regiones áridas y semiáridas, notablemente en áreas donde la napa freática ascendente alcanza el solum donde o donde hay algo de agua superficial presente, con vegetación de pastos y/o hierbas halófitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado. Los Solonchaks en áreas costeras ocurren en todos los climas.

Desarrollo del perfil: desde débil a fuertemente meteorizados, muchos Solonchaks tienen un patrón de color gleyico a cierta profundidad. En áreas bajas con capa de agua somera, la

acumulación de sales es mayor en la superficie del suelo. Los Solonchaks donde el agua freática ascendente no alcanza el suelo superficial tienen la mayor acumulación de sales a cierta profundidad debajo de la superficie del suelo.

Manejo y uso de Solonchaks.- La acumulación excesiva de sales en suelos afecta el crecimiento de las plantas de dos maneras:

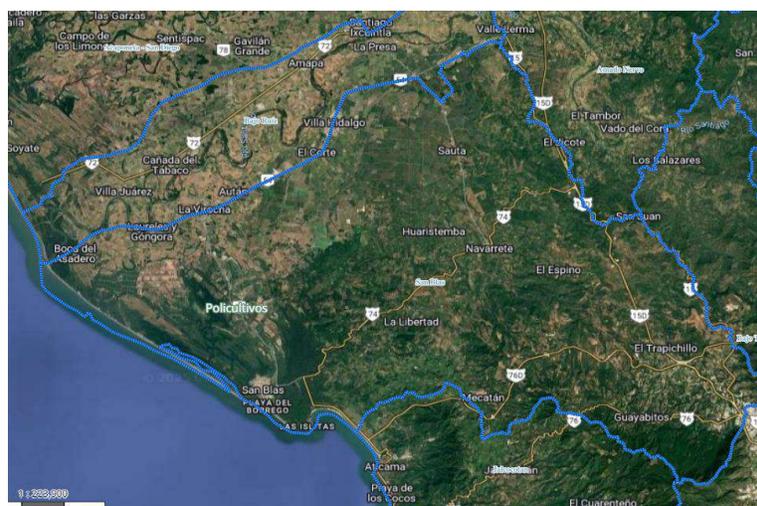
- Las sales agravan el estrés hídrico porque los electrolitos disueltos crean un potencial osmótico que afecta la absorción de agua por las plantas. Antes de tomar algo de agua, las plantas deben compensar las fuerzas combinadas del potencial mátrico del suelo.
- Las sales trastornan el balance de iones de la solución del suelo porque los nutrientes están proporcionalmente menos disponibles. En mayores concentraciones las sales pueden directamente ser tóxicas para las plantas.

Los productores en solonchaks adaptan sus métodos de laboreo; se usan para pastoreo extensivo de ovejas, cabras, camellos y ganado o permanecen ociosos.

Hidrología.

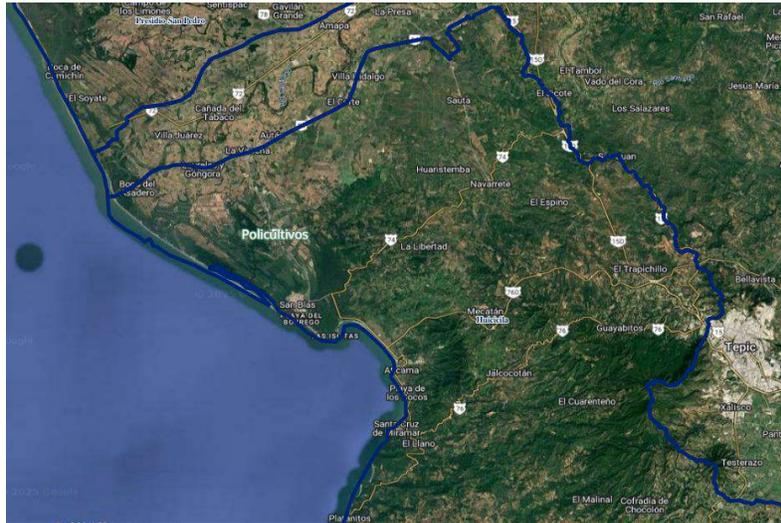
Hidrología superficial.

El sitio del proyecto, junto con su Área de Influencia, y el Sistema Ambiental, pertenecen a la subcuenca R. San Blas, perteneciente a la Cuenca R. Huicicila-San Blas de la Región Hidrológica 13: Huicicila.



La Región Hidrológica 13: Hucicila está dividida en dos porciones; la Norte y la Sur. Esta

división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca, la cual constituye la Región Hidrológica No. 14. La porción Norte es alargada con eje de Norte a Sur, tiene una longitud aproximada de 123 km y una anchura máxima de 55 km. dentro de esta región se encuentran localidades de San Blas, Miravalles, Compostela, Jalcocotán y Zacoalpan.



La cuenca Río Huicicila-San Blas, drena una superficie de 3,553.665 km². Esta cuenca es de forma alargada en dirección a su corriente; está limitada al Norte por la cuenca del río Chico, al este por la cuenca del Río Santiago, al Sur en su parte alta por la cuenca del río Ameca y en su parte baja por una Ciénega correspondiente a pequeños arroyos de la vertiente del Océano Pacífico. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en varias corrientes que nacen hacia poniente de la sierra y al Noroeste de la ciudad de Compostela, Nay. La contaminación en esta cuenca es considerada de tercer orden en sus condiciones actuales; no presenta niveles de contaminación importantes y su capacidad de autopurificación es suficiente.

Esgurrimientos, embalses y cuerpos de agua

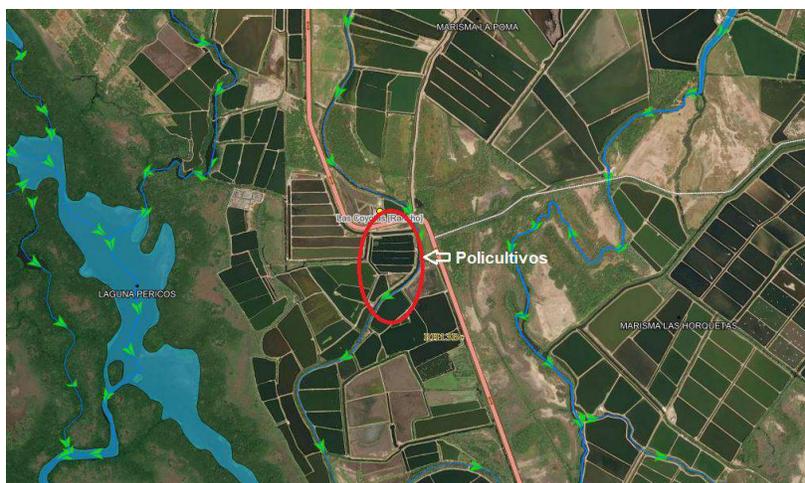


Imagen obtenida del SIATL del INEGI donde se identifican los cuerpos de agua y escurrientías del Área de Influencia del sitio del proyecto

Asimismo para el análisis de la red de escurrimientos, embalses y cuerpos de agua del Sistema Ambiental, se consultaron los datos espaciales de la subcuenca R. San Blas escala 1: 50,000; disponibles en el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de INEGI.

Dentro del Sistema Ambiental existen diversos cuerpos de agua continentales, sin embargo, no están en contacto directo con el sitio del proyecto.

Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental forma parte del acuífero con disponibilidad, Valle Santiago-San Blas (1803), acuífero en el que existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida, por lo que se ha modificado el valor de la disponibilidad media anual de agua de acuerdo con la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de Junio de 2014.



Disponibilidad de agua subterránea del acuífero Valle Santiago-San Blas (1803).

| DXXVII Región Hidrológico - Administrativa "Lerma - Santiago - Pacífico" | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|-----------|--------|-----------|----------|
| Estado de Nayarit | | | | | | | |
| Clave | Acuífero | R | DNCOM | VCAS | VEXTET | DAS | DÉFICIT |
| Cifras en Millones de metros cúbicos anuales | | | | | | | |
| 1803 | Valle Santiago-San Blas | 572.9 | 510.4 | 32.165225 | 28.6 | 30.334775 | 0.000000 |

Medio biótico

El estudio de la cobertura vegetal y uso de suelo del Sistema Ambiental, del Área de Influencia y del sitio del proyecto fue realizado en base a la clasificación de uso del suelo y vegetación INEGI, de esta se extrajeron las clasificaciones de los tipos de vegetación y usos de suelo.

Los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, son:

| Clave | Grupo de vegetación | Tipo de vegetación | Tipo de vegetación / Vegetación Secundaria |
|-------|-------------------------|---------------------|--|
| ACUI | Acuícola | No aplicable | Acuícola |
| AH | Asentamientos humanos | No aplicable | Asentamientos humanos |
| H2O | Cuerpo de agua | No aplicable | Cuerpo de agua |
| PC | Pastizal cultivado | No aplicable | Pastizal cultivado |
| TA | Agricultura de temporal | No aplicable | Agricultura de temporal anual |
| VHH | Vegetación hidrófila | Vegetación halófila | Vegetación halófila hidrófila |

| | | | |
|---------|----------------------|---------------------------------|--|
| | | hidrófila | |
| VM | Vegetación hidrófila | Manglar | Manglar |
| VSa/SBK | Selva espinosa | Selva baja espinosa caducifolia | Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia |
| VSa/VM | Vegetación hidrófila | Manglar | Vegetación secundaria arbustiva de manglar |

Asentamiento Humano (AH)

Se agrupa aquí un conglomerado demográfico, el cual incluye zonas con características de desarrollo urbano; están incluidas las distintas comunidades sin diferenciar sus características demográficas, de igual manera se consideran dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Agricultura de Temporal (AT)

La agricultura de temporal se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Pastizal cultivado (PC)

Los pastizales cultivados son formaciones que implican la siembra a voluntad, puede ser por métodos rudimentarios o tecnificados y, implica la selección de especies forrajeras, generalmente conformadas por especies exóticas, para un aprovechamiento pecuario, es posible efectuarlo en gran parte de las geoformas de llanura, valle, bajada y lomeríos de laderas tendidas en las zonas cerriles, pero también es común encontrarlo en las llanuras costeras, entre la vegetación nativa; en ellas las condiciones ambientales permiten las labores de labranza con maquinaria, movilidad del ganado en el área de pastoreo y establecimiento de obras para riego.

Vegetación halófila hidrófila (VHH)

La vegetación halófila hidrófila presenta afinidad a suelos salinos inundables; estas condiciones edafológicas se presentan en suelos de subcuencas cerradas, aunque también son frecuentes en áreas próximas a las costas afectadas por el mar o lagunas costeras (CONAFOR, 2015).

Según la CONAFOR (2015), la presencia de este tipo de vegetación en el municipio de San Blas comprende una extensión de 1.504.57 ha, de estas, el Sistema Ambiental presenta 244.69 ha, es decir, el 16.26% de este tipo de vegetación.

Selva baja espinosa caducifolia (SBK)

Las selvas bajas son comunidades vegetales que se encuentran dominadas por especies arbóreas de porte bajo, con alturas que usualmente no rebasan los 4 a 10 metros de altura, aunque en algunas ocasiones llegan a los 15 metros; la estructura arbórea generalmente presenta una cobertura de copa rala y abierta; además, la mayoría de los árboles pierden sus hojas durante cinco a siete meses al año, durante el periodo seco, por lo que existe un fuerte contraste en la fisonomía de la vegetación a lo largo del año (CONAFOR, 2015).

La selva baja espinosa caducifolia se desarrolla en climas semisecos, con condiciones visibles de aridez (precipitación media anual menor de 900 milímetros) y temperaturas de 20 a 27 °C. La composición vegetal está dominada por árboles espinosos de porte bajo, con alturas de entre 8 a 10 metros y un estrato arbustivo de 2 a 4 metros de alto, con escasos individuos en el estrato herbáceo (CONAFOR, 2015).

En el estado de Nayarit, las selvas bajas presentan una diversidad gamma de 236 especies, distribuidas en 144 géneros. Las especies más abundantes son *Lysiloma divaricatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Acacia pennatula*, *Lysiloma acapulcense* y *Bursera copallifera* (CONAFOR, 2015). Según la CONAFOR (2015), San Blas tiene una extensión de 486.81 ha, de estas, dentro del Sistema Ambiental se encuentran 2.84 ha, es decir, únicamente el 0.58% de esta formación.

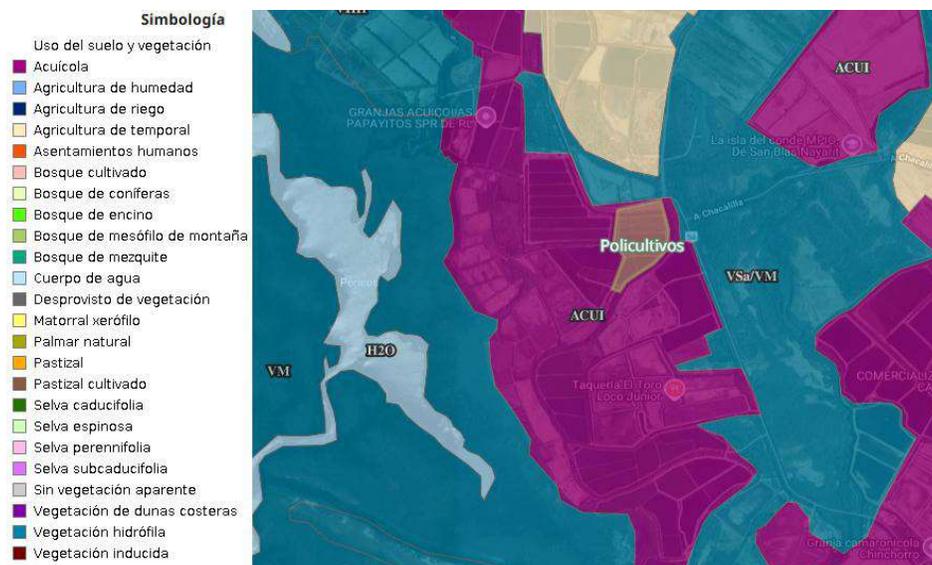
Manglar (VM)

Los manglares son comunidades vegetales dominadas generalmente por especies arbóreas de entre 3 y 5 metros de altura, aunque en ocasiones alcanzan los 30 metros. Las características más sobresalientes de estas comunidades son, en primer lugar, la estructura de sus raíces en forma de zancos, como una adaptación que les permite estar en contacto directo con agua salina, ya que se desarrollan en lagunas costeras, áreas fangosas de las costas y desembocaduras de ríos (CONAFOR, 2015).

Proveen beneficios ambientales ampliamente conocidos, como el control de inundaciones, protección contra huracanes, fuente de nutrientes para ecosistemas vecinos como arrecifes de coral y captura de gases de efecto invernadero, entre muchos otros (Valderrama-Landeros, et al., 2017).

Los manglares se distribuyen dentro de 17 estados de la República; Nayarit ocupa el cuarto lugar por la superficie que representan a lo largo los litorales de ocho de sus municipios, especialmente en la región que corresponde a Marismas Nacionales. Su distribución abarca las 99,959.8 ha en el estado, lo que representa el 5.0% de la superficie forestal de la entidad. San Blas cuenta con 8,730.55 ha de manglar, mientras que el Sistema Ambiental cuenta con 954.20 ha, es decir, el 10.93% de esta formación (CONAFOR, 2015). Su distribución dentro del mismo se puede observar en la lámina 14, mapa de distribución de manglares en México (CONABIO, 2016 e INEGI, 2007).

Los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el Área de Influencia, son:



Ubicación del Área de Influencia respecto a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII 2018

| Clave | Grupo de vegetación | Tipo de vegetación / Vegetación Secundaria |
|--------|-------------------------------|--|
| ACUI | Acuícola | Acuícola |
| VHH | Vegetación halofila Hidrofila | Vegetación halofila Hidrofila |
| TA | Agricultura de temporal | Agricultura de temporal anual |
| VSa/VM | Vegetación hidrófila | Vegetación secundaria arbustiva de manglar |

De acuerdo con las superficies anteriores, el Área de Influencia se encuentra ampliamente dominada por terrenos con uso acuícola, seguido en segundo lugar por la superficie de vegetación secundaria arbustiva de manglar, teniendo en tercer lugar la superficie dedicada actividad agrícola de temporal.

