

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

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO, EJIDO ROBERTO BARRIOS, SECTOR FLOR DE MAYO, MUNICIPIO DE GUASAVE, SINALOA., GOOGLE EARTH INEGI 2017.



I.1.- Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio.

I.1.1.- Nombre del Proyecto.

"Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, Ejido Roberto Barrios, Sector Flor de Mayo, Municipio de Guasave".

I.1.2.- Ubicación del Proyecto.

El predio se ubica contiguo al Poblado Flor de Mayo, en el predio conocido como Estero El Coloradito, Ejido Roberto Barrios, Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa, el cual corresponde a zona federal marítimo terrestre.

Los vértices extremos de ubicación son:

Coordenadas UTM Vértices P1-P2 Y P4-P1		
P1-P2	2,824,212.1270	738,048.7590
P4-P1	2,824,364.4554	737,088.0660

I.1.3.- Superficie Total del Predio: 1,012,631.21 m², (101.26 ha).

Para este proyecto se contempla la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de producción de **Camarón Blanco (*Litopennaeus vannamei*)** en un predio de **1,012,631.21 m², (101.26 ha)**., que sería la **superficie total del proyecto**, ubicado en el municipio de Guasave, Sinaloa (Fig. 1). El total de construcción y operación de instalaciones del proyecto ocupan **101.26 hectáreas**, lo cual representa el 100 % del total del terreno. A continuación, se muestra resumen de las áreas que ocupara la construcción de nueva infraestructura para el proyecto:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

La superficie total del terreno e infraestructura adjunta.

TABLA 1. RESUMEN DE SUPERFICIES E INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
Estanques regulares	719,075.90
Lagunas de sedimentación u oxidación	98,788.32
Canales	32,889.72
Drenes	23,303.01
Bordos	21,000.00
Caminos internos	117,574.26
TOTAL	1,012,631.21

I.1.4.- Duración del Proyecto:

En virtud de que se pretende dar un continuo mantenimiento a la Estanquería rustica, consideramos que el periodo de vida útil del proyecto; será de 25 años, esto estará sujeto a eventos extraordinarios y condiciones climatológicas que se presenten en los años subsecuentes.

I.2.- Datos Generales del Promovente.

I.2.1.- Nombre o Razón Social:

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.2.- Registro Federal de Causantes (RFC) de la Empresa

[REDACTED]

I.2.3.- Nombre del Representante Legal (Anexo 2, Poder de representante Legal):

[REDACTED]

I.2.4.- Clave Única de Registro de Población (CURP), del Representante Legal:

[REDACTED]

I.2.5.- Dirección del Promovente para Recibir u Oír Notificaciones:

[REDACTED]

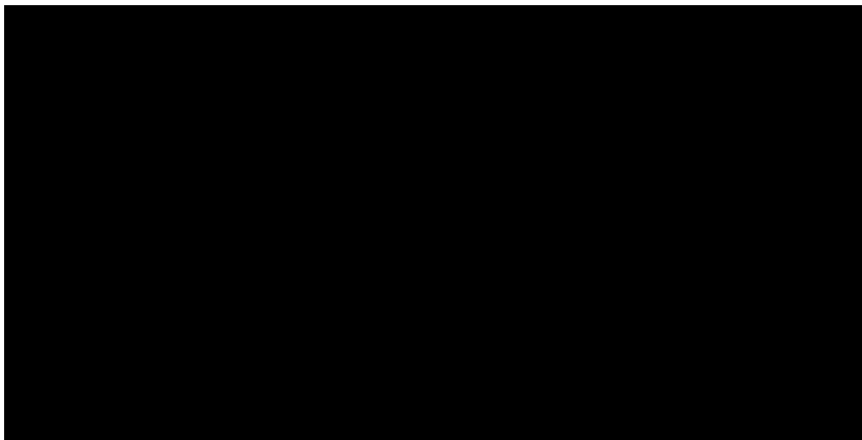
Solicitante del estudio y promovente:

[REDACTED]



I.3.- DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social.



I.3.2.- Responsable Ejecutivo de la empresa:



I.3.3.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

En cumplimiento a lo dispuesto por el ARTÍCULO 35 Bis de la LEGEEPA y el Artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental y en el Artículo 247 del Código Penal Federal, declaramos, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE:

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

[Redacted signature block]

BIOL. FRANCISCO IBARRA RAMO
ELABORACIÓN DE ESTUDIO

MARZO 2019



II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- Información General del Proyecto:

EL Proyecto "Construcción Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, ACUICOLA FLOR DE MAYO, Municipio de Guasave, Sinaloa". Promovido por "SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V.", pretende principalmente la construcción, operación y mantenimiento de una graja acuícola de camarón en una superficie de 1,012,631.21 m² (101.26 ha), el predio corresponde a zona federal marítimo terrestre, colindante con el estero el coloradito. (Fig. 2, Tabla 1).