Cabe destacar que el sitio del proyecto, tenía un uso de agricultura de temporal sin embargo actualmente se encuentra rodeado por granjas acuícolas; y actualmente presenta construidos estanques para producción de camarón, el predio se encuentra desprovisto de formaciones de vegetación importantes. La estructura acuícola dentro del predio (los estanques) reciben la clasificación de cuerpos de agua artificiales, de acuerdo a la clasificación de humedales establecidos por la convención Ramsar. La bordería tiene ausencia de vegetación en el área de rodamiento, puesto que es utilizada como vialidades entre los estanques. Sin embargo, el predio tiene áreas reforestadas con palma de coco de agua en su mayoría 392 organismos establecidos, frutales 120 plantas (plátano, mango,

guanábano, limón, guayabo), nopal, y colindante al área donde pretende restaurarse y reforestarse, se presenta vegetación halófila hidrófila.

Recapitulando, el proyecto se ubica en una zona con tendencias a la camaricultura que se encuentra en un alto grado de transformación producto de su fragmentación y reconversión de la actividad agropecuaria a acuícola, considerando que el predio se encuentra en la zona como ya se señaló, con tendencias a la camaricultura, la vegetación dentro del Área de Influencia se encuentra con diferentes grados de perturbación (en algunos muy fragmentada y de escasa cobertura), por lo que se puede considerar un sistema transformado del que solo existen manchones aislados de la vegetación original.

Como indicadores de tipo de vegetación en el Sistema Ambiental y Área de Influencia se tiene la presencia de las siguientes especies señaladas en orden conforme a su mayor frecuencia *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchillo), *Guazuma ulmifolia* (guacima), *Crataeva tapia* (roache), *Leucaena glauca* (guaje), *Thevetia ovata* (huevo de gato), como estrato herbáceo en el terreno se observaron sitios en el que se desarrolla *Cynodon dactylon* (grama), *Cenchrus echinatus* (huizapol), *Argemone mexicana* (chicalote), *Mimosa invisa* (sierrilla), *Batis maritima* (vidrillo), *Melochia pyramidata* (malva), *Amaranthus hybridus* (quelite), *Antigonon leptopus* (parra de corral). Las especies mencionadas presentes en el terreno son indicadores principales de modificación y mantenimiento de los terrenos que se han realizado en el pasado, prácticas de remoción de vegetación en el terreno para dar lugar a fecha presente a una actividad económica de pastoreo de ganado, áreas de cultivo agrícola considerando su potencial natural e infraestructura existente de caminos, canales de agua dulce y salobre y disponibilidad de energía eléctrica; lo cual hace factible desarrollar la actividad acuícola, cultivo de camarón.

El polígono se caracteriza por presentar áreas desprovistas de vegetación, otras áreas cubiertas con organismos establecidos de manera inducida en su mayoría frutales y nopales, es decir, se practica la Agroforestería, estos organismos se cultivan y se ubican en los bordos externos de los estanques y canal de descarga de la Instalación a manera de barreras vivas o de protección a la actividad económica preponderante acuicultura que se desarrolla en el polígono.

Se observan también pequeñas áreas con *Cynodon dactylon* (grama), manchones de vegetación halófila *Batis maritima* (vidrillo) indicador de presencia de suelos salinos en el

sitio, *Rhynchelytrum repens* (pasto rosado), *Mimosa invisa* (sierrilla), *Antigonon leptopus* (parra de corral), algunas formas arbustivas *Leucaena glauca* (guaje), *Pithecellobium lanceolatum* (guamuchillo), *Guazuma ulmifolia* (guacima).

Las especies listadas en el apartado correspondiente a vegetación, se cotejó con las que aparecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encontró o identificó especie alguna incluida en dicha NOM.

Las situaciones antropogénicas que han llevado a Sistema Ambiental a su condición actual, consideramos son las siguientes:

- a) Las actividades de desmonte, quema, agricultura de temporal, huertas, cultivos temporales, ganadería extensiva que tradicionalmente se han desarrollado en los alrededores, además del crecimiento o tendencia de las granjas camaronícolas, entre otras, ya habían afectado de alguna forma a la población presente de las especies de flora de la zona.
- b) La desaparición de algunos elementos arbóreos, y del bosque tropical subcaducifolio, es un fenómeno que se agudizó en la región por la estimulación de la expansión de la frontera agrícola, durante la década de los sesentas. En la región, éste fue un proceso muy marcado que determinó el desmonte de grandes superficies de terrenos, originalmente ocupados por este tipo de comunidades.
- c) Los productos que se utilizaron tradicionalmente de la palma, vigas, madera y palapa, determinaron la disminución de su área natural de distribución, dentro de la región.

Fauna.

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, la cual es una llanura costera angosta y alargada cubierta en su mayor parte por aluviones depositados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental, los tipos de vegetación presentes son la selva baja caducifolia, manglares, vegetación halófila, selva media subcaducifolia, pastizal inducido y palmar (Ramírez-Silva, et al., 2015).

Como ya se mencionó, dentro del Sistema Ambiental y el Área de Influencia encontramos manglares, vegetación halófila hidrófila y selva baja espinosa caducifolia, éstas

características permiten que las condiciones que se presentan allí, sean únicas y permitan la inclusión de diversas especies de animales.

Para los grupos de mamíferos y reptiles, se utilizó un muestreo directo y dirigido, el cual consistió en una búsqueda libre en las áreas de estudio, buscando en los lugares que pudiesen representar cualquier zona que sirva para que los animales realicen sus distintos hábitos y necesidades, así como dentro de las formaciones forestales presentes. Para mamíferos se buscaron rastros como huellas, excretas, pelos, zonas de alimentación o de descanso, marcas, entre otras. Para reptiles se utilizó el movimiento de matorrales y zacatales, además de levantar troncos, visualización en árboles, buscar en grietas y madrigueras que sirvan como zonas de descanso. Para el grupo de aves, se ubicaron puntos de conteo de 60 m de radio fijo, distribuidos en el sitio del proyecto y el Área de Influencia, donde se registraron de forma visual todas las especies de aves en lapsos de 10 minutos, además se registraron las aves observadas fuera de los puntos de conteo, durante el traslado entre estos y en los caminos urbanos del Sistema Ambiental, con el fin de obtener datos más completos.

La identificación de los reptiles se realizó en campo, utilizando la Guía de campo de anfibios, reptiles, aves y Mamíferos de México Occidental: se recurrió a la captura y manipulación de los ejemplares para confirmar su especie y posterior liberación en el sitio, siempre cuidando la integridad de los ejemplares y sin dañarlos. De los mamíferos únicamente se pudieron localizar los rastros de estos; se fotografiaron los rastros y se realizó la identificación en campo utilizando el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2012). La visualización de las aves fue realizada utilizando una cámara fotográfica, y la identificación fue realizada con la Guía de campo de anfibios, reptiles, aves y Mamíferos de México Occidental (Myska, 2013).

La tabla siguiente muestra el listado generado a partir del muestreo realizado en las áreas de estudio.

| Visita de campo | | Categoría de riesgo | |
|------------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|
| Taxón | Nombre común | UICN | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| Aves | | | |
| Orden Accipitriformes | | | |
| Familia Accipitridae | | | |

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----|----|
| <i>Buteo plagiatus</i> | Aguililla gris | LC | NS |
| Orden Cathartiformes | | | |
| Familia Cathartidae | | | |
| <i>Cathartes aura</i> | Buitre cabecirrojo | LC | NS |
| Orden Charadriiformes | | | |
| Familia Recurvirostridae | | | |
| <i>Himantopus mexicanus</i> | Monjita americana | NE | NS |
| <i>Recurvirostra americana</i> | Avoceta americana | LC | NS |
| Familia Scolopacidae | | | |
| <i>Actitis macularis</i> | Playero alzacolita | LC | NS |
| <i>Tringa semipalmata</i> | Playero pihuiú | LC | NS |
| Orden Ciconiiformes | | | |
| Familia Ciconiidae | | | |
| <i>Mycteria americana</i> | Cigüeña americana | LC | Pr |
| Orden Coraciiformes | | | |
| Familia Alcedinidae | | | |
| <i>Chloroceryle americana</i> | Martín pescador verde | LC | NS |
| <i>Megaceryle torquata</i> | Martín pescador de collar | LC | NS |
| Orden Cuculiformes | | | |
| Familia Cuculidae | | | |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Carrapatero pijuy | LC | NS |
| Orden Gruiformes | | | |
| Familia Rallidae | | | |
| <i>Fulica americana</i> | Gallereta americana | LC | NS |
| Orden Passeriformes | | | |
| Familia Hirundinidae | | | |
| <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | Golondrina alas aserradas | LC | NS |
| Familia Tyranidae | | | |
| <i>Pryrocephalus rubinus</i> | Mosquero cardenal | LC | NS |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | Benteveo real | LC | NS |
| Orden Pelecaniformes | | | |
| Familia Ardeidae | | | |
| <i>Ardea alba</i> | Garza blanca | LC | NS |
| <i>Egretta caerulea</i> | Garza azul | LC | NS |
| <i>Egretta thula</i> | Garza dedos dorados | LC | NS |
| <i>Egretta tricolor</i> | Garza tricolor | LC | NS |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | Garza nocturna Corona Negra | LC | NS |
| Familia Threskiornithidae | | | |
| <i>Endocimus albus</i> | Ibis blanco | LC | NS |
| <i>Platalea ajaja</i> | Espatula rosada | LC | NS |
| Orden Suliformes | | | |
| Familia Fregatidae | | | |
| <i>Fregata magnificens</i> | Fragata magnifica | LC | NS |
| Familia Phalacrocoracidae | | | |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cormorán neotropical | LC | NS |
| Reptilia | | | |
| Orden Crocodylia | | | |
| Familia Crocodylidae | | | |
| <i>Crocodylus acutus</i> | Cocodrilo de río | VU | Pr |
| Orden Squamata | | | |

| | | | |
|-------------------------------|--------------------|----|----|
| Familia Iguanidae | | | |
| <i>Ctenosaura pectinata*</i> | Iguana negra | NE | A |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | NE | Pr |
| Familia Teiidae | | | |
| <i>Aspidocelis communis*</i> | Cuije | LC | Pr |
| <i>Aspidocelis costata*</i> | Cuije | LC | Pr |
| Familia Boidae | | | |
| <i>Boa sigma</i> | llama | NE | NS |
| Mammalia | | | |
| Orden Didelphimorphia | | | |
| Familia Didelphidae | | | |
| <i>Didelphis virginiana</i> | Tlacuache común | LC | NS |
| Orden Cingulata | | | |
| Familia Dasypodidae | | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo | LC | NS |
| Orden Lagomorpha | | | |
| Familia Leporidae | | | |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> | Conejo | LC | NS |
| Orden Carnivora | | | |
| Familia Felidae | | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> | Ocelote | LC | P |
| Familia Procyonidae | | | |
| <i>Nasua narica</i> | Coatí | LC | NS |
| <i>Procyon lotor</i> | Mapache | LC | NS |
| Orden Artiodactyla | | | |
| Familia Tayassuidae | | | |
| <i>Dicotyles angulatus</i> | Pecarí de collar | LC | NS |
| Familia Cervidae | | | |
| <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado cola blanca | LC | NS |

Clasificación NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujetas a protección especial, NS= Sin estatus.

Endemismo: * = Especie endémica de México.

Clasificación IUCN: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable, NE = No evaluada.

La riqueza encontrada en las áreas de estudio es de 37 especies, de las cuales 6 son mamíferos, 8 son reptiles y 23 son aves. Las 23 especies avistadas en el sitio representan el 4.29 %.

Según la NOM-059-SEMARNA-2010, cinco especies se encuentran sujetas a protección especial (Pr), estas son: *Mycteria americana*, *Crocodylus acutus*, *Iguana iguana*, *Aspidocelis communis* y *Aspidocelis costata*. La *Ctenosaura pectinata* está clasificada como amenazada (A). Por último, *Leopardus pardalis* se encuentra en peligro de extinción (P). Según la IUCN *C. acutus* tiene la categoría de Vulnerable (VU). La *Platalea ajaja*, *C. acutus*, *C. pectinata*, *I. iguana* y *Odocoileus virginianus*, se encuentran en la Lista de Especies y Poblaciones Prioritarias para la Conservación. Mientras que *C. pectinata*, *A.*

communis y *A. costata* son especies endémicas de México.

Cabe resaltar, que el Sistema Ambiental se encuentra dentro de Área de Importancia para la Conservación de las Aves, la cual es el AICA C-56, dentro de esta se tiene un registro de 325 especies de aves (CONABIO, 2004b).

Medio perceptual.

Paisaje

Todo desarrollo de un proyecto involucra una amplia gama de puntos de vista, tanto del propio proyecto, como de las personas involucradas y del entorno en donde se realiza. La manera en que percibimos el entorno es llamada percepción del paisaje; el paisaje es un ecosistema acotado espacialmente a nivel de mesoescala, de naturaleza heterogénea y que presenta una estructura inherente, la cual está conformada por parches homogéneos en sus características edáficas (suelos), litológicas (rocas) y topográficas, así como biológicas (vegetación u otros organismos estructural o funcionalmente importantes).

Existen diversas maneras de clasificar, medir y evaluar el paisaje. Para ésta evaluación se seguirá la metodología propuesta por BiiA (2017), basada en la “perspectiva introducida del Estudio del Paisaje Visual o Percibido”; en ella el observador tiene un rol preponderante desde el terreno propio de observación y se centra en la percepción del territorio visual. Además, establecen dos puntos para la evaluación del paisaje:

- Delimitación de Unidades de Paisaje (UP): determinadas por factores como el relieve, vegetación, litología, etc., y su descripción se basa en las características fisiográficas y los componentes básicos de percepción como la forma, el color y la textura.
- Análisis y evaluación de las cuencas visuales: las cuales son puntos de concentración visual de paisaje seleccionado o áreas visualmente percibidas, a partir de las cuales se establece un valor escénico y el grado de vulnerabilidad ante intervenciones relacionadas con el proyecto. Para el análisis es necesario evaluar el alcance visual (visibilidad) y la calidad escénica (calidad visual).

Calidad visual del paisaje

Las unidades de paisaje se delimitaron en base a la fisiografía, topografía, edafología, hidrología, cobertura vegetal y el uso del suelo de manera que exista una coherencia visual y una estructura definida, de manera que la alteración de cada unidad de paisaje puede generar cambios similares en la totalidad del Sistema Ambiental la percepción del espacio del Sistema Ambiental manifiesta ser heterogénea, de manera que existen zonas forestadas y zonas antropizadas; el contraste de estos ambientes da una complejidad paisajística que es fácilmente percibida en la región. En base a esto se señala la existencia de dos unidades de paisaje.

Unidad de Paisaje acuícola (UP-I)

Unidad conformada principalmente por granjas camaronícolas y su infraestructura de apoyo. Se encuentran así grandes extensiones de espejos de agua utilizados para el cultivo de camarón. Como elementos acompañantes se observan pequeñas zonas de agostadero o pastizales utilizados para el pastoreo de ganado vacuno.

Unidad de Paisaje marismas (UP-II)

Esta unidad se encuentra continua a la UP-I. Los cambios entre una zona y otra son bruscos, sin zonas de transición. Sus características radican en la exuberante vegetación de manglar, vegetación halófila hidrófila y zonas de selva baja espinosa. Las áreas forestales brindan paisajes dinámicos, donde se pueden observar gran diversidad de fauna. El agua en esta unidad es otro elemento importante, puesto que la vegetación presente se asocia a ella.

Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje

La cuenca visual se define como el área perceptible desde una posición determinada o un conjunto de puntos que construyen un área de interés concordante con los objetivos del estudio. La evaluación de cuencas visuales considera los sitios de exposición ante las actividades del proyecto, es decir, áreas que se presentarán ante impacto directo desde el punto de vista de afectación paisajística. Para este análisis se abarcó toda el área delimitada como Área de Influencia y se hicieron muestreos de tal forma que se abarcara

toda la zona.

a) Alcance visual.

Para esto se observa el escenario paisajístico del área de interés; la observación permite ver segmentos visibles en función a la interferencia que pueda existir por elementos topográficos y de cobertura vegetal que impidan la visibilidad de un área. Para la elección de los puntos de observación de cuencas visuales se consideraron dos criterios: la distancia, ya que a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye y la existencia de áreas de concentración visual (puntos de visualización o miradores que pueden ser caminos o poblados, áreas abiertas o sitios elevados dentro de los lomeríos o sierras típicos de la zona.

Análisis y descripción de las cuencas visuales.

Las cuencas visuales se analizaron en función de cómo el observador percibe los componentes biofísicos (relieve, suelos y roca, vegetación, clima) y arquitectónicos del paisaje (forma, color, textura, ejes de línea), antes de que se lleven a cabo actividades del proyecto. La descripción de estas cuencas se enfocó a sitios dentro del Área de Influencia y zonas relevantes como se muestra a continuación.

Cuenca visual A

Cuenca observada al pie de la carretera federal No. 54 Guadalupe Victoria - San Blas, y en los caminos interiores del Sistema Ambiental. Está conformada por granjas camaronícolas, así como su infraestructura de apoyo. Sus principales contrastes son las áreas con vegetación forestal. Es una zona extensa y poco compleja.

Cuenca visual B

Esta cuenca también es apreciable desde la carretera federal No. 54 Guadalupe Victoria – San Blas, así como en caminos interiores, y se mezcla en algunas partes con la cuenca visual A. Es una cuenta con alta complejidad paisajística, puesto que cuenta con elementos contrastantes como suelos desnudos que son llanuras inundables, así como los tipos de vegetación asociados a los cuerpos de agua perennes e intermitentes

Medio socioeconómico

Dentro de este capítulo se describen los factores que configuran el medio social del área de influencia del proyecto, haciendo énfasis y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a intervenir.

Demografía

Para describir este apartado, se recurrirá a los indicadores obtenidos en el Censo de Población y Vivienda del año 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población.

Población.

El municipio de San Blas se ha caracterizado por mantener una población estable durante 25 años, siempre rondando entre 37,000 y 43,000 habitantes. De acuerdo con los datos del último Censo de Población y Vivienda realizado en el 2020 por el INEGI, el municipio cuenta con 41,518 habitantes lo que lo hace el séptimo municipio más poblado del estado de Nayarit. Las localidades con mayor población son San Blas, Jalcocotán, Guadalupe Victoria, Mecatán, Aután, y Santa Cruz de Miramar.

Existe un pequeño declive en la población en comparación con el año 2010 de 3.7 %. Por lo que hay que procurarle a los ciudadanos condiciones que satisfagan sus necesidades de seguridad, salud, economía y trabajo para que no se vea afectado este rubro por factores migratorios y que, por el contrario, la población aumente.

Pirámide poblacional.

La pirámide poblacional está cargada en todos los grupos menores de 20 años, los cuales representan el 34.2 % de la población total del municipio. El grupo con mayor representación son los habitantes de entre 5 y 9 años con 3987 integrantes. La población tiene como característica una edad mediana de 31 años. Los datos indican que existe una base sólida para tener una fuerza laboral estable si no se ve afectado por fenómenos migratorios por los próximos 20 años.

De los 41,518 habitantes de San Blas, 21,277 son hombres y 20,241 son mujeres. Esto presenta una relación hombre - mujer de 105.12 que implica una distribución de la población cercana al 50% para ambos sexos.

El municipio de San Blas cuenta con 35 ejidos y comunidades, en lo que respecta a la superficie territorial ocupa 3.05 % del territorio de la entidad Nayarita y cuenta con 100 localidades. Según datos del INEGI, 2020 la localidad de Bahía de Matanchén, tiene 70 habitantes, 34 hombres y 26 mujeres. La relación mujeres/hombres es de 0.773.

El radio de fecundación de la población femenina es de 3.25 hijos por mujer. El porcentaje de analfabetismo entre los adultos es de 5.39 % (53.4 % en los hombres y 46.6 % en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 8.44 (8.80 en hombres y 8.0 en mujeres).

Población económicamente activa.

La tasa de participación económica más alta la tiene el grupo de 35 - 39 años, que a nivel total implica el 78.51 % de la población económicamente activa ocupada, esto es, que cuenta con un trabajo remunerado. De este grupo el 95.87 % de los hombres está ocupado y el 62.17 % de las mujeres se encuentra en la misma situación.

La población se ve con una marcada diferencia en el ámbito laboral. Se puede apreciar que un porcentaje alto de las mujeres no se encuentra en la fuerza laboral. Es importante otorgar las condiciones necesarias para que ellas puedan laborar sin ningún inconveniente, y de esta manera, puedan acceder a trabajos remunerados.

Considerando la información anterior, el INEGI clasificó por sector de actividad económica a la población económicamente activa mediante un estudio estadístico con un grado de confianza del 90%. Debido a la limitación de los datos y que se corre un modelo estadístico tomando como base una muestra, existen diferentes grados de certeza en las aseveraciones, con coeficiente de variación que distan entre dato y dato ya que pudo no haber tenido una cantidad representativa dentro de la muestra recolectada del universo de datos. Los datos representan sólo a la población económicamente activa respecto a la población de su grupo quinquenal. Se puede decir que el sector en que es más probable que trabaje un hombre es la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza con 60.51 %.

El sector más probable en el que una mujer censada trabaje es el del sector de servicios con un 52.24 % de probabilidad.

Índice de marginación.

El índice de marginación es el resultado de una estimación por componentes principales de 4 dimensiones y 9 indicadores: educación (analfabetismo y población sin primaria completa); viviendas (ocupantes en viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento); ingresos (población ocupada que gana hasta 2 salarios mínimos); y distribución de la población (población en localidades con menos de 5000 habitantes).

La marginación se concibe como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas. Si tales oportunidades no se manifiestan directamente, las familias y comunidades que viven en esa situación se encuentran expuestas a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impide alcanzar determinadas condiciones de vida.

Específicamente en el año 2010 para el municipio de San Blas, Nayarit, el índice asciende a -0.75930, por lo que el grado de marginación es bajo y el lugar que ocupa en el contexto nacional es de 1840.

Actividades económicas.

El municipio de San Blas es un territorio relativamente reducido, que ocupa 1104 km² y está ubicado con la clave 012 del total de 20 municipios que comprende el Estado de Nayarit. La agricultura ocupa actualmente más del 50% de la superficie del municipio de San Blas y se debe considerar que ha llegado a un límite la frontera agrícola, es decir 46,413.7 hectáreas corresponden a la superficie de labor, 13,059 ha sólo con pasto natural, engorda o en montada; 14,802.5 hectáreas con bosque o selva y 1616.7 sin vegetación. En el año 2011 la superficie total sembrada en el municipio de San Blas era de 37,421 ha donde el cultivo predominante fue el frijol con una superficie de 8764 ha.

También existen otras actividades productivas como la ganadería, la explotación del Palmar

y la madera como mangle y, sobre todo, la acuacultura y la pesca en altamar, contando con grandes extensiones deforestadas y salinas.

La economía del municipio de San Blas se soporta por la actividad turística. Las principales playas son el borrego, Matanchén, los cocos y Santa Cruz de Miramar, además de las playas otros destinos importantes es el manantial, la tobara. La segunda actividad económica de relevancia es la pesca de camarón, huachinango, salmón, robalito y lisa.

El municipio de San Blas, cuenta con 35 ejidos y comunidades que representan el 8.72 % con respecto al Estado; cuenta con 75,891.9 hectáreas de las cuales 65,896.5 son ejidales y comunales, significando el 86% de la superficie del municipio y el 5.74 % a nivel estatal. 46,413.7 hectáreas corresponden a una superficie de labor, 13,059 sólo con pasto natural, agostadero o en montada; 14,802.5 con bosque o selva y 616.7 sin vegetación. La disponibilidad de riego en la superficie de labor se presenta en 4614 ha que son de riego, 32,936.1 de temporal y 8863.6 de ambos. Los cultivos predominantes son maíz, frijol, arroz, jitomate, café, mango, plátano aguacate y chile verde.

En el año agrícola de 1994/95, el valor de la producción fue de aproximadamente 683.782 miles de pesos para los cultivos cíclicos y de 169,032.3 miles de pesos para los perennes.

Medios de comunicación.

De acuerdo al anuario estadístico del Estado de Nayarit, edición 1996, San Blas cuenta con 260 km de carreteras, 151 km pavimentados y 109 de carretera revestida.

Existe un aeródromo en la isla María madre con 1300 m de longitud.

El puerto de San Blas cuenta con un muelle turístico flotante con 11 m de atraque y 12 de pasarela, con un total de 132.7 metros lineales de atraque, 1665 m lineales exteriores y 113,261.4 m² de áreas de tierra para patios cobertizos y bodegas.

Cuenta también con servicio telefónico, télex, fax y de radiocomunicaciones, con 4 oficinas de la red telegráfica y 44 oficinas postales.

El sitio en donde se llevó a cabo la construcción de la granja camaronera, es prácticamente cerca de la localidad conocida como Chacalilla como ya ha sido señalado. Las instalaciones para la producción de camarón se encuentran dentro de un área de construcciones hechas para el mismo fin. Como otros espacios cercanos a la costa con una tendencia desde hace más de 20 años para las prácticas camaronícolas por su localización estratégica en la región, una cantidad importante de la población se encuentra dedicada de alguna forma tanto directa como indirectamente dicha actividad económica. De acuerdo al tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades (Sedesol), el tipo de centro de población más cercano al proyecto, es la misma localidad de Chacalilla, considerada como una población rural. Pero el sitio en donde se encuentra el proyecto, es considerado rústico y rural.

En el área la cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) es considerado como deficitario. Por lo que, muchos de los desarrolladores de la zona, han tenido de hacer las adecuaciones pertinentes para hacerse de los mismos. La gran mayoría de las viviendas o casas habitación en el entorno del proyecto están construidas básicamente de todo tipo de materiales como son ladrillo rojo, block de jal-cemento, palapa, madera, entre otros. En tal sentido, cercano y limitado únicamente por la carretera desviación a la localidad de Chacalilla, se encuentra una agroindustria en operaciones.

Según el Censo de Población y Vivienda, la localidad de Chacalilla no cuenta con telefonía local y de larga distancia, ni correo, sin embargo, refiere la existencia del servicio de telefonía celular. Por otra parte, la paraestatal Comisión Federal de Electricidad, presta el servicio de electrificación, no existen los servicios de telefonía domiciliaria. Los servicios de agua potable y cuando existe el drenaje, es prestado por el Ayuntamiento por conducto del sistema operador de agua potable y alcantarillado.

Los servicios de asistencia a la salud son suministrados en las localidades más importantes y cercanas a Chacalilla, como son San Blas, Guadalupe Victoria, Villa Hidalgo, Santiago Ixcuintla, Tepic. En la actualidad existe una fuente abastecedora de agua en la localidad de Chacalilla administrado por el sistema operador municipal. El sitio particular del proyecto y la localidad de Chacalilla no cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales. En los aspectos educativos, algunas localidades entre las que se encuentra la cabecera municipal de San Blas, principalmente, albergan la mayor población en formación o que

recibe algún tipo de capacitación o educación, por encontrarse en éstas, las mejores instalaciones, profesorado y centros de consulta como los son las bibliotecas, librerías, entre otros, es decir, se cuenta con enseñanza básica, media, media superior y superior, en el caso de la Universidad Autónoma de Nayarit con la Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera en la bahía de Matanchén.

En la zona de las obras de referencia, propiamente no existe la presencia de grupos étnicos y religiosos, por lo que este Apartado, No Aplica. Así mismo, en los lugares cercanos y en la zona del proyecto, no se lleva a cabo actividades de tipo cultural y religiosas, por lo que, también este Apartado, No Aplica.

La zona costera del estado de Nayarit cuenta con un sin número de espacios cercanos al Océano Pacífico, es decir con playas y con la presencia de sitios con un importante número de especies arbóreas, paisajísticas y climáticas, que tienen un gran interés para la recreación y esparcimiento. Particularmente en el área del proyecto, no cuenta con una condición considerada como de tipo excepcional o única desde el punto de vista ambiental o ecológico. Con lo que respecta a los índices de pobreza y de alimentación para la zona del presente proyecto de desarrollo, para este apartado, no se cuenta con información, únicamente a nivel municipal. No existe un sistema de manejo de residuos sólidos de origen doméstico que se lleve a cabo al día de hoy por el servicio de aseo público que brinda el Ayuntamiento de San Blas, el servicio es prácticamente inexistente, las personas de la región los deposita prácticamente a cielo abierto sin control de la autoridad municipal.

De acuerdo con el último Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit, existen localidades que sus superficies son consideradas para el desarrollo urbano, agrícola, turístico, protección o amortiguamiento, entre otros. El destino o vocación del suelo es para el establecimiento para la práctica Camaronícola es compatible, ello, por el desarrollo de las mismas en la influencia directa y contigua al predio en estudio.

De lo que se conoce al día de hoy, en el centro de población de Chacalilla, no hay antecedentes sobre la conformación de grupos interesados en la conservación de los recursos naturales y la protección del ambiente, por lo que, se puede considerar, que este Apartado, No Aplica. Al considerarse el centro de población de Chacalilla en particular, como un punto muy localizado, tiene una importancia por ser una localidad en crecimiento y por

un insipiente crecimiento en servicios básicos.

La principal actividad de la localidad de Chacalilla en servicios enmarcados como del Sector Primario, por lo que muchas personas se dedican a la agricultura y ganadería. Se puede señalar que, en tan solo en los últimos 20 años ha tomado una importancia dentro del ejido para el desarrollo de espacios para la camaronicultura. Es por ello, que los diferentes desarrollos que se han establecido, han dado la oportunidad de empleo temporal y permanente a un buen número de habitantes de toda la región. Por otra parte, al ser una demarcación geográfica solo de importancia local, a nivel del INEGI estaba considerada dentro de la Región Económica "3" o "C", en la actualidad, y dados los cambios a nivel federal, todo el país se encuentra en una sola región económica.

En el entorno de la localidad de Chacalilla se desarrolla la agricultura de temporal principalmente, siendo los cultivos tradicionales de la zona como frutales nacionales y algunos del tipo exótico, entre los más importantes. Mientras que en la zona del proyecto, no se desarrolla ninguna actividad de este tipo. Se desarrolla una actividad ganadera de baja productividad, solo de agostadero para la zona, en donde sobresale la cría de ganado bovino. En la zona del proyecto, se desarrolla dicha actividad, pero sí, en la región en donde se establece el presente proyecto. Por otra parte, en la localidades de Chacalilla no existe desarrollo industrial, por lo que este Apartado, No Aplica.

La economía que se desarrolla en el entorno inmediato del área del proyecto es el de subsistencia o de autoconsumo (pesca y agricultura), además del de mercado o comercio. Con la realización de éste proyecto, se generaron empleos temporales de personal especializado que realizarán las diferentes labores propias de la producción de camarón, así como del mantenimiento de equipo para el funcionamiento de la granja. Por otra parte, al tratarse de una obra por sus características de requerimientos de mano de obra, para la etapa de construcción será muy variable, ésta, quedará cubierta con personas ya establecidas en las localidades de la región y de algunos lugares aledaños. Se busca de no alterar los patrones de comportamiento social, económico, político, cultural, de recreo, entre otros, quedando pues, que no habrá algún tipo de aislamiento poblacional ni obstrucción de los caminos o accesos a otros puntos de Chacalilla y lugares circunvecinos.