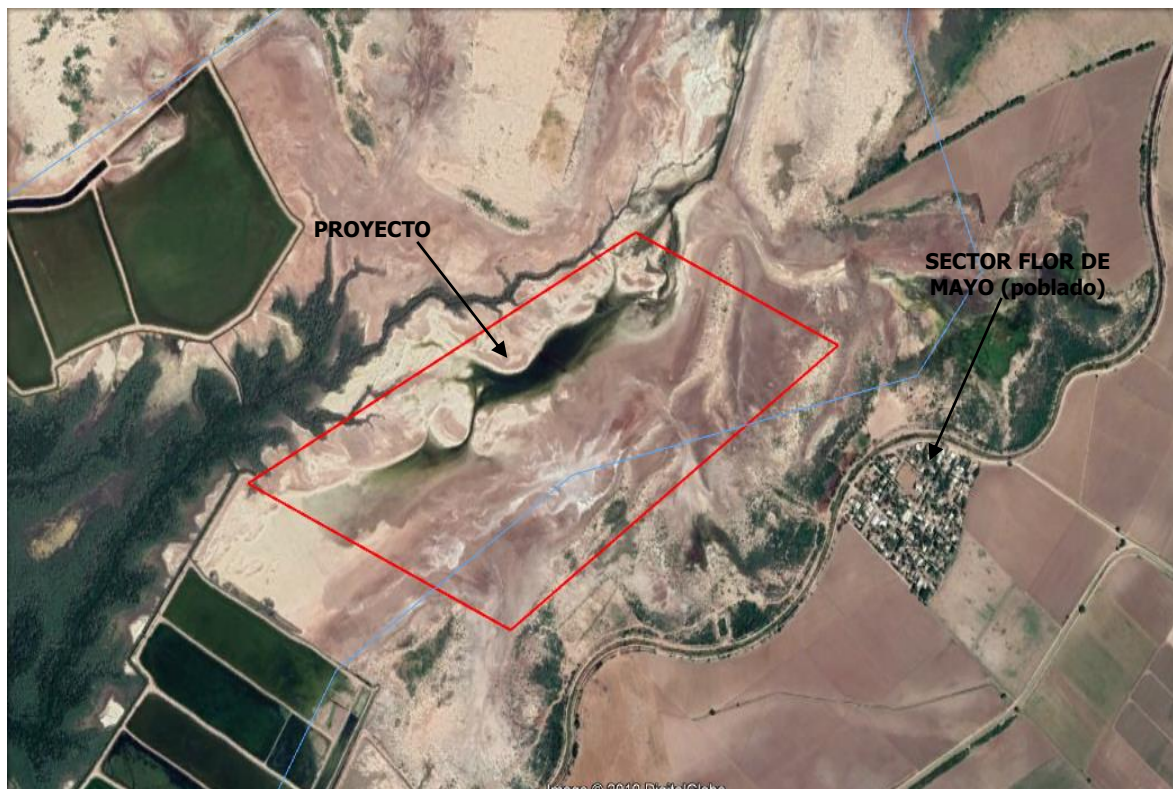
El polígono del proyecto actualmente es un sitio que carece de todo tipo de vegetación, es un área de marisma que se inunda temporalmente en época de lluvia (junio a septiembre), para la cual se pretende solicitar la autorización de SEMARNAT para la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de camarón en una superficie de 1,012,631.21 m² (101.26 ha).

A) LAS OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS:

En el área del proyecto se contempla construir 81 estanques regulares, un canal de llamada, un dren de salida, cárcamo de bombeo, bordos y áreas de maniobra (libres). El polígono general del proyecto tiene una superficie de 1,012,631.21 m² (101.26 ha). Los estanques regulares, cubren una superficie de 719,075.90 m², lagunas de oxidación 98,788.32 m², canales distribuidores de agua 32,889.72 m², drenes con una superficie de 23,303.01 m², bordos con una superficie de 21,000.00 m² y caminos internos con una superficie de 117,574.26 m² (Tabla 1).

FIGURA 2. ACCESO Y UBICACIÓN ACTUAL DE LA GRANJA ACUÍCOLA FLOR DE MAYO, GUASAVE, SINALOA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"



Descripción de Instalaciones y Áreas de la Granja Existente

La tabla siguiente muestra un inventario de la infraestructura que se pretende construir en el área del proyecto (Tabla 1).