Tomando en cuenta que el personal que laborará, será preferentemente de las mismas

localidades aledañas, además de temporal, esto, evitará las posibles alteraciones a los roles de vida de tranquilidad y bienestar con que cuenta al día de hoy en la zona. El total de las posibles demandas de servicios que requerirá el proyecto serán ampliamente cubiertos por la infraestructura ya establecida en la cabecera municipal de San Blas, es decir, los de salud, vivienda, comunicaciones, transporte, materiales, entre otros, estableciéndose una demanda no mayor a la que existe y a los propios recursos con que contará el proyecto.

La granja camaronera, en ningún momento tiene contemplado el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona, quedando en todo momento, descartado conflictos por su uso, demanda y aprovechamiento de los mismos. Por otra parte, es importante señalar que en la zona propiamente del predio, el suelo es de origen ejidal. Particularmente, cuenta con posesión legalmente sustentada, lo que ha motivado la seguridad de la tenencia de la tierra para el desarrollo de las presentes obras. Se participará en programas de tipo ambiental que se promueva tanto por actores sociales o por autoridad ambiental competente de los órdenes de gobierno, es decir, llevar a cabo programas de mejoramiento o reposición de especies nativas de la región en sus acciones de conservación de suelos y de áreas de protección o zonas de amortiguamiento.

Vale la pena señalar, que dada las dimensiones del proyecto y de la misma localidad de Chacalilla, con referencia al abasto, la cabecera municipal de San Blas cuenta con mercado público y gran cantidad de misceláneas. Su calle principal, que cruza la ciudad, es en sí una línea de tiendas y negocios de giros diversos. En sus poblados, existe una gran cantidad de misceláneas y tiendas rurales. Por lo tanto, el abasto a la zona del proyecto puede llegar de diferentes puntos, siendo Santiago Ixcuintla, Tepic, Compostela o San Blas, principalmente. La localidad de Chacalilla y en donde se establecen las obras señaladas, no existe infraestructura como canchas deportivas, unidades de usos múltiples, centros educativos, entre otros. Las vías de comunicación contenidas en el municipio de San Blas, de éstas, existe una amplia red de carreteras que cubre la mayor parte del municipio. Se dispone de servicio de transporte público, que cubre las necesidades al interior como las foráneas, además de taxis locales y regionales. Las vías de comunicación terrestre comprenden la carretera federal de Tepic-Crucero de San Blas, San Blas-La Chiripa-Guadalupe Victoria, Tepic-Matanchén-San Blas, entre otros troncales estatales, tanto de terracería como de caminos rurales y asfaltados.

A manera de recapitulación general, a nivel municipal las actividades referentes a la agricultura son muy importantes, no obstante, a nivel del ejido y localidad de Chacalilla, son igualmente importantes la ganadería y recientemente el cultivo de camarón. Con referencia a la ganadería, aplica lo mismo que para la agricultura a escala local. La pesca tiene una importancia muy local, aprovechándose los productos acuáticos de manera artesanal (uso de anzuelo y tarrayas, buceo, entre otros), por lo que, su contribución a la actividad económica no es significativa. La explotación forestal es importante a nivel del municipio de San Blas (algunas especies teca, Huanacaxtle, cedro, caoba), abundan especies tropicales en toda la región costera; como el Huanacaxtle y la Amapa; palapa y el oate forma parte de este aprovechamiento para la construcción de vivienda popular o bien, como materiales para las construcciones del tipo turístico o residencial, de igual forma, no se reconoce dicha práctica a nivel Chacalilla de forma general. La minería es prácticamente inexistente para la región costera en donde se localiza Chacalilla. La manufactura de productos en todas las vertientes, es inexistente. El comercio tiene una configuración más bien regional al igual que el turismo y los servicios diversos, en donde no sobresale la importancia como sitio de tracción turística la localidad propiamente de Chacalilla, no obstante, la ausencia de establecimientos para la captación de cualquier tipo de turista. Los monumentos históricos en la zona del proyecto son prácticamente inexistentes, por lo que, en Chacalilla, no se ubican edificaciones que pudiesen categorizarse como de este tipo; referente a los museos, estos no existen en el área de influencia directa del sitio del proyecto.

Diagnóstico ambiental.

En este punto se realiza un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la operación del proyecto, en donde se identificaron y analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentarse en la zona, considerando aspectos de tiempo y espacio.

En este diagnóstico se responderá de manera sucinta cómo está el sistema natural, qué explica su funcionamiento y qué uso ecológicamente viable podría tener, así como la calificación que de manera subjetiva podría calificarse a fin de que pueda ser empleado como un parámetro de comparación con respecto al tiempo, de la velocidad y grado de

cambio.

Las características del Sistema Ambiental como la zona agrícola, estuarina, además de adecuada comunicación, han permitido establecer una zona de aprovechamiento acuícola, aspecto por lo que actualmente el Sistema Ambiental es objeto de aprovechamiento, construcción y operación de granjas camaronícolas con gran éxito en la zona norte del municipio de San Blas, donde existen importantes extensiones con este uso. Toda esta infraestructura ha modificado al ambiente natural en el Sistema Ambiental sustituyendo áreas silvestres con este tipo de infraestructura encaminada al desarrollo económico regional.

El sitio donde se inserta el proyecto se identifica dentro del sector productivo primario (agropecuario) con tendencias serias a la producción acuícola, ello, gracias a que en años recientes la región ha tomado mayor importancia para el desarrollo de este tipo de proyectos, lo anterior ha traído beneficios a esta zona gracias a la apertura de fuentes de empleo, tanto temporales como permanentes. Los límites del predio colindan con áreas con uso acuícola y de agostadero, donde estas actividades y la propia de los centros de población cercanos a Chacalilla, La Chiripa, tramo crucero de San Blas-Guadalupe Victoria con el entronque a Chacalilla, derivan en actividades que inducen disturbios en el ambiente, ha provocado una transformación continua y sinérgica de las condiciones biofísicas del área, esto, cuando no existe control desde el punto de vista ambiental.

Las condiciones anteriores, han producido alteraciones al ambiente de la zona donde se inserta el proyecto. Asimismo, el uso de suelo predominante en toda la región establece que las principales actividades desarrolladas son la agricultura y la acuicultura, lo que ha implicado un deterioro de distinta intensidad y magnitud al ambiente natural, de tal suerte que se han producido afectaciones en los diferentes componentes ambientales, tanto físicos, como biológicos, pero de la misma manera, se han generado impactos positivos a los pobladores, mejorando su calidad de vida y su economía. Todo esto ha derivado en que algunos componentes del ecosistema original regional hayan sido perturbados, tales como la pérdida de la cubierta vegetal principalmente halófila y de la fauna silvestre asociada a ella, degradación de la calidad ambiental del sitio, entre otros, por lo que el equilibrio ecológico local también ha sido afectado.

La calidad de vida de la población local, municipal y regional, ha mejorado notablemente, no sólo por las fuentes de empleo, mejores salarios y capacitación que ofrece el sector acuícola por sí mismo, sino también por el pago de impuestos, que ha permitido la inversión en diversas obras de beneficio social y de instalación de servicios en el municipio de San Blas, particularmente en su cabecera municipal. Es importante hacer notar que la acuicultura es la principal vocación de la zona de marismas del municipio de San Blas y esta actividad con buena planificación, es considerada como amable desde el punto de vista ambiental, ya que un buen proyecto bien diseñado en compatibilidad con el ambiente, no implica el manejo de sustancias peligrosas y/o tóxicas o procesos de deterioro de los componentes ambientales que sustentan esta actividad.

El presente proyecto considera mejoramiento ecológico de las áreas libres de infraestructura de la granja, así como la protección ambiental de los componentes biofísicos del sitio, pues se considera su preservación como un componente paisajístico y de sostén de la actividad. Aunado a lo anterior, se debe considerar que las afectaciones existentes en la zona de influencia del proyecto, que pueden ser en ciertos aspectos reversibles, no representan una situación que ponga en riesgo la viabilidad del proyecto, toda vez que existen posibilidades de remediar o compensar algunas de ellas, involucrando al sector acuícola en ese sentido. Como producto de la construcción del proyecto, el elemento suelo será el más impactado por la realización de obras propias de este tipo de proyectos, aunque de manera no significativa considerando las transformaciones que han cambiado las condiciones biofísicas del sitio del proyecto.

La cubierta vegetal no será impactada dada la carencia de ésta y por sus antecedentes de espacios de agostadero, lo que no impactará sustancialmente con la operación del proyecto, de manera global se considera como no significativa, con una composición florística simple y de baja abundancia y densidad. Así mismo, no se afectará significativamente a la fauna silvestre en cuanto a la pérdida de hábitat, considerando las actividades que se han desarrollado en la zona, lo que ha provocado su desplazamiento local, característica de un sistema ambiental en transformación. En la etapa de operación se tomarán todas las precauciones para llevar a cabo actividades de bajo impacto y en concordancia con la factibilidad de la operación del proyecto.

En términos generales, se define que el ecosistema en el ámbito del proyecto se encuentra

en un bajo estado de conservación, que ha resentido los efectos de las actividades humanas, con efectos relevantes en la mayor parte de área de influencia directa del proyecto y se estima que su capacidad homeostática, tolera los procesos de transformación, que bien planeados son factibles. Con el fin de describir el estado de los elementos que serán empleados, a continuación, se presenta su condición y grado de conservación. El listado es enunciativo y pretende referir solamente los elementos más representativos sensibles al cambio en el ámbito eco o sociológico, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

Siendo la base para identificar los impactos al ambiente y por ende la parte total para la evaluación de alternativas para la mitigación de impactos, se constituye en la calificación del estado del elemento, acorde con el esquema metodológico de valoración del proyecto. Se ha optado por calificar el grado de alteración con cuatro adjetivos:

--Alto ($x > 30\%$). Para cuando las características naturales, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 30 por ciento del escenario dominante.

--Medio ($10\% \leq x < 30\%$). Reservado para cuando existe una alteración importante de los componentes naturales que definen el elemento, pero aquel que lo caracteriza aún es evidentemente dominante en el escenario perceptivo, se estima que el efecto se manifiesta en más del 10 y menos del 30 por ciento en proporción, dentro del escenario perceptivo.

--Bajo ($x < 10\%$). Descriptor de un elemento o componente del ambiente, que conserva la mayoría de los elementos que lo definen, y se puede asegurar que no difiere significativamente de aquel que podría concebirse como inalterado.

--Nulo ($x = 0$). Cuando las condiciones del ambiente no cuentan con elementos perceptibles que permitan calificar el deterioro, por inexistente o por insignificante.

Los criterios de valoración para los elementos físicos del ambiente, se basan principalmente en el factor Calidad, concebido como parámetro que se refiere a la desviación de los valores identificados, pero adosados al factor Naturalidad, versus los valores perceptibles de un ambiente no alterado. Los elementos bióticos, adoptan el

aspecto simple de Naturalidad, donde se estima el estado de conservación de las comunidades e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, en comparación con otro de referencia, que se ubica relativamente cerca. Por su parte, la concepción de los atributos del escenario socioeconómico, recurren al criterio de Representatividad, como el factor descriptivo del estado; se refiere a qué tan relevante es la actividad con respecto a las principales actividades en la localidad.

A efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, a continuación, se recurre a la descripción del fenosistema o elementos perceptibles de los elementos del ambiente que están representados en la superficie del terreno objeto del análisis y, que se constituyen en los elementos descriptivos del estado del ambiente susceptible.

Inventario ambiental (indicadores de estado)

| Elemento | Factor de condición | Grado de alteración estimada |
|-----------------------|--|--|
| Medio Físico | | |
| Calidad del agua | Actualmente los efectos por contaminación del agua estuarina que será utilizada en la operación son aún inexistentes. De la misma manera a pesar de una importante infraestructura acuícola en la zona no se cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales previas al vertido, el funcionamiento productivo de las granjas de la zona evidencia que el agua de la zona estuarina, no presenta rasgos de deterioro relevantes en sus atributos. | BAJO El funcionamiento productivo de las granjas de la zona evidencia un grado de alteración bajo en la zona de influencia del proyecto y del SA. |
| Naturalidad del suelo | La condición del suelo en el 100 % del terreno para actividades acuícolas, se califica como transformada, pues su calidad y naturalidad, se encuentran alteradas bordos y estanques, camino de | ALTO ($x > 30\%$). Las características naturales, no son reconocibles en el área de influencia y |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| | acceso, la alteración por actividades acuícolas en sus colindancias y zona cercana determinan en mayor medida, las condiciones del escenario actual. | dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido en el 100 % del escenario dominante del predio mismo. |
| Calidad del aire | El aire no presenta efectos relevantes por afectación antrópica y se califica como totalmente natural, ya que en el sitio no se realizan actividades industriales o de transformación, salvo de las bombas que operarán de manera temporal y con impacto puntual, aunado a la alta capacidad dilutiva de la zona. | NULO (No detectable) |
| Modificación del clima local | Debido a que no existen grandes construcciones o artefactos en el área del proyecto y el Sistema Ambiental, el clima no ha sido objeto de afectación en el ámbito regional y local, por lo que no se identificaron alteraciones a este componente ambiental. | NULO (No detectable) |
| Medio Biótico | | |
| Dominancia de flora silvestre | Actualmente la flora, se mantiene pobremente representada y con zonas fuertemente afectadas en el 90 % del área de influencia, existen puntos bien definidos en el Sistema Ambiental con completa transformación, por ejemplo, en las zonas acuícolas y de agostadero. En la zona dedicada a estas actividades se percibiría el escenario como un ambiente completamente transformado, con escasa presencia de flora, | ALTO (x > 30 %) Las características naturales en el área de influencia, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 75 % del escenario dominante. Bajo en el Sistema |

| | | |
|----------------------|--|---|
| | determinada por la ausencia de cubierta vegetal continua, los suelos son salados e inundables evidencia la predominancia de elementos propios de estos sitios, no estando la mayor parte de la superficie con cubierta vegetal continua. | Ambiental, se aprecia una cubierta vegetal discontinua y medianamente conservada en la zona de inundación o estuarina. |
| Fauna | El estado de conservación de la fauna, se encuentra asociado a la vegetación dominante en la zona, la frecuencia de avistamientos de fauna silvestre en estas áreas es frecuente, pues es una zona de refugio, alimentación, reproducción o anidación, sumado a que la zona de estanques funcionará como hábitat temporal de especies de fauna silvestre. | BAJO (x < 10 %) Las características naturales, son reconocibles en la zona estuarina y en las estanquería dominarán aquellas derivadas de la alteración, aunque su función como humedal será como hábitat de fauna, principalmente aves acuáticas. |
| Escenario perceptivo | Actualmente la vegetación como el elemento más conspicuo y que define el escenario perceptivo, se mantiene con afectación evidente en el ámbito local, donde existen puntos bien definidos de su completa transformación, como son los desarrollos acuícolas de la zona. El resto del Sistema Ambiental donde se presenta vegetación de manglar puede ser apreciado como un ambiente homogéneo, sin variación en la flora espacialmente, determinada por la densidad de la cubierta vegetal. | MEDIO El escenario difiere en toda la región y la actividad humana muestra efectos evidentes de afectación en una parte importante del paisaje. |
| Medio Socioeconómico | | |
| Economía | Las dinámicas asociadas al socio-sistema | MEDIO |
| Empleo y | en el área del proyecto serán | (Los efectos son |

| | | |
|--------------------------|--|----------------------------|
| mano de obra | medianamente importantes, existe un flujo de capital de empresarios locales, presencia de fuentes de empleo y desarrollo de infraestructura acuícola | regionales significativos) |
| Estilo y calidad de vida | | |
| Acuicultura | | |
| Asentamientos humanos | | |

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

Metodología para evaluar los impactos ambientales.

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

Dada la importancia de esta valoración, como un primer ejercicio se recurrió como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intradisciplinaria, se reunió para integrar el contenido de este capítulo.

Este equipo de evaluadores especialistas, se encontró conformado por: Un M. en Geografía (encargado de los aspectos físicos del entorno), 1 Biólogo, encargado de los aspectos bióticos: Vegetación, fauna y ecología y un Ingeniero forestal (que integra la visión del ingeniero en aspectos de la cubierta vegetal en la evaluación).

La evaluación de impactos, se realizó para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que la factibilidad de la conclusión de la construcción y operación del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, o bien un proyecto viable ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de

todo, se aplican medidas para abatir los impactos registrados.

Es importante hacer hincapié, en que por recurrir al juicio de valor de los especialistas, el método de evaluación no está exento de subjetividad, pues el juicio de un especialista puede diferir del de otro, ejerciendo su punto de vista distinto aún para un mismo proyecto.

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

DIAGRAMA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



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

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

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

Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

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

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

Identificación de impactos potenciales y verificación en campo

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

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

Para evaluar los impactos ambientales derivados en la conclusión de las obras de construcción y operación de la granja camaronera, se utilizaron listas de verificación, que sirven para identificar y realizar análisis previos de los impactos ambientales, debe destacarse el hecho de que la zona donde

ocurrirá la mayor influencia del proyecto sobre el entorno, es variable según el factor ambiental de que se trate.

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

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

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

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

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

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

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

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

beneficio.

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

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

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

- ◆ Significativo (3),
- ◆ Poco significativo (2) y
- ◆ No significativo (1).

e). Capacidad de recuperación.

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

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

dependencias directas entre actividades y factores.

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

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

Impactos ambientales generados.

Con base en el desarrollo de la metodología descrita, se obtuvieron las interacciones posibles, dando como resultado los impactos positivos y negativos esperados en la operación del proyecto, lo cual se muestra en la lista de chequeo de impactos. Posteriormente, se realizó la evaluación mediante el análisis causa - efecto, en base al análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Para reforzar el análisis de los impactos producidos durante la etapa de operación, se analizó el proceso productivo que se llevará a cabo en la granja acuícola, la cual ayuda a identificar las actividades que ahí se realizan y los impactos generados y permite la comprensión del proyecto y poder definir los puntos conflictivos o de riesgo ambiental, a continuación se hace una descripción de los impactos identificados.

Descripción de Impactos identificados.

Componente Ambiental. Suelo.

La característica del uso potencial del suelo para acuicultura de camarón, considerando las características de la zona donde se inserta la granja acuícola, tales como la hidrología salobre y fases de suelo salino-sódicas, escasa cubierta vegetal halófila en el terreno que deriva en que el cambio de

uso de suelo de pecuario a acuícola, fuese factible para cultivo de camarón. Razón por la cual el impacto en el cambio de uso del suelo para la operación en estanques de la granja camaronera se considere inexistente con características positivo significativo y, que genera mayor productividad del recurso ambiental, debido a que la operación de los estanques funcionará como un humedal artificial (de acuerdo a la definición Ramsar); se considera de duración permanente mientras dure la actividad, su efecto en el suelo es localizado, ya que se limita a un predio definido por la poligonal del proyecto e irreversible, considerando que se trata de una actividad que se pretende sea permanente.

Las obras a realizarse para concluir la construcción y la instalación de infraestructura complementaria, no generarán impactos significativos, ya que serán con material de los bordos de los estanques ya construidos. En la operación y mantenimiento, se espera un impacto negativo aunque no significativo por la generación de residuos peligrosos derivados del manejo de combustibles, grasas y aceites, en baja cantidad que potencialmente pueden contaminar el suelo y cuerpos de agua, aunque restringidos al área local, generándose de manera permanente, aunque con la implementación de medidas de mitigación, se pueden prevenir estos impactos; en cuanto a los residuos de tipo doméstico, su generación hace prever un impacto negativo aunque no significativo, considerando la poca mano de obra que se utiliza y con medida de mitigación identificada.

El mantenimiento de bordos se realiza cada que es necesario, requiriendo su conformación mediante préstamos internos de suelo de las estanquerías con maquinaria (con lo cual las características del suelo originales del sitio, no serán modificados ni alterados). Su efecto es considerado positivo por contrarrestar la erosión, además, se realiza como se ha referido con material que se retira del suelo del estanque, del área que inicialmente se excavó para conformar los bordos y que funciona como una trampa de sedimentos dentro del estanque, volviendo a adquirir una profundidad que justifica su función (área de sedimentación), por tanto esto último, tiene un impacto benéfico, permanente y local; para la anterior afirmación, se considera como se mencionó anteriormente que los estanques funcionarán como un humedal artificial, acorde a la definición de los sitios Ramsar.

Componente ambiental. Aire.

En las actividades a realizarse para las obras de construcción e instalación de infraestructura

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

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

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

Componente ambiental. Agua.

Durante la etapa de mantenimiento de los bordos, se generará un impacto negativo poco significativo en el patrón de escurrimiento superficial de tipo laminar, considerando que no se afectó ningún escurrimiento de agua en su conformación y se respetó el patrón hidrológico, principalmente por la conformación de la bordería y el arado del suelo para preparar los estanques, se considera un impacto permanente, aunque restringido al ámbito local y con medida de mitigación identificada. Una de las características principales del suelo en estas zonas estuarinas, la constituye un suelo que una vez en contacto con el agua, se convierte en un suelo prácticamente impermeable, con lo cual se elimina la posibilidad de contaminar el agua del manto freático por infiltración, teniendo con ello al operar los estanques un impacto nulo sobre la calidad del agua subterránea.

Durante la etapa de operación, el uso de agua de un cuerpo de agua estuarino que abastece el canal de llamada existente hacia los estanques, mediante el bombeo, para mantenimiento de niveles, reposición de los efectos por la evaporación y recambio, asegura la cantidad del recurso agua indispensable y con calidad suficiente para el desarrollo del cultivo; esto significa para el proyecto un efecto benéfico significativo.

Respecto al impacto que pudiera causar el bombear agua del escurrimiento con lo que se afecta la capacidad, movimiento y circulación del mismo, se considera que no presenta disminución de los niveles de la fuente de agua, ni cambios en la circulación de la misma, debido a la condición de comunicación del sistema hidrológico del Sistema Ambiental que mantiene siempre abierta la comunicación con el área de Marismas aunque el proyecto se ubique fuera de estas, asegurando el continuo y pronto intercambio del recurso agua. Por otra parte, la ubicación del terreno para construir e instalar las obras complementarias y operar la Granja camaronera, corresponde a un predio fuera de la circulación propia del sistema lagunar y no infiere o interrumpe ningún flujo o refluo.

El recambio de agua hacia los cuerpos de agua aledaños, presentará características de incremento en componentes físico químicos y biológicos en cuanto a calidad del agua, toda vez que ya utilizados los agentes que favorecen la productividad, se incorporarán a las cadenas bioquímicas del nitrógeno y fósforo para incrementar los nutrientes. También generarán indirectamente una serie de detritus o material particulado orgánico-inorgánico y alimento no consumido, el cual se estima es del 10 %, al momento de ser vertido sobre el cuerpo de agua receptor, este material puede ser aprovechado por otros niveles tróficos.

Un elemento más respecto al comportamiento de las aguas residuales es que los ciclos de nutrientes durante el cultivo de camarón, se comportan de manera muy parecida a los ciclos bioquímicos del medio ambiente, por lo que la incorporación del material residual de la granja al momento de las descargas, no se considera como muy contaminante ni riesgosa para el ecosistema y sí potencialmente compatible, se prevé que los resultados de los análisis de agua a realizar a la entrada y salidas de agua de la zona de carga y descarga, se encuentren en los límites de la normatividad aplicable a descargas de aguas residuales; así mismo durante la época de lluvias, se espera una mayor dilución de estos contaminantes en el sistema acuático en que son vertidos; por lo que se

considera como un impacto negativo, aunque poco significativo y con medida de mitigación identificada, de amplitud local y permanente en cuanto a la continuidad de las actividades.

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

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

Componente ambiental. Paisaje.

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

Componente ambiental. Vegetación.

El daño que se pudiese ocasionar, por las obras restantes y la instalación de infraestructura complementaria, así como la actividad de operación, a esta comunidad vegetal será nulo, por el desarrollo de vegetación alrededor de las instalaciones y bordería de la estanquería como parte de la restauración y reforestación contempladas, lo que derivará en un impacto positivo permanente y de magnitud local.

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

Componente ambiental. Fauna.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el establecimiento de la granja acuícola, provocó una disminución del hábitat de la fauna, aunque se considera un impacto poco significativo por lo localizado del proyecto y el uso agropecuario que tenía el suelo, lo que hacía poco factible la ubicación de zonas de anidación, refugio o alimentación para la fauna local y con la adecuada restauración del sitio, este impacto se considera parcialmente recuperable y mitigable; por lo que ni la conclusión de las obras ni la instalación de la infraestructura complementaria de la granja, generarán impactos ambientales adicionales a los existentes.

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

Para el control de predadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. Se evitará el uso de armas de fuego (rifles y escopetas) para su control, esto derivará en un impacto negativo poco significativo, temporal y mitigable. El control de depredadores se considera una afectación negativa poco significativo, tanto para el caso de la jaiba como el pato buzo, ya que en el caso del primero es un efecto sobre los organismos que pasaron el control de mallas y se desarrollaron dentro de los estanques, siendo un número pequeño, que si no se controla pueden hacer mucho daño a la población de camarones en engorda.

En el caso del pato buzo aparentemente no cuentan con un depredador biológico y debido a que no

es un animal de interés cinegético ni alimenticio, su población se incrementa constantemente. El impacto de ahuyentar no se considera un efecto significativo, ni que afecte biológicamente el desarrollo de estas especies, el hábitat de aves playeras se incrementa significativamente en los espejos de agua de la granja, ya que son utilizados como un incremento de superficie de hábitat para este tipo de fauna silvestre.

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

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

Por lo anterior, los responsables de la granja acuícola, observarán el respeto de la Norma Oficial Mexicana. NOM-011-PESC-1993 que regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.

Considerando la movilidad de la fauna como el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), se espera que en ningún momento durante la operación y mantenimiento se pondrán en riesgo los patrones o atributos de

distribución, diversidad o abundancia de las especies de fauna silvestre de la zona, las diversas actividades se realizarán bajo control y debidamente reglamentados con medidas de protección y conservación de la fauna silvestre y la realización de la actividad que se realiza y permanentemente vigilada da un impacto positivo significativo, de amplitud regional y permanente.

La zona de estanquería durante la producción funciona como un humedal artificial por lo que se tendrá un impacto positivo sobre la fauna residente y migratoria al incrementar el hábitat para este tipo de fauna, lo que generará un impacto positivo, permanente mientras dure la actividad en la mayor parte del año y de amplitud regional.

Componente ambiental economía.

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

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

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

Evaluación de Impactos Ambientales “Operación de granja camaronera”

| Acciones | Impactos | Carácter | Duración | Magnitud | Importancia | Recuperabilidad |
|---|---|----------|------------|----------|--------------------|-----------------|
| Construcción de obras e instalación de infraestructura complementaria (fracción II de la MIA-P) | Adquisición de insumos | Positivo | Temporal | Local | Significativo | Irreversible |
| | Contratación de mano de obra | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Construcción de obras adicionales y manejo de insumos en esta etapa | Negativo | Permanente | Local | Poco | Mitigable |
| Reparación de la estanquería | Adquisición de insumos | Positivo | Temporal | Local | Significativo | Irreversible |
| | Adquisición de poslarva | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Irreversible |
| | Secado de fondo de estanquería | Positivo | Temporal | Regional | Significativo | Reversible |
| | Control de la contaminación del suelo y agua | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Contratación de mano de obra | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| Llenado de estanques | Control de parámetros físicoquímicos | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Reversible |
| | Aclimatación de poslarva | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Aplicación de cal, arado, nivelación y fertilización | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Generación de residuos sólidos, líquidos y | Negativo | Permanente | Local | Poco | Mitigable |
| | Extracción de agua de cuerpos de agua con bombas | Negativo | Permanente | Local | Poco Significativo | Mitigable |
| | Recuperación de hábitat de fauna terrestre y | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| Producción y cosecha | Generación de residuos sólidos y líquidos | Negativo | Permanente | Local | Poco | Recuperable |
| | Alimentación | Negativo | Temporal | Local | Poco | Mitigable |
| | Recuperación de hábitat de flora y fauna | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Medidas sanitarias | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Desagüe de estanques | Negativo | Temporal | Local | Poco | Mitigable |
| | Conservación de patrón hidrológico | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |
| | Cosecha y venta del producto | Positivo | Permanente | Regional | Significativo | Irreversible |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|----------|------------|----------|---------------|--------------|
| | Control de depredadores | Negativo | Permanente | Local | No | Recuperable |
| Mantenimiento | Mejora en ingresos económica regional y municipio | Positivo | Permanente | Regional | Significativo | Irreversible |
| | Mantenimiento de bordería | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Reversible |
| | Generación de residuos sólidos y líquidos | Negativo | Temporal | Local | No | Mitigable |
| Programas ambientales | Integración al paisaje | Positivo | Permanente | Regional | Significativo | Recuperable |
| | Prevención de riesgos sanitarios y ambientales | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Mitigable |
| | Recuperación y conservación de hábitat de flora y fauna | Positivo | Permanente | Local | Significativo | Recuperable |

Impactos residuales.

La mayoría de los impactos negativos resultantes del proyecto quedan reducidos en su magnitud al aplicar las medidas de mitigación y de compensación plasmadas más adelante. El impacto residual más relevante es la incorporación del predio a una actividad altamente productiva como lo es la acuicultura, ya que eran terrenos sin utilización productiva, y que eran utilizados para agricultura o ganadería comercial con escasos rendimientos, la salinidad de los suelos se incrementará localmente.

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

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

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el promovente del

presente proyecto, manifiesta estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo las siguientes medidas a corto, mediano y largo plazo. Uno de los objetivos de todo estudio de impacto ambiental es la propuesta, diseño y seguimiento de acciones preventivas, correctivas, compensatorias y de especial aplicación, diseñadas para las interacciones potenciales adversas entre el proyecto y el ambiente, con la finalidad de preservar esta relación en el punto más armónico posible, sin detener el desarrollo y protegiendo al ambiente.

El conjunto de acciones preventivas, de mitigación, compensatorias y/o de especial aplicación, que se denominan en este documento como medidas de manejo, son aquellas que el promovente aplicará para evitar, reducir o compensar los impactos negativos que puede ocasionar el proyecto en el Sistema Ambiental, área de influencia y en su caso para monitorear el estado de los ecosistemas. El proyecto y, en particular, las medidas de manejo, se diseñan considerando los siguientes aspectos:

- Evitar el impacto por completo al no realizar una cierta actividad o partes de la misma.
- Reducir el impacto limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización.
- Reducir o eliminar el impacto tras un periodo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (al igual que en el punto anterior se proponen las medidas de mitigación y en adición medidas de compensación en caso de ser aplicables).
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementarán medidas de compensación).
- Compensar el impacto al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias).
- Verificar que los ecosistemas establecidos como áreas de conservación, permanezcan en las condiciones actuales durante cualquier etapa del proyecto.

Cabe aclarar que en la implementación de estas medidas se procurará el orden antes descrito con base a experiencias exitosas y al conocimiento del consultor, es decir se da preferencia a evitar un impacto en cuanto sea posible, en vez de reducirlo, o a reducirlo todo lo que sea posible en vez de compensarlo. Derivado de lo anterior, las medidas de manejo presentadas en este capítulo, se clasifican de acuerdo a sus alcances en:

- Medidas preventivas: Conjunto de disposiciones y actividades previas diseñadas para evitar la generación de impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades del proyecto.
- Medidas de mitigación: Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud del mismo, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto.
- Medidas de compensación: Estas se aplican cuando el impacto es considerado irreversible a pesar de la implementación de medidas de mitigación. Estas medidas no son aplicables en el sitio del proyecto, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas preferentemente dentro del Sistema Ambiental. Un ejemplo de este tipo de medida es la reforestación.
- Medidas de aplicación especial: Aquellas encaminadas a verificar que las condiciones ambientales actuales no demeriten a consecuencia de las actividades desarrolladas durante todas las etapas del proyecto.