TABLA 1. RESUMEN DE SUPERFICIES E INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M ²
Estanques regulares	719,075.90
Lagunas de sedimentación u oxidación	98,788.32
Canales	32,889.72
Drenes	23,303.01
Bordos	21,000.00
Caminos internos	117,574.26
TOTAL	1,012,631.21

II.1.1.- Naturaleza del Proyecto:

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

En este caso se elabora la *Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular*, Sector Pesquero, Subsector Acuícola, para la autorización de actividades de operación y mantenimiento de la granja camaronera, la cual se pretende construir.

De acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a los siguientes incisos:

Artículo 28:

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

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

Artículo 5º

Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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

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

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

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

El proyecto en estudio pretende la construcción, operación y mantenimiento para realizar actividades comerciales de acuicultura en el municipio de Guasave, Sinaloa. En la operación la granja solo se contempla la fase de engorda, que se inicia a partir de la adquisición de postlarvas de camarón en laboratorios de producción.

En la fase de engorda se efectuará la siembra directa de postlarvas con densidades de 10-15 organismos por metro cuadrado con pequeños recambios de agua diarios del 2% promedio, del volumen total contenido en la estanquería.

Así mismo con la intención de limitar al mínimo los recambios de agua, el proyecto contempla la utilización de probióticos, así como germicidas que limiten el desarrollo de problemas virales, bacterianos o fungosos en el área de cultivo, considerando el empleo del componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente, así como la marca comercial germicida producida por el laboratorio INNOVA, con el componente activo (germicida ambiental) Microcide 85% (o Microcyde), producto que al mantener sano el cultivo, limpio de bacterias, hongos y virus, es coadyuvante para eliminar casi hasta 100% los recambios de agua. Los antibióticos funcionan al interferir con una función vital en la célula (proteína inhibidora o síntesis de la pared celular), matando las bacterias o deteniendo su multiplicación, permitiendo así que las defensas naturales en el medio o del sistema inmune de los organismos cultivados puedan eliminar las bacterias previamente afectadas por el producto señalado. En estos casos, el bombeo cumpla más que nada la función de reposición de volúmenes.

Microcide 85% (o Microcyde), es un germicida o desinfectante biodegradable, que tiene su denominación en base a su componente Ácido fosfórico al 85% (o Phosphoric acid (85%)). El ácido fosfórico (a veces llamado ácido ortofosfórico) es un compuesto químico ácido de fórmula H_3PO_4 . Es un ortofosfato cuyo código en el Sistema Internacional de Numeración es E-338. Este ácido tiene un aspecto líquido transparente, ligeramente amarillento. Normalmente, el ácido fosfórico se almacena y distribuye en disolución. Se obtiene mediante el tratamiento de rocas de fosfato de calcio con ácido sulfúrico, filtrando posteriormente el líquido resultante para extraer el sulfato de calcio. Otro modo de obtención consiste en quemar vapores de fósforo y tratar el óxido resultante con vapor de agua.

Entre sus usos, el ácido es muy útil en el laboratorio debido a su resistencia a la oxidación, a la reducción y a la evaporación. Entre otras aplicaciones, el ácido fosfórico se emplea como ingrediente de bebidas no alcohólicas como por ejemplo de la Gaseosa (aditivo alimentario E-338); como pegamento de prótesis dentales; como catalizador, en metales inoxidables y para fosfatos que se utilizan como ablandadores de agua, fertilizantes y

detergentes. Muy utilizado en laboratorios químicos en la preparación de disoluciones tampón o reguladoras del pH.

El producto en mención está recomendado por el laboratorio productor (laboratorio INNOVA), como germicida ambientalmente seguro en programas de cultivos acuícolas y es en estos momentos un producto que ha encontrado un amplio uso ante la presencia de distintas afectaciones a los cultivos en estanquería.

Por sus componentes, Microcide 85% presenta las siguientes Propiedades físicas:

- Densidad relativa (agua = 1): 1,68
- Solubilidad en agua: Muy elevada
- Presión de vapor a 20 °C: 4 Pa
- Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,4
- Masa Molar: 97,995182 [g/mol]

Esas condiciones de producto en mención, hacen de él un producto seguro de usarse en el medio acuático como lo es el cultivo de camarón, lo que contribuye a mantener un sistema de cultivo sano y no agresivo al medio natural.

Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

También se contempla el empleo de fertilizantes inorgánicos en ocasiones, con aplicaciones de orden de 13 y 15 kg/ha, lo que coadyuvará a incrementar la productividad fitoplanctónica en los estanques. Estas aplicaciones se harán dependiendo de los requerimientos que se determinen mediante lecturas del disco limnológico de Secchi medida, como una estima de la extinción de la luz (interpretado como grado de turbidez) en el agua (French et al., 1982), que se ha intentado relacionar con la concentración de clorofila en el medio y ha sido utilizado como indicador de la calidad del agua (Shapiro et al., 1975) y estudios de productividad primaria mediante conteos de células por mililitros con hematocitómetro de Fuche-Rosental.

El predio donde se pretende construir la granja camaronera, como componente del sistema hidrológico no está considerada, también es parte de un ecosistema biológico, en este caso un área de marismas, relacionadas con un humedal costero, donde se realiza utilización de agua salobre del Estero El Coloradito para alimentar la estanquería de cultivo, con el regreso agua (descarga) de recambio ya, al medio natural al mismo estero. En este sentido, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales, "Humedales son las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres, que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, Ciénegas y marismas".

La región donde se ubica el predio para construcción de granja de Camarón al Norte del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo creciente e importante de la camaronicultura y su regularización será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos, en los renglones de Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina; y sobre todo optimizando el manejo técnico aplicando nuevas alternativas de cultivo. Este proyecto ocupa un terreno

actual, con superficie de 1,012,631.21 m² (Plano 2), cuya característica edafológica, ha sido propicia para actividades acuícolas, debido a su tipo de suelo extremadamente arenoso y a su condición química salino-sódica. En general el predio no tiene ningún uso de suelo tradicional, en concordancia con el artículo 28, fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y Artículo 5, U (Fracción I), del Reglamento de la Ley (REIA), el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que resulta necesario realizar la presente *Manifestación Ambiental en su Modalidad Particular.*

Justificación y objetivos

Antecedentes

Hoy en día la acuicultura representa el sector productor de alimento con más rápido crecimiento. La razón de ello es muy simple, provee un producto muy aceptable, con un alto contenido de proteína, además, representa el único medio factible, para atenuar el faltante proteico que los esquemas tradicionales de producción terrestre y marina no pueden cubrir. El camarón, considerado el "oro rosado" del país, se convirtió en el centro de la actividad pesquera de exportación de México debido a su importancia y al valor económico en el mercado internacional, siendo Sinaloa el líder de producción en el país, por lo que es innegable que la acuicultura es una actividad importantísima para el desarrollo de nuestro estado, como también es claro que sus problemas casi siempre toca resolverlos al mismo acuicultor.

La acuicultura de camarón es una forma de producir alimentos a escala, por medio de utilización de tecnologías, aplicadas en espacios fijos y controlados. A demás genera divisas, empleos y por supuesto desarrollo regional. La producción mundial de camarones peneidos se ha incrementado notablemente, pasando de 1.5 millones de toneladas en 1985 a 6.5 millones de toneladas en el 2008. Del 2002 al 2008 la producción de pesca se ha mantenido constante oscilando entre los 2.8 a 3.3 millones de toneladas.

Del 2002 al 2008 el incremento al total de la producción mundial obedece al aporte de camarón cultivado de 1.4 a 3.2 millones de toneladas (FAO, 2010).

En México, tomando en cuenta el total de la producción de camarón de pesca y acuicultura fue de 196,465 toneladas, aportando la acuicultura el 67.84%. El volumen de la producción acuícola en peso vivo de camarón fue de 133, 282 toneladas, aportando el mayor volumen el estado de Sonora con 84,798 toneladas y el segundo Sinaloa con 37,314 toneladas. El valor aproximado de la producción acuícola nacional fue de \$ 5,346,161 miles de pesos M.N. y en Sinaloa de \$ 1,432,992 miles de pesos M.N. (CONAPESCA, 2010).

Sinaloa es actualmente el estado con más cantidad de granjas camaroneras y los niveles de producción más altos de camarón industrial, y donde resultan más evidentes los problemas ambientales asociados con el desarrollo de esa industria. La proliferación rápida del número de granjas camaroneras está afectando los ecosistemas costeros y a las comunidades rurales que dependen de los recursos que proporcionan.

En otros aspectos, es muy importante mencionar que la captura de camarón permite a los países obtener ingresos que a su vez le ayudan a motivar el aspecto económico principalmente en relación al circulante de efectivo y de mercancías en especie dentro de un territorio, además de que influye de manera satisfactoria en cualquier economía global.