Debido a que existen actividades cuyos efectos son comunes en varias etapas del proyecto, comparten medidas similares, por lo cual, las diferentes acciones pueden también estar presentes en varios momentos del proyecto o agruparse en programas para su ejecución e implementación. Existen una serie de impactos que se identifican como no significativos o poco significativos, los cuales a pesar de que no fueron explícitamente referenciados en el capítulo, son resultado de actividades comunes que cuentan con medidas plausibles de prevención, mitigación o compensación, que se describirán como buenas prácticas de ingeniería.

Vegetación.

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

La restauración mediante la reforestación, con especies de mangle *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*) en las márgenes externas de la bordería de la granja para restauración del sitio y contribuir a la depuración de las aguas descargadas y aporte al hábitat de especies silvestres.

Además de la reforestación en borderías de la granja de los distintos estanques que integran la granja,

se considera restaurar el área forestal de la Instalación acuícola con vegetación de mangle en forma inducida vía establecimiento de plantas y dispersión o siembra de semilla de mangle en los bordos del canal de descarga.

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

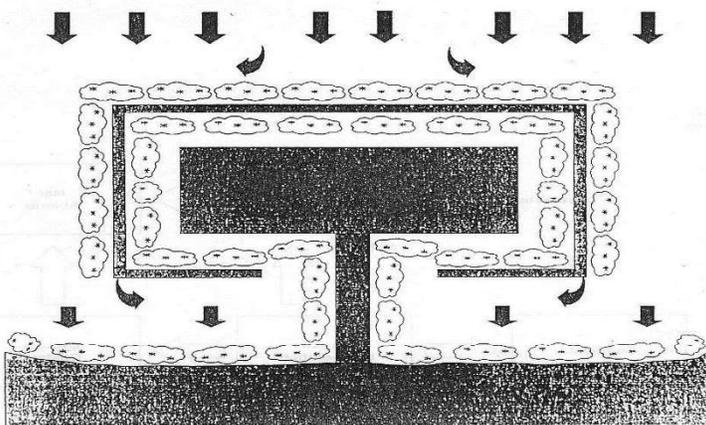
Cantidad de planta por establecer: referencia 100 mts. de bordería.

Bordería externa de estanques y canal de descarga: se propone establecer a 5 mts. cada planta lo que nos demanda 20 plantas.

Totalizando 20 plantas por 100 mts. de perímetro de estanque, en función del perímetro que se tenga en la granja se determinará el número de plantas por establecer.

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

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



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

La recolección de semilla de *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y siembra directa sobre los canales de alimentación y descarga, para poblar sus márgenes, será en una cantidad de 1 Kg por cada 10 hectáreas de estanque, esta recolección será por el periodo de tiempo que dure el proceso de restauración ecológica.

Fauna.

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

Dado que la intensidad del tráfico vehicular en la zona del proyecto será casi nula, no se considera necesario establecer un horario de circulación. Sin embargo, para evitar perturbar a la fauna de hábitos nocturnos y reducir el riesgo de accidentes, por las condiciones de los caminos, la circulación de vehículos se limitará al horario diurno. Para ahuyentar las aves y mamíferos depredadores del camarón, se utilizarán métodos mecánicos, sonoros o visuales, quedando prohibido el uso de cualquier método que los dañe o prive de la vida (explosivos, armas de fuego, entre otros).

Dentro del protocolo de producción de la unidad se deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio que cuenten con los certificados de sanidad y origen de conformidad a lo establecido por la autoridad. Los organismos a sembrar, contarán con el certificado sanitario correspondiente. Para el control de depredadores y competidores acuáticos de camarón, la empresa colocará bastidores de malla de diferente diámetro de luz, tanto en la entrada del cárcamo de bombeo principal, como en cada una de las estructuras de alimentación de área de estanquería. Se prohibirá estrictamente el uso de sustancias químicas, tales como la rotenona.

Suelo.

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

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

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

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

En la construcción y el mantenimiento, se prohibirá el uso de pinturas anticorrosivas y anti-fouling, ya que estas contienen metales pesados. Después de cada cosecha se removerá la capa de superficie del suelo exponiéndola al sol por periodos aproximadamente de 20 días. Quedará prohibida la utilización de sustancias químicas que dañen el ambiente. En caso de requerirse la utilización de cal para restablecer el pH del suelo, esta se utilizará en las concentraciones adecuadas para neutralizar la acidez.

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

En caso de abandono del proyecto los bordos de construcción serán abiertos, retirando de la zona cualquier tipo de estructuras construidas para este tipo de actividad, para permitir que el área recobre su estado original, favoreciendo así la restitución de la flora y fauna de la región, Queda entendido que

dado este caso, estas instalaciones no podrán ser reutilizadas para fines ajenos a la acuicultura.

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

Se destinará un lugar exclusivo para depositar temporalmente los residuos sólidos (envolturas de alimentos, materiales de empaque, entre otros), los cuales se transportarán a los sitios que las autoridades municipales determinen para este fin. Por ningún motivo se enterrará la basura en este sitio o depositarla directamente sobre el suelo y mucho menos quemarse. Además, para evitar que la fauna local disperse la basura, los botes en que se coloque la basura deberán contar con tapa.

Para contener los combustibles se utilizarán tambos de 200 litros nuevos, sin fugas o fracturas y con tapa. Se mejorará la plancha de concreto para colocar los tambos, en caso de ser necesario, con una capacidad para recuperar un derrame de por lo menos 10 por ciento del volumen del material almacenado. Esto para reducir el riesgo de derrames por colocar los tambos en superficies inestables. Los tambos estarán bajo un techo sobre la plancha, para evitar el calentamiento y el aumento de vapores. Alrededor de la plancha existirá un perímetro de al menos 1.5 m libre de vegetación, como cordón de seguridad. Así como, señalar de manera clara las áreas de almacenamiento de combustible y de sustancias volátiles y cuáles son las precauciones a seguir en esas áreas.

Se mantendrá un sistema de abastecimiento de combustible seguro y procurar siempre se siga un mismo patrón de operación, para evitar en lo posible los errores del personal. Para evitar la contaminación de los suelos adyacentes, se evitará la dispersión de residuos peligrosos. La dispersión del aceite se prevendrá mediante acciones sencillas que no requieren de equipos especiales. La mejor opción será establecer un programa de recolección contratado con una empresa autorizada previo al trámite para darse de alta como pequeño generador.

Los materiales desechables usados para limpiar partes grasosas son potencialmente peligrosos por

estar contaminados con grasas y aceites. Las estopas sucias se almacenarán en recipientes que no absorban el aceite y que no tengan fugas. Estos recipientes estarán en las áreas de trabajo y no se utilizarán para otro tipo de desperdicios. Los trapos y estopas parcialmente usados serán almacenados en un lugar separado. En caso de un derrame accidental se retirará rápidamente el material contaminado y será almacenado en un tambor vacío hasta disponer de él adecuadamente. Como ya se señaló anteriormente, en el caso de este proyecto se enviarán los residuos a un centro de acopio tan pronto como estos sean generados. Si por alguna razón esto no es posible en algún momento, se señalan algunos puntos a seguir para garantizar un buen manejo de los lubricantes y prevenir derrames accidentales. El aceite se almacenará en contenedores cerrados marcados con un letrero que indique claramente su contenido. Es importante inspeccionar los tambores periódicamente en busca de fugas o derrames. Para el vertido de aceite se debe utilizar embudos largos. Después de usarlos, estos se colocarán en bandejas colectoras para evitar los escurrimientos.

Agua.

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

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

El agua descargada no deberá rebasar los límites establecidos en la [NOM-001- SEMARNAT-1996](#) [que](#) establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Se obtendrá el permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica directamente a la autoridad competente, quien fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Actualmente existen fuertes regulaciones a nivel internacional sobre el uso de antibióticos en la acuicultura y se ha elaborado una lista de productos prohibidos, camarones con trazas mínimas de estos productos serán sujetos de medidas en contra de la importación. Las restricciones más fuertes son para el cloranfenicol, dimetridazol, furazolidona, nitrofurazona, otros nitrofuranos y fluoroquinolonas, que no deberán usarse en ninguna parte del proceso de producción. La Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-05-PESC-2002, establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar las dispersiones de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional. Esta Norma obligatoria prohíbe el uso de cloranfenicol y furazolidona, y cualquier tratamiento con antibióticos 30 días antes de realizar la cosecha. Las recomendaciones de buenas prácticas para el uso de antibióticos en la camaronicultura serán las siguientes:

- Los antibióticos NO se utilizarán como medida preventiva (profilaxis), es decir antes de que se enfermen, ya que las bacterias crean resistencia.
- Antes de administrar antibióticos a los organismos, se contará con un diagnóstico apropiado de la enfermedad, el estado de la misma, la prevalencia (por ciento de organismos de la población que están afectados por la enfermedad) y si los camarones ya han dejado de comer, porque en tal caso

será inútil el tratamiento y solamente se incurrirá en gastos innecesarios y contaminación por alimento no consumidos.

- La contaminación por el alimento no consumido es importante, pues un alto porcentaje de antibióticos se sale del pelet por lixiviación y se depositan en el fondo de los estanques, desde donde puede actuar como fuente permanente de residuos que provocan el surgimiento de dosis pequeñas, que son las que causan la resistencia.

- Una vez diagnosticada la enfermedad y detectado el agente patógeno, se realizarán antibiogramas para determinar la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos y poder seleccionar el más adecuado para ese caso en particular y la concentración mínima inhibitoria que se debería usar.

- Utilizar solamente productos aprobados para la acuicultura y en caso de no existir, utilizar productos de uso veterinario. Es necesario conocer el tiempo de eliminación de ese producto en los camarones, porque varía de acuerdo al tipo de organismo animal, y ser un potencial peligroso para el consumidor.

- Seguir las instrucciones y las regulaciones establecidas a nivel nacional e internacional. Además, seguir con cuidado las recomendaciones del fabricante del medicamento.

- Separar los organismos medicados de los no medicados.

- Nunca utilizar dosis menores a las determinadas como mínimas inhibitorias porque no se eliminará a las bacterias y se creará resistencia al medicamento.

- Nunca utilizar exceso del medicamento porque puede ser dañino para el camarón, acumularse en exceso en los tejidos y ser un contaminante más para el ambiente, a costos muy altos para el productor.

- Se llevarán registros de cuándo, cómo, porqué y en qué dosis se proporcionaron los antibióticos. Estos registros ayudarán a saber, en ciclos posteriores, cuántas veces se han aplicado los mismos antibióticos.

- Se recomienda rotación de productos para evitar resistencia.

- La toxemia al huésped debe de ser reversible y por lo tanto el producto se debe de eliminar del cuerpo en un tiempo razonable.

- La mayoría de las ocasiones, los granjeros solicitan a las compañías que elaboren sus dietas medicadas, los productores deben de cerciorarse que están usando el antibiótico que se solicitó y en las cantidades señaladas por los especialistas.

- La elaboración de alimentos medicados debe de llevarse a cabo por personal entrenado, usando técnicas y equipo apropiados y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

- Su precio no debe incrementar significativamente los costos de producción.
- No debe tener un efecto muy severo sobre la productividad del estanque, debe ser fácilmente biodegradable.

El uso y abuso de los antibióticos, ha dado lugar a la aparición de resistencia múltiple entre las poblaciones microbianas asociadas con la producción de camarones de cultivo. En este sentido, existe un riesgo potencial que es necesario investigar asociado con la transmisión al ser humano de cepas bacterianas resistentes a antibióticos utilizados en la acuicultura y, la introducción de bacterias no patógenas con genes de resistencia a productos antimicrobianos y la posterior transferencia de estos genes a bacterias humanas patógenas. Para evitar todos estos problemas, muchos países del primer mundo están estableciendo programas de vigilancia severa, para detectar residuos de antibióticos en los productos de la acuicultura que se importan.

Otras medidas para mantener saludables a los camarones, son las de prevención, que consisten en evitar los factores estresantes. Éstas se dividen en químicos (mala calidad de agua), nutricionales (mala nutrición y/o alimentación) y mal manejo en general (ejemplo en densidades excesivas). El proporcionar a los organismos las mejores condiciones ambientales y nutricionales de tal manera que cubran sus requerimientos, les dará a los camarones un sistema inmune resistente al ataque de los patógenos que puedan penetrar al sistema.

Aire.

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

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

máximo permisible de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.

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

Economía.

La maquinaria, equipo y vehículos automotores que tienen que ser arrendados, su renta se realizará en las localidades cercanas, generando ingresos a los pobladores del lugar. De igual manera, el mantenimiento y reparación, serán trasladados a las localidades cercanas donde estas actividades se realizarán en establecimientos debidamente autorizados, generando igualmente ingresos a los poblados del lugar. En la renta de equipo o vehículos, se comprobará que se encuentra afinado en caso de tener más de cinco años de antigüedad, o que tengan la autorización de la autoridad municipal o estatal competente.

Humanos

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

La empresa implementará un programa a través del cual se capacite a la población del área, dedicada a las actividades de acuicultura, para que puedan adoptar y asimilar la tecnología que se implementó en la granja acuícola.

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

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

Pronóstico ambiental

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental, a continuación, se presenta el escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. Esto permite identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos, que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes. Se realiza un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

Todo cambio de elementos del ambiente redundará en menor o mayor grado en la modificación del hábitat, y toda modificación ocasionará afectaciones benéficas o adversas del ecosistema. Sin embargo, los ecosistemas al aire libre son complejos y difíciles de limitar, por lo que la medición de los impactos se ubicará en la misma dimensión. Bajo este concepto y tal como se ha plasmado en las matrices de identificación y valoración de impactos ambientales, el desarrollo del proyecto impactará de manera adversa los componentes ambientales, esencialmente los factores constituidos por el suelo y el agua provocando la alteración del medio de manera puntual.

Las expectativas creadas por la implementación de las actividades del proyecto, se dirigen a que estas no se traducirán en un factor grave de deterioro ambiental, al no afectar significativamente el orden natural del ecosistema, tampoco se crearán condiciones que se traduzcan en afectaciones trascendentales e irreversibles a la estabilidad del ecosistema. Las afectaciones al medio físico, se registrarán a nivel predio y aun cuando la mayoría de los casos estas se consideran como no significativas, puntuales y temporales, resultarán un factor de afectación acumulativo por las actividades similares que son desarrolladas en la zona, que pudieran originar la desestabilización del ecosistema por la falta de planeación y la carencia de un proyecto de sustentabilidad, que involucren tanto la utilización de los recursos como la protección y la conservación de los mismos.

El pronóstico ambiental derivado de una ejecución hipotética del proyecto, se traduce en que este

sistema abierto no experimentará un descenso de productividad ambiental de la región, tampoco serán afectados los procesos de regeneración natural de las especies silvestres, las cuales contarán con los elementos necesarios para su reproducción y desarrollo. Por lo que a continuación se presentan las condiciones ambientales esperadas sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto, pero con medidas de mitigación. Por otra parte, en función de lo anteriormente mencionado, el pronóstico ambiental no se contempla como adverso, aun y cuando se generarán impactos negativos, no se traducirá en impactos críticos que pudieran deteriorar significativamente e irreversiblemente las condiciones naturales del sitio y de la zona. En general el escenario esperado consistirá en un paisaje modificado en el cual se observen áreas con espejos de agua y elementos menores ajenos al mismo entorno.

Atributos ambientales y socioeconómicos: Atmósfera.

Tendencia del sistema sin proyecto. No se utilizarán vehículos ni maquinaria pesada que emitan gases contaminantes a la atmósfera.

Evolución del sistema con proyecto. Los elementos de contaminación a la atmósfera, en la escala local, serán variables en las distintas etapas del proyecto. Así que, durante la construcción y operación del proyecto, serán los vehículos que acceden al predio, los que emitirán compuestos de contaminantes.

Evolución del proyecto con medidas. Estos compuestos recién liberados en la combustión son relativamente diluibles o fácil de dispersión, no obstante, conforme transcurre el tiempo se convierten en formas menos solubles, lo cual facilita su remoción mediante métodos de lavado de la atmósfera por efecto del viento y por la lluvia, por lo que el pronóstico del escenario en materia de contaminación de la atmósfera es insignificante, al no ser impactado de manera severa, sustentando medidas naturales de mitigación y control inducidas. Siendo el polvo otro de los posibles contaminantes de la atmósfera, en el ámbito del proyecto, se considera que las partículas de tierra no pueden ser factor contaminante ya que la presencia de humedad y de materia orgánica impide la división fina de partículas.

Atributos ambientales y socioeconómicos. Componentes abióticos: Suelo

Tendencia del sistema sin proyecto. Seguirá de manera constante o en incremento, la pérdida de la cobertura edáfica del predio, como resultado de la desnudez de los predios de la zona, acrecentándose por la erosión hídrica y su topografía, y en un mal uso del predio para verter residuos sólidos.

Evolución del sistema con proyecto. Se tendrá un desarrollo acuícola con una baja capacidad de mantener áreas verdes, resultando en contaminación por la disposición de residuos sólidos, considerando la colindancia de la granja con un camino transitado y a la baja educación ambiental de los pobladores de la región e indirectamente contaminación a los cuerpos de agua.

Evolución del proyecto con medidas. Si bien el suelo no se verá desprovisto de la cubierta vegetal, por el avance del proceso constructivo de las obras restantes del proyecto, el mismo incluye como medida de compensación, la reforestación con especies nativas en algunas áreas del proyecto y se tendrán medidas para manejo de los residuos que permitirán que no se contaminen suelo y se tratará el agua de descarga.

Atributos ambientales y socioeconómicos. Componentes abióticos: Agua.

Tendencia del sistema sin proyecto. De manera asociada a la capacidad de infiltración del suelo, la calidad y cantidad de agua que se aporta al acuífero tendrá un decremento notorio ya que el escenario sin proyecto, sin lugar a dudas, conlleva la ocupación del predio para fines productivos acuícolas, con la disminución en la capacidad de infiltración y permeabilidad de superficies, ello por la compactación en la bordería y cuerpo de estanques.

Evolución del sistema con proyecto. Se tendría uso indiscriminado de agua y no se cuidaría el manejo de los residuos, no se tendría cuidado para no contaminar el agua. Repercusión hacia la zona de influencia directa en donde se localiza el proyecto, lo que podría provocar contaminación. El impacto de mayor significancia que pudiera causar la construcción y operación del proyecto, será sobre la hidrología. Este impacto no sería motivo de acciones preventivas en razón de que constituye

uno de los elementos medulares del proyecto.

Evolución del proyecto con medidas. Formando un impacto poco significativo en la zona, mitigable únicamente mediante la aplicación de acciones de control y monitoreo permanente de las descargas. La medida de mitigación se constituye en primera al obtener de la CONAGUA el permiso de descarga de aguas residuales, esta instancia del gobierno Federal definirá los parámetros a cumplir para la descarga autorizada, así como los plazos de monitoreo y cumplimiento.

Atributos ambientales y socioeconómicos. Componentes bióticos: Fauna

Tendencia del sistema sin proyecto. Los residuos depositados en el predio llegarán a acumularse a tal grado, que las especies nocivas (roedores, felinos y perros), consumirán los huevos o crías de las especies que se encuentran en el predio y sus alrededores.

Evolución del sistema con proyecto. Las construcciones planificadas para el proyecto, aportarán su cuota de reducción del hábitat, lo que juntamente con la presencia humana afectará de manera negativa el libre desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica

Evolución del proyecto con medidas. Se podría reconocer que las especies silvestres existentes en la zona, en cierta medida son tolerantes a la presencia del hombre, ya que su hábitat ha sido compartido a través de los años, con las actividades agrícolas, ganaderas y urbanas de la región. Referente a las aves y a las especies de lento desplazamiento, estas conservarán su espacio vital, considerándose que no habrá emigración de este tipo de fauna ni afectaciones sustantivas a su hábitat. La superficie reforestada con especies nativas no representa una barrera natural respecto a las granjas, campos de cultivo y pastoreo colindante, sino que también representa una zona de refugio, tránsito y descanso para las aves.

Tendencia del sistema sin proyecto. Depósito de residuos y basuras en el predio y sus inmediaciones, proliferación de fauna nociva, estrés y decadencia del área. Ante la falta de intercambio biótico entre los predios, así como el aumento de la erosión hídrica por la topografía, la capacidad de absorción del ecosistema y autocontrol, generará una baja resiliencia del subecosistema, lo cual

resultará con alteración visual del área, indicativo de una baja sanidad (estrés ambiental del sistema).

Evolución del sistema con proyecto. Se tendrían problemas de epidemias en los camarones, presentadas por la no aplicación de medidas sanitarias. Se tendrían residuos de mortandad por todo el polígono del proyecto, además de residuos esparcidos por todo el predio, lo que generaría una imagen de desorden y descuido. Posiblemente se tendrían problemas de captura de especies de fauna con métodos indiscriminados.

Evolución del proyecto con medidas. Capacitación inicial y permanente del personal que labore en el proyecto, orientados a la importancia de mantener los componentes ambientales. Se evitará la proliferación de enfermedades y descenso de individuos (ya que lo que reditúa ganancia económica es mantener vivos y creciendo los camarones) además se tendrá un manejo adecuado de los residuos de mortandad. Además, aportación de los impuestos que la autoridad tiene señalados por la recepción evaluación y dictaminación de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como, por el resolutive correspondiente donde la SEMARNAT será la instancia responsable de administrar dichos recursos.

De manera complementaria se menciona lo siguiente:

Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Con respecto al clima y microclima en la zona de estudio, está definido por la humedad ambiente y la temperatura, la Estación Climatológica San Blas indica que existe una temperatura media anual de 25.6 °C; de acuerdo con la temperatura media mensual; la temperatura más alta es de 33.8 °C durante el mes de agosto. Se presenta una precipitación media anual de 1,217 mm, el mes con mayor precipitación es agosto con 391.5 mm mientras que el mes de abril es el que presenta la menor precipitación 1.0 mm. De la información anterior se concluye que el microclima en la región de estudio no puede considerarse confortable, excepto en las cercanías de cuerpos de agua o de las áreas con cubierta vegetal, esta situación es consecuencia del régimen climático del Sistema Ambiental y el cual no será afectado por la operación del proyecto.

El microclima se tornará más agradable en la zona de estanquería favoreciendo la ampliación de

hábitat para las aves acuáticas de la zona en la época de estiaje reduciendo el stress a que están sometidos en la época seca del año. Con respecto a la calidad del aire no se cuenta con datos debido a que no se realizan mediciones ni registros por tratarse de una zona rural con localidades en torno al sitio del proyecto de menos de 15000 habitantes, sin embargo, debido a la amplia extensión de áreas agrícolas, no se presentan tolvaneras que afecten la calidad del aire con materia particulada o zonas industriales que emitan contaminantes.

Las principales lagunas estuarinas que se encuentran relativamente cercas al proyecto de la granja camaronera, con influencia de mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos, la contaminación del agua, debido al vertimiento de aguas residuales, es considerada como de baja intensidad y magnitud tomando en cuenta el patrón hidrológico, la disponibilidad de agua superficial varía a lo largo del tiempo, dependiendo de los cambios en el régimen natural de precipitaciones y mareas, aunque suficiente para abastecer la demanda del proyecto, sin poner en riesgo sus atributos hidrológicos y de calidad. El área donde se ubica el proyecto está constituida principalmente por terrenos agropecuarios, aunque con resultados productivos negativos, las características del suelo, no permiten una agricultura y ganadería eficiente por lo que se consideran de baja productividad.

La revisión del estado de conservación de las especies registradas se realizó en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de acuerdo a esta Norma, existen a 40 metros del predio, especies identificadas de manglar, mismas que serán sujetas a un proceso de reforestación y restauración, asimismo en el Sistema Ambiental se registraron el mangle (*Conocarpus erectus* L.), *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rizophora mangle*. De las especies de fauna reportadas en el área, debido a su ubicación con respecto a la zona de marismas, es probable que las especies se encuentren en el Sistema Ambiental donde se presenta cubierta vegetal que brindan las marismas y en el sitio del proyecto su presencia sea ocasional, ya que la escasa vegetación de esta área no proporciona alimento, ni seguridad contra depredadores. Además, la relativa cercanía a los asentamientos humanos, caminos y parcelas agrícolas que se ubican en el lugar, ahuyenta la presencia de los organismos, por lo que el impacto a la flora y fauna silvestre en la zona de influencia del proyecto permanecerá como consecuencia de la permanencia de los factores de disturbio que ya tienen lugar, principalmente la actividad acuícola y agropecuaria. De acuerdo a los análisis desarrollados en la caracterización del medio, se concluye que el escenario en el área de influencia en su mayor parte no

presenta valor estético, pues se encuentra degradado como consecuencia de las actividades antropogénicas que ocurrieron en el pasado.

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

Descripción y análisis del escenario ambiental con proyecto.

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

El proyecto quedaría bajo el concepto de artificiales:

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

Al funcionar como un humedal el proyecto realizará funciones que generan beneficios directos tal y como se resumen a continuación.

- Regulación de la fase continental del ciclo hidrológico al retardar y disminuir los picos de las

crecidas que provocan las lluvias torrenciales en las llanuras de inundación (control de avenidas).

- Recarga y/o descarga de acuíferos (aguas subterráneas).
- Estabilización de sistemas costeros e interiores y disminución de la erosión por vegetación de ribera.
- Depuración natural de aguas y retención de nutrientes y sedimentos.
- Creación de condiciones microclimáticas
- Lugares clave en rutas migratorias de aves
- Centro de actividades recreativas y turísticas

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

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

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

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

Con respecto a la calidad del aire, esta no se verá impactada por la operación del proyecto ya que la emisión de gases y partículas en sus procesos operativos, será temporal, fugaz y de magnitud puntual por lo que no se considera tomar medidas preventivas o de control en este componente del ambiente.

La calidad del agua se puede ver afectada por efecto de las descargas de aguas con desechos de la estanquería desalojadas en sitios cercanos a las corrientes y cuerpos de agua de la zona, se aplicará el cumplimiento de la NOM correspondiente, aunque se implementará un programa de monitoreo de calidad del agua permanente. Por otra parte, si no existe buen control sanitario, la basura, residuos, la contaminación de suelos por residuos depositados sobre ellos, derrames de aceites lubricantes y combustibles y el fecalismo al aire libre, afectarían negativamente la calidad del agua del área de influencia y la sanidad requerida en el producto acuícola por las instancias sanitarias.

La geomorfología dentro del predio y en general en la zona, se encuentra ya modificada, toda vez que el uso del suelo ha sido de agostadero, los suelos han sido trabajados y modificados en sus características originales, aunque considerando que es una planicie costera los impactos que pueden generarse sobre ellos ya no serán significativos en la etapa de operación. Las alteraciones identificadas durante la construcción son la modificación del relieve topográfico, por el movimiento de tierras para el establecimiento de la infraestructura de la granja como son los bordos, no se presentará incremento en la erodabilidad por no realizar eliminación de cubierta vegetal alguna. Para estos impactos se contemplan medidas preventivas y mitigatorias.

Durante la etapa de operación, si se establecen las medidas compensatorias de reforestación para el fomento de especies propias de la región, se puede revertir la tendencia negativa por la actividad acuícola hasta ahora realizada en la región. En cuanto a la fauna, al fomentar áreas de manglar y otras especies vegetales nativas estas servirán de refugio y protección, incrementando el hábitat disponible en una zona fuertemente impactada, así como, fortalecer su protección y conservación mediante el establecimiento de un programa de protección de flora. El impacto que se espera una vez en operación el proyecto, es un mejoramiento de los aspectos estéticos del lugar, es decir el impacto se considera positivo. Este efecto sobre la calidad del paisaje, será debido principalmente a la presencia de un espejo de agua y fomento de áreas con cubierta vegetal con mantenimiento continuo que a la vez

mejorará el microclima de la zona.

Los impactos que destacan en esta etapa de operación son los referentes al empleo y al ingreso económico de los trabajadores y la población cercana al sitio del proyecto, estos impactos se consideran positivos relevantes. Esta situación no generará mayor demanda de servicios en la zona ya que se buscará la contratación de personal de la población cercana de Chacalilla, La Chiripa o San Blas.

Descripción y análisis del escenario ambiental considerando las medidas de prevención y mitigación.

Las alteraciones al microclima local en la etapa de operación tendrán una mejoría significativa una vez establecidas las medidas de mitigación y correctivas de dicha etapa, y la restauración con especies de la región y otras especies halófilas nativas. Los impactos sobre la calidad del aire se verán reducidos significativamente, al ejecutarse las medidas de mitigación propuestas para este componente ambiental. En lo que respecta a la emisión de ruido y emisiones a la atmósfera, con el cumplimiento estricto de la normatividad en materia de emisiones vehiculares, así como, la aplicación de un programa de mantenimiento del equipo y la maquinaria utilizada.

La demanda de agua y su posterior descarga a cuerpos de agua durante la etapa de operación generará una presión principalmente durante la época de estiaje en la cantidad y calidad, aunque sin rebasar la NOM vigente ni la capacidad de carga del sistema estuarino. Durante la etapa de operación, se implementará un programa de monitoreo de la calidad del agua, especialmente a la entrada y de las descargas de la estanquería, asimismo se aplicarán programas de uso eficiente de alimentos y otros insumos necesarios en la etapa productiva en las instalaciones del proyecto, todo lo anterior con el fin de no comprometer la calidad y la disponibilidad del recurso en la zona.

Dado que la geomorfología dentro del predio y en general en la zona, se encuentra ya modificada, toda vez que el uso del suelo ha sido agropecuario por muchos años, los suelos han sido trabajados y modificados en sus características originales y los impactos que pueden generarse sobre ellos ya no serán significativos. La zona de marismas seguirá manteniendo una dinámica natural sin alteraciones, de tal forma que mantendrán las características hidrológicas y biológicas que presentaba

previo a la construcción y futura operación del proyecto.

Los impactos relativos al paisaje pueden ser compensados promoviendo la restauración del paisaje, por medio del desarrollo de especies vegetales nativas e induciendo la vegetación halófila y otras especies forestales nativas. En el plano económico, los impactos son de carácter positivo, como es de esperar en todo proyecto productivo, nuevos empleos tanto temporales como permanentes, derrama económica local y regional, y en el plano social, es de esperar una mejora en la calidad de vida de la población en general, sobre todo en la localidad de Chacalilla, que como se detectó en la caracterización del escenario ambiental, se tienen aún niveles de rezago en algunos aspectos sociales y económicos.