Con la construcción, operación y mantenimiento de este proyecto camaronícola se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Producción hasta 3,000 kilogramos por hectárea de camarón fresco entero, por ciclo de operación, con peso promedio por organismo de 15 gr., en 1 ciclo de engorda anuales (en verano-otoño), mediante la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi intensivo.
- Generación de empleos directos e indirectos que permitan mejorar el nivel de vida de los habitantes aledaños al lugar.
- Generación de derrama económica por la comercialización del producto y divisas por exportaciones al mercado exterior.
 - Producción de alimentos con alto valor proteínico.
- Establecer acciones que prevengan y mitiguen los impactos ambientales que ocasione esta actividad acuícola, a fin de preservar el equilibrio ecológico y permitir la continuidad de los procesos naturales y el sostenimiento de esta actividad acuícola en la zona.
- Con el proyecto no se afecta vegetación ni áreas de importancia para la conservación, el área del proyecto se localizada en tierras que no son propias para ganadería y la agricultura.

EL Proyecto "Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón en el Municipio de Guasave, Sinaloa". Promovido por la empresa "SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V.", pretende principalmente la Construcción, Operación y Mantenimiento de granja acuícola de producción de Camarón Blanco (*Litopennaeus vannamei*) en estanques rústicos, con una técnica de cultivo intensivo el cual se abastecerá de agua salada directamente del estero El Coloradito, en un predio de 1,012,631.21 m² (101.26 ha), que sería la superficie total de construcción y operación de instalaciones del proyecto lo cual representa el 100 % del total del terreno, ubicado en el municipio de Guasave, Sinaloa.

La granja operará alimentando su estanquería con agua proveniente del Estero El Coloradito, cuerpo del sistema hidrológico que tiene como fuente de reposición de la masa hidráulica de los aportes de agua del sistema lagunar Bahía de Navachiste, ubicado al sur del área del proyecto.

El área se localiza al norte del Estado de Sinaloa en el Municipio de Guasave, dentro de la Región Hidrológica RH10: Sinaloa, Cuenca (030) BAHÍA LECHUGUILLA-OHUIRA-NAVACHISTE, Subcuenca (01): BAJO FUERTE-CULIACÁN-ELOTA 2, MICROCUENCA: GABRIEL LEYVA LOZANO, de acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1:250,000 (Figura 5). Esta región abarca una superficie de 121,416.6875 Hectáreas, lo que representa el 85.49 % de la extensión estatal comprendiendo parte de todas sus cuencas. (Fig. 5).

El Sistema Ambiental (SA) se identifica con la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa, correspondiente a la subcuenca hidrológica BAJO FUERTE-CULIACÁN-ELOTA 2 (Figura 3).

FIGURA 3. LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA, CUENCA Y SUBCUENCA, CUYOS ESCURRIMIENTOS TIENEN INFLUENCIA SOBRE EL SISTEMA LAGUNAR BAHÍA LECHUGUILLA-OHUIRA-NAVACHISTE.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"



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

A. Plano o croquis de localización:

El predio se ubica en el Ejido Roberto Barrios, Poblado Flor de Mayo, corresponde a zona federal marítimo terrestre, colindante con el Estero El Coloradito, Municipio de Guasave, en el Estado de Sinaloa, (Fig. 4 y tabla 3).

FIGURA 4. IMAGEN SATELITAL CON EL POLÍGONO DEL PREDIO QUE SE UTILIZARÁ PARA LA GRANJA ACUÍCOLA. REFERENCIA GOOGLE EARTH.



TABLA 2. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLIGONO GENERAL					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	1355.0996	119°47'32"	733,686.2379	2,825,677.5607
P2	P2 -	749.4674	60°12'28"	734,774.6076	2,826,484.8690
P3	P3 -	1478.7558	127°19'12"	734,088.0398	2,826,785.4119
P4	P4 -	972.6946	52°40'48"	732,795.1774	2,826,067.6197
SUPERFICIE = 1,012,631.2116 m ²					

a) El cuerpo de agua que se aprovecha para el cultivo:

La fuente de obtención del agua salobre es a partir del Estero El Coloradito, que recibe su influencia marítima a través de la Bahía de Navachiste, que a su vez recibe su agua a través de la boca directamente del Mar de Cortez, ver figura 5.

La toma de agua la constituye el canal de llamada hacia el estero El Coloradito y por bombeo a los estanques. Para controlar la entrada del agua a la Estanquería en todos los casos de los estanques, se deriva a cada estanque independientemente mediante una estructura que le permite manejar la entrada de agua por medio de agujas de madera, con lo que se controla el volumen de entrada.



FIGURA 5.- APOORTE DE AGUA A LA GRANJA ACUCOLA FLOR DE MAYO, A PARTIR DE LA BAHÍA DE NAVACHISTE Y ESTE AL ESTERO EL COLORADITO. REFERENCIA, GOOGLE EARTH 2017-INEGI.



b). - Presencia de áreas naturales protegidas o áreas relevantes:

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas (Fig. 6), la más cercana que es la de Islas del Golfo de California, se encuentra a 8 km en línea recta hacia el Suroeste que es el lado más cercano.

Este predio se encuentra dentro del área de la Región Terrestre Prioritaria (Fig. 10), Región Hidrológica Prioritaria (Fig. 9) y sitio Ramsar (Fig. 7).

El área del proyecto es aledaña a la zona del estero El Coloradito; El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto queda en la parte Oeste central del SA dentro del sitio RAMSAR denominada SISTEMA LAGUNAR SAN IGNACIO-NAVACHISTE-MACAPULE, donde el área del proyecto se encuentra dentro de dicho sitio y así mismo colinda al suroeste con el sitio Ramsar LAGUNA SANTA MARIA-TOPOLOBAMPO-OHUIRA en el Municipio de Guasave, Sinaloa.

FIGURA 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MÁS CERCANA.



FIGURA 7.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO DEL SITIO RAMSAR MÁS CERCANO.

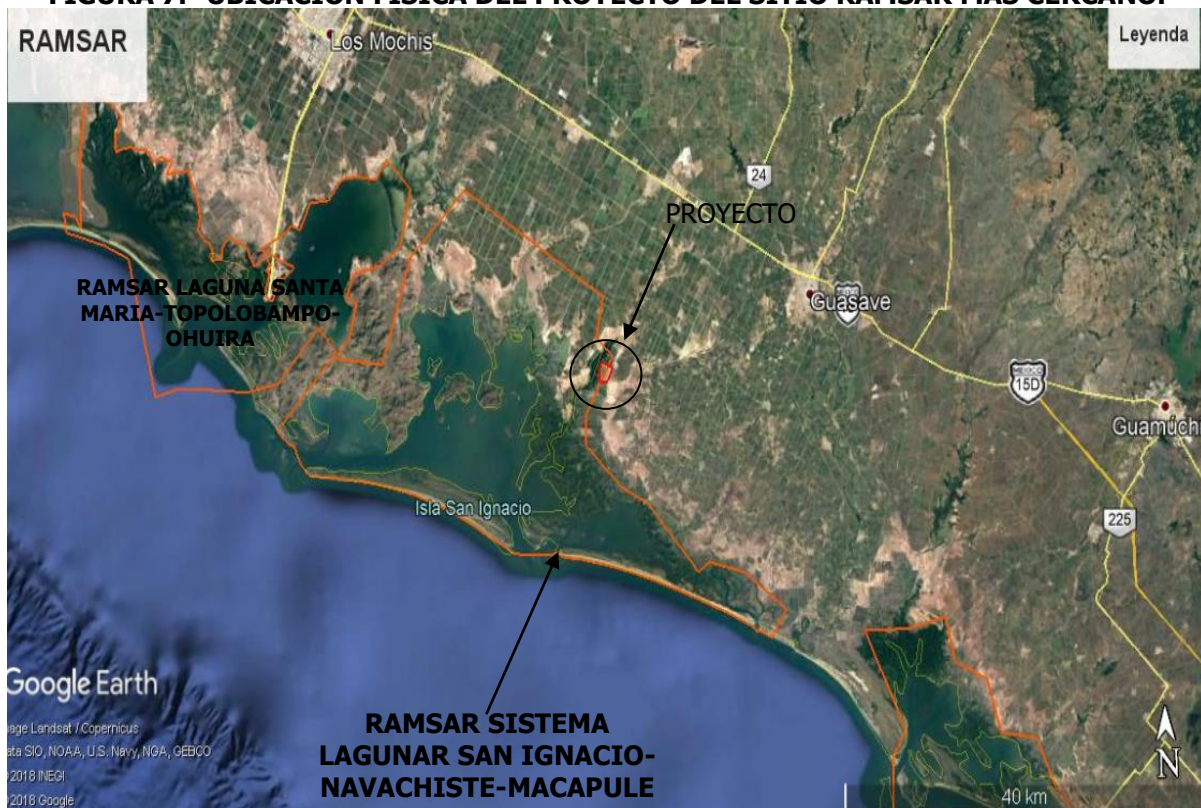


FIGURA 8. ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA) BAHÍA DE NAVACHISTE. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.



FIGURA 9. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA BAHÍA DE OHUIRA- ENSENADA DEL PABELLÓN. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**



FIGURA 10. REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.