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

| | Escenario del sistema ambiental | |
|--------------|---|---|
| | Actual | Modificado (con el proyecto) |
| Clima | El clima del área de estudio es de tipo cálido, de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, de humedad media. | La operación del proyecto, por sus dimensiones, no contribuirá al cambio de zonas microclimáticas dentro del Sistema Ambiental, ni incrementará las perturbaciones en las áreas que ya han sido afectadas antes de la construcción o por las actividades productivas de la región, las áreas a reforestar y el espejo de agua de la estanquería mitigarán en gran medida este efecto. |
| Aire | Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia costera. Buena calidad del aire; extensa cobertura vegetal en límites de marismas, grandes extensiones de zonas descubiertas de suelo en las áreas acuícolas y agropecuarias; flujo vehicular escaso. | La operación del proyecto no contribuirá al aumento de las emisiones de contaminantes de las fuentes fijas y móviles, de manera significativa a la condición presente, en un SA con alta capacidad dilutiva que mitigará el efecto negativo no significativo esperado. |

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| Agua superficial | Escurrimientos numerosos, estacionales y cuerpos de agua con flujo intermareal relevante para el sistema estuarino; con aprovechamiento humano. Cuenca hidrológica receptora con alta disponibilidad. Algunas zonas urbanizadas de la costa asentadas en las marismas, con problemas de inundaciones. | La ejecución del proyecto no modificará los patrones naturales de drenaje; su diseño consideró las obras de carga y descarga con la conservación del patrón natural, para la carga se aprovechará un canal ya existente. Se prevé descarga de agua de estanquería hacia un cuerpo de agua superficial aunque con semejantes condiciones físico-químicas. |
| Hidrología subterránea | Planicie de inundación, la cual corresponde a una zona en transición entre la llanura de inundación por mareas y la influencia de las aguas de los escurrimientos de los diferentes ríos, por lo que estas superficies permanecen inundadas durante el periodo de lluvias y por algunos meses posteriores. | El proyecto en su operación no generará aumento de presión sobre el potencial de recarga del subsuelo. No se prevé el aprovechamiento de agua subterránea, el espejo de agua de estanquería favorecerá la infiltración hacia el subsuelo con nivel freático cercano a la superficie. |
| Suelo | El tipo de suelo que predomina en la zona donde se ubica el proyecto, es suelo se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; los rendimientos son bajos. Tienen poca susceptibilidad a la erosión. | El desarrollo del proyecto no afectará la estructura de las unidades de suelo presentes en las áreas de desplante de infraestructura complementaria de la granja, pues esta ya había sido alterada por la construcción de estanquería. El proyecto incluirá medidas de estabilización. |
| Geomorfología | La topografía del sitio, previo a la construcción del proyecto correspondía a una pendiente semiplana, que variaba en un rango de pendiente del 0 a 5 por ciento. Con un aspecto de llanura que se anegaba en épocas de inundación, esto debido a que el proyecto se inserta en los límites de la zona de marismas y aledaño a planicies de inundación. | Los movimientos de tierra del terreno que requiere el proyecto serán aprovechados de la zona de estanquería para formación de bordos sin alterar significativamente la topografía de la zona ni escurrimiento alguno, el proyecto ya adaptó la infraestructura a la topografía del terreno, con lo que la afectación a la geomorfología es nula. |

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

| | | |
|--------------------|---|--|
| Ecosistemas | <p>Los ecosistemas naturales del Sistema Ambiental corresponden a terrenos provistos de vegetación halófila donde se encuentran especies halófitas, sufrutescentes o herbáceas, considerando que las áreas inundables son derivadas de lluvias y en menor parte de influencia de mareas, explica la ausencia de comunidades de manglar en la zona del proyecto aunque si se presenta esta comunidad en el límite lejano, aunque este tipo de vegetación de manglar no será afectada en la operación del proyecto. En el Sistema Ambiental predominan las áreas perturbadas por las actividades agrícolas y acuícolas.</p> | <p>Con la operación del proyecto la alteración de los ecosistemas ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada a la zona de influencia directa, por las dimensiones de la obra y su incidencia en áreas actualmente perturbadas. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán reducidos dado que la afectación fue realizada durante la etapa de construcción. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y favorecerá localmente los patrones de abundancia de las especies de fauna principalmente aves, derivado del establecimiento de que los estanques funcionan como humedal artificial, por lo que no se pondrá en riesgo la viabilidad de las poblaciones y la diversidad de especies silvestres.</p> |
| Paisaje | <p>El paisaje actual donde se inserta la granja acuícola, corresponde a una zona con uso agostadero y agrícola, limita con granjas camaroneras, donde el proceso de perturbación por agricultura de subsistencia y actividades agropecuarias ha desplazado la cubierta vegetal original compuesta por vegetación halófila y vegetación secundaria.</p> | <p>El proyecto no presenta una alteración significativa del paisaje, por sus dimensiones y a la percepción visual que se tendrá del proyecto desde el plano horizontal, considerando que se ubica en áreas de poca elevación. El espejo de agua favorecerá la percepción del paisaje considerando que era un predio con escasa cubierta vegetal.</p> |
| Economía | <p>En el Sistema Ambiental y sus límites existen este tipo de desarrollos acuícolas, así como, la pesca como una actividad común, por lo que los beneficios tienen una amplitud regional. Con la operación de la granja, se asegura un empleo constante para un grupo de personas de la localidad y propicia que los ejidatarios o bien inversionistas lleven a cabo otros proyectos acuícolas en la zona que contribuyan al desarrollo económico de la localidad.</p> | <p>La operación del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura acuícola de la región y su posicionamiento como área de atracción para el desarrollo de esta actividad. En la etapa de operación se generarán importantes fuentes temporales y permanentes de empleo; y se mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.</p> |

Valoración del cambio (ámbito regional)

Ninguna de las obras y actividades contempladas en la operación del proyecto, afectarán elementos físicos y bióticos que trasciendan hacia el ámbito del Sistema Ambiental o regionalmente, solamente las acciones que inciden sobre los aspectos del medio socioeconómico, pueden ser valoradas en esa medida, considerando la derrama económica y demanda de bienes y servicios por parte de la operación del proyecto. Los efectos negativos esperados por la realización del proyecto, no serán determinantes como elementos de cambio para los elementos físicos y bióticos que se perciben en el ámbito regional, pues las dinámicas de las comunidades vegetales y animales representadas en el Sistema Ambiental y el amplio ecosistema de marismas de la costa del municipio de San Blas persistirán independientemente de la realización del proyecto, y con gran certidumbre su evolución se mantendrá sujeta a los fenómenos biofísicos que han definido los ecosistemas y actividades humanas de manera histórica.

Espacialmente, suponiendo que el área que se considera afectar fuese alterada completamente, en el escenario regional y el paisaje estuarino, apenas afecta una pequeña parte del Sistema Ambiental lo cual, en definitiva, no es de relevancia para amenazar la existencia y permanencia de los ecosistemas representados, ni las dinámicas que en él ocurren. El escenario ambiental futuro contemplado por la operación del proyecto, teniendo en cuenta las medidas preventivas, correctivas, compensatorias, de aplicación especial y de mitigación que se pretenden implementar, implica una mayor presión en la capacidad de carga en el aspecto hidrológico, aunque sin afectar la integridad ecológica del sistema que sustentará la actividad en su operación.

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

La construcción de la granja camaronera y su operación previa autorización, por ende, no existe cambio alguno, con el antecedente de que se encuentra en un espacio con carencia de elementos vegetacionales de importancia y de ser un predio antes usado para el agostadero de ganado bovino. La modificación de este componente ambiental se mantendrá durante la operación del cultivo de camarón.

Evaluación de alternativas

El presente proyecto forma parte de la costa Norte del estado, donde la existencia de condiciones hidrológicas y climáticas, la disponibilidad de terreno con vocación acuícola, la factibilidad técnica y económica analizada por el promovente, las potenciales facilidades para su construcción, así como la promoción hecha por las autoridades municipales de San Blas y del Gobierno del estado de Nayarit, son entre otros aspectos, los criterios que fueron considerados para la selección del sitio.

Existen múltiples alternativas para este tipo de proyectos, no obstante, es factible mencionar algunas que se resumen en: 1) Disminución en la intensidad de aprovechamiento del terreno y, 2) Cambio del sitio del proyecto. La primera alternativa, no es factible, puesto que disminuye significativamente la rentabilidad del proyecto. Esto es, el diseño del proyecto, que contempló su inversión requerida, es resultado de un análisis previo realizado por especialistas en el ramo y que contemplan la infraestructura necesaria en una superficie disponible para asegurar la rentabilidad en la producción. La segunda alternativa, no es factible, pues los propietarios de las otras parcelas realizan actividades afines o agropecuarias y no han mostrado su interés para su venta y el capital disponible, se invirtió en el terreno aprovechando estas consideraciones y motivaron al promovente a no vislumbrar otros sitios alternos.

Conclusiones

La selección del terreno ubicado en el municipio de San Blas, estado de Nayarit, asegura la viabilidad para su uso en actividades acuícolas debido a las características siguientes:

- Ubicación cercana a una fuente de agua salobre, que presenta gran compatibilidad en sus

parámetros fisicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo en cautiverio (cultivo, engorda), de una especie nativa de interés comercial como es el camarón blanco *Penaeus vannamei*.

- La existencia de una intercomunicación en un sistema hidrológico con cuerpos de agua dulce-sistema estuarino, con el constante intercambio y movimiento por efecto de mareas, asegurando una renovación y aporte constante de agua salobre en las zonas de marismas fuera del área del proyecto.

Las características del suelo como:

- Topografía de relieve suave, con pendiente natural hacia la parte baja del sistema hidrológico.
- Textura y plasticidad que permite la formación y compactación de bordos, así como poca permeabilidad que evita alta filtración.
- Fase química salino-sódica, compatible para su uso en la construcción de estanques que serán llenados con agua salobre para el cultivo de camarón.

Regionalmente la zona de ubicación del proyecto ya se encuentra en proceso de uso en actividades de acuicultura por otras granjas en producción con alto rendimiento con el consecuente beneficio económico.

- La operación de la granja camaronera, se abastecerá con postlarvas que provendrán de los laboratorios comerciales regionales, bajo la normatividad sanitaria y la aplicada por la SEMARNAT.
- Las afectaciones ambientales evaluadas por las acciones de construcción y operación de la granja, se compensarán con el adecuado aprovechamiento del suelo y agua mediante la aplicación de medidas de mitigación ya referidas.

Realizando una revisión y balance de los impactos totales positivos y negativos, se puede concluir lo siguiente:

- Aun cuando son mayores los impactos negativos identificados, los positivos tienen mayor significancia a corto, mediano y largo plazo, por lo que los beneficios como consecuencia de la operación de la granja son mayores que las adversidades, estas cuando se presentan son en general

de poco a no significativas y compensables positivamente.

- Los impactos negativos significativos pueden mitigarse en la zona de influencia del proyecto, mediante programas de saneamiento ambiental y reforestación. Por lo anteriormente expuesto, se concluye que este proyecto es viable desde el punto de vista ambiental.

- La operación de la granja camaronera, no se considera una actividad riesgosa, ya que no usa en sus procesos de cultivo sustancias u organismos que pueden ser dañinos a las poblaciones humanas o al ambiente. Tampoco degrada la hidrología, ni contamina irreversiblemente al sistema estuarino regional cercano.

- La construcción de la granja camaronera se realizará en terrenos correspondientes a zonas de agostadero y fragmentos de vegetación halófila, no existiendo vegetación de manglar ni del tipo forestal en la zona. El uso del suelo y agua salobre es compatible con la actividad de cultivo de camarón, de igual forma los procesos generados dentro del área de cultivo son ciclos bioquímicos compatibles con el ambiente donde descargan.

- La tecnología que se desarrollará en particular en esta granja, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua salobre, de la productividad natural y contribuirá a que estas áreas se mantengan en conexión con el sistema estuarino, sin restar su capacidad de almacenamiento y aportando, como lo hacen, zonas consideradas como fronteras de estos sistemas (marismas y manglar), producción primaria y detritus importantes en las cadenas tróficas del sistema al desaguar sus aguas hacia el ecosistema acuático.

- Siendo una actividad de nivel primario, contribuye a la producción de alimento para consumo humano, cuyas características nutritivas y sabor, aseguran una demanda constante y su nivel de aceptación en mercados locales, nacionales e internacionales como Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y España, lo que representa una fuente potencial para la captación de divisas.

- Coadyuva con el desarrollo regional, al diversificar actividades productivas, incorporando áreas susceptibles y compatibles a su actividad, contribuyendo al desarrollo de industrias conexas como las

plantas elaboradoras de alimento para camarón, fabricación de bombas, equipo científico y de laboratorio, laboratorios productores de postlarvas, congeladoras, comercio y servicios en general, ayudando de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.

- Los empleos generados directamente por la operación de la granja camaronera mejorarán el nivel de vida de los pobladores de las localidades circunvecinas e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.

- Aun cuando la aptitud natural de los terrenos donde se establecerá la granja acuícola es la acuicultura, se pretende implementar los siguientes programas ambientales:

- Programa de restauración ecológica
- Programa de monitoreo de aguas residuales

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

La parte del Sistema Ambiental que involucra el sitio donde se establece el proyecto representa la superficie de afectación o de impactos directos, donde se establecerán las obras del proyecto camaronícola, además de considerar la afectación de áreas transformadas y de vegetación secundaria principalmente, donde se presentarán cambios como la sustitución de estas áreas con áreas de infraestructura con fragmentación de esta parte del ecosistema terrestre, aunque es importante señalar que por sus características no existirá pérdida de hábitat de flora o fauna silvestre relevante durante la instalación de infraestructura complementaria y en la etapa de operación, considerando la condición del sitio. Con estos límites establecidos, los impactos por la infraestructura y la operación del proyecto no trascenderán el Área de Influencia definido en este Manifiesto de Impacto Ambiental.

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

Las técnicas utilizadas para la descripción del medio biótico fueron: Revisión de información científica existente. Análisis cartografía de uso del suelo y vegetación, geología, edafología y topográfica de la zona (cartas INEGI). Recorrido en campo de la totalidad del predio y áreas aledañas, registro de las actividades económicas que se desarrollan e instalaciones en el caso de las granjas construidas y en operación que sirven de referencia para estimar el grado de alteración y avance en la modificación de las condiciones originales del terreno que ocupará el proyecto, además del análisis del área del proyecto bajo el SIGEIA sistema de información utilizado y consultado en la página electrónica de la SEMARNAT, así como ortofotos, imágenes satelitales, bancos de información, entre otros.

Observación en el sitio y los diferentes ambientes terrestres y acuáticos del área de influencia del proyecto, para observación e identificación directa de especies de flora y fauna terrestres, con apoyo de guías de campo nacionales, estatales y locales específicas para los principales grupos florísticos y faunísticos. Las técnicas utilizadas para la descripción del medio físico son: Uso, análisis e interpretación de las diferentes cartas de INEGI existentes, así como, otras cartas de diversas escalas, en un ambiente de Sistema de Información Geográfica, además de diversos recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como mapas estatales, el Ordenamiento Ecológico de la Costa Norte de Nayarit, Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit, entre otros.

Recorridos por el sitio para la identificación de relieve, formaciones geológicas, hidrología superficial, microclimas, infraestructura acuícola y servicios existentes. La evaluación de los impactos, se realizó mediante el análisis causa-efecto, realizando análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

El proyecto no afectará especies únicas ni ecosistemas frágiles, ya que se desarrollará específicamente en un sitio destinado para uso acuícola que ha sido alterado previamente por diferentes actividades pasadas y presentes, principalmente agropecuarias. La elaboración de los planos consideró levantamiento de puntos vértices del polígono utilizando GPS (Sistema de Posicionamiento Global) identificando la infraestructura existente. El plano de la granja elaborado fue

apoyo para estimar superficies, dimensiones y escala muestra la localización de infraestructura.

En resumen, la técnica utilizada para el procedimiento de evaluación del impacto ambiental se basa en la identificación de impactos potenciales y verificación en campo. Se determinaron potenciales afectaciones ambientales a partir de: a) Revisión de las características del proyecto; b) Revisión de las características ambientales del predio y la zona de estudio y, c) Juicio y experiencia de los participantes en este estudio, tomando en cuenta los principales efectos ambientales y sociales directos e indirectos que las actividades contempladas en el proyecto ocasionaran o agravaran el entorno inmediato, el área de influencia directa del proyecto y del Sistema Ambiental

Bibliografía

Amezcuca, L. F. 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM, México, D.F.

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

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

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

CETENAL. 1974. Carta de uso del suelo F-13-C-29, San Blas, escala 1:50, 000.

CETENAL. 1982. Carta geológica F-13-C-29, San Blas, escala 1:50, 000.

CETENAL. 1974. Carta edafológica F-13-C-29, San Blas, escala 1:50, 000.

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

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.

Escalante, B.P. 1988. Aves de Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit. México.

García, E. 1983. Apuntes de Climatología. Tercera Edición. México.

García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Cuarta Edición. México.

Gobierno del Estado de Nayarit / Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de los Municipios de Bahía de Banderas, Compostela y San Blas.

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

Peligros meteorológicos: Tormentas tropicales, huracanes, ciclones y tifones.
<https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/definicion--de-peligro/tormentas-tropicales-huracanes-ciclones-y-tifones/>

Plan de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit.

Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Müdspacher e I. Lira. 1983. Lista y Bibliografía Reciente de los Mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Rosengaus, M., Jiménez, M., y Vázquez, M. T. 2002. Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México. Centro Nacional de Prevención de Desastres-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.

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