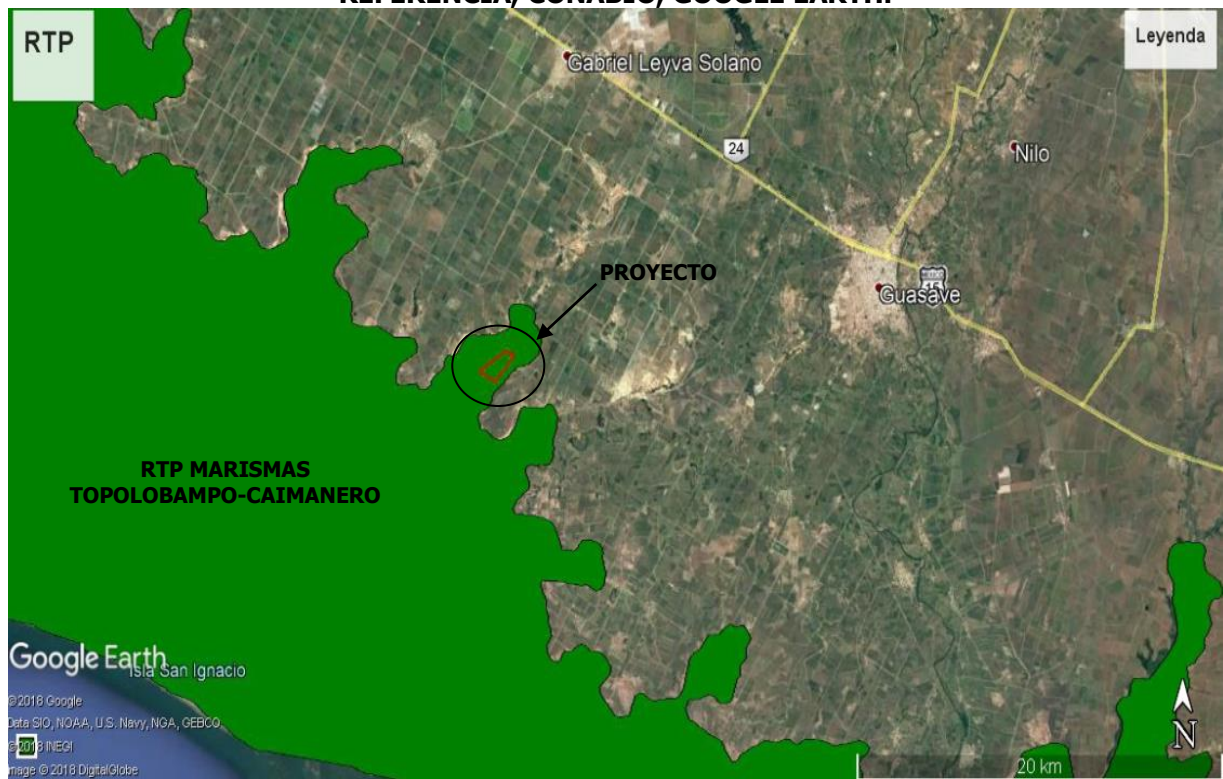


FIGURA 11. REGIÓN MARÍTIMA PRIORITARIA LAGUNA SANTA MARÍA LA REFORMA. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.



c) Sitios propuestos para la instalación de infraestructura de apoyo:

El sitio del Proyecto "Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón en el Municipio de Guasave, Sinaloa". Promovido por la empresa "SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V.", pretende principalmente la Construcción, Operación y Mantenimiento de granja acuícola de producción de Camarón Blanco (*Litopennaeus vannamei*) en estanques rústicos, con una técnica de cultivo intensivo el cual se abastecerá de agua salada directamente del estero El Coloradito, en un predio de 1,012,631.21 m², (101.26 ha.), que sería la superficie total de construcción y operación de instalaciones del proyecto lo cual representa el 100 % del total del terreno, ubicado en el municipio de Guasave, Sinaloa.

d) Vías de comunicación:

El acceso al terreno se puede realizar a partir de la ciudad de Guasave, cabecera del Municipio del mismo nombre, se comunica por vía terrestre mediante la carretera internacional Estatal Las Glorias hasta el entronque con carretera Estatal Cien, tomando esa misma carretera estatal pavimentada hasta el poblado Bacahui, en el cual se toma a la izquierda camino de terracería hasta llegar al poblado Flor de Mayo lugar donde se localiza el área del terreno. El predio se localiza a un costado del poblado Flor de Mayo. La distancia de la Granja camaronera a la carretera estatal pavimentada No. Cien es de 5.8 km y tiene un uso común para acceso a los terrenos agrícolas, playas y campos pesqueros.

e) Principales núcleos de población existentes:

La localidad de Guasave es el principal núcleo de población a la redonda. El proyecto se localiza aledaño al poblado Flor de Mayo, entre terrenos ejidales, colindante con el Estero El Coloradito, que se une a la Bahía de Navachiste municipio de Guasave en el estado de Sinaloa.

La población total del Municipio Guasave es de 270,260 personas, de cuales 133,834 son masculinos y 136,426 femeninas, la cual representa el cual representa el 10.3 % del estado.

El municipio de Guasave colinda al Norte con Sinaloa de Leyva, al Sur con el Golfo de California, al Este con Salvador Alvarado y Angostura y al Oeste con Ahome y el Golfo de California.

Las localidades principales del municipio, aparte de la cabecera municipal Guasave son: Juan José Ríos, Adolfo Ruiz Cortines, El Burrión Bamoa y Gabriel Leyva Solano.

f) Otros Proyecto productivos del sector:

Proyectos acuícolas aledaños existentes: Dentro del área de 10 km., de acuerdo al Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA), existen registradas 121 granjas de acuicultura, las cuales se mencionan a continuación.

Dentro de 50 km de litoral y las 24 mil 700 hectáreas de bahías, que abarca el Municipio de Guasave, Sinaloa, de acuerdo al Instituto de Acuicultura de Sinaloa (ISA), dentro de su clasificación de Microzona I, existen en operación varios proyectos acuícolas de camarón, los cuales se mencionan a continuación:

MICROZONA I DEL MUNICIPIO DE GUASAVE, ESTADO DE SINALOA.

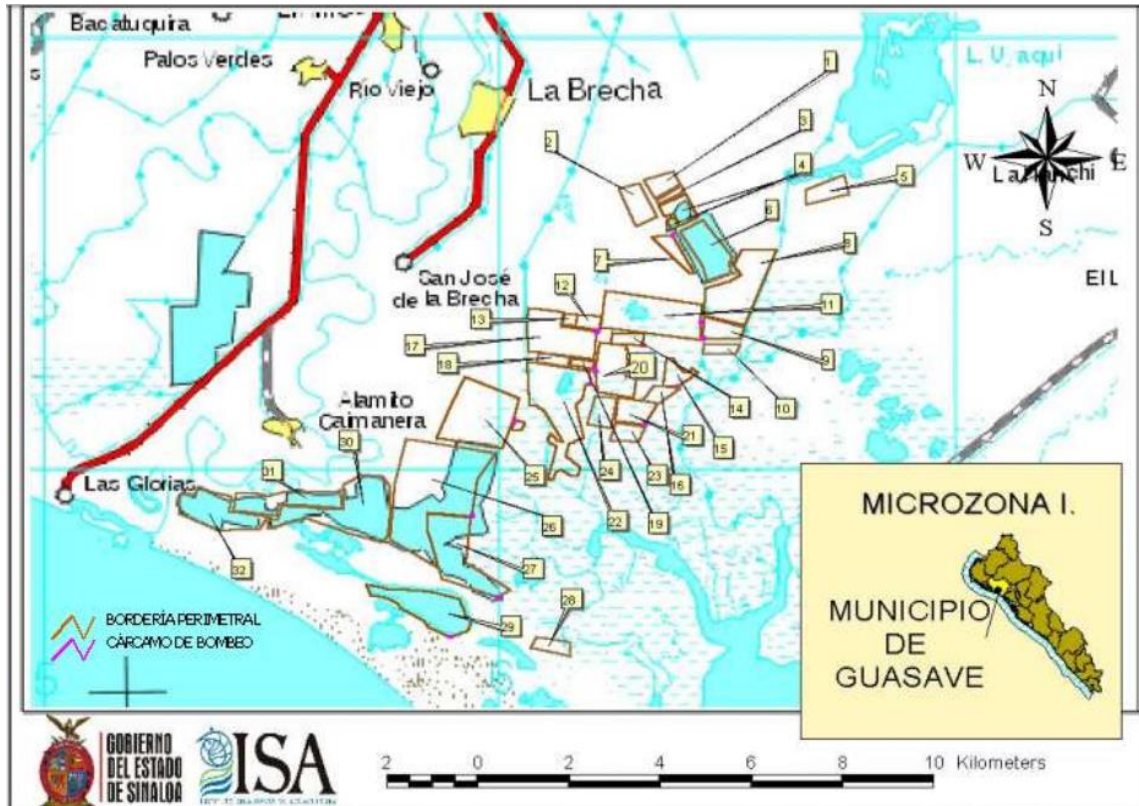
- 1.- ACUACULTORES DE LA COSTA, S.P.R. DE R.L.
- 2.- ACUACULTORES DE LA COSTA DEL PACIFICO, S.P.R. DE R.L.
- 3.- S.E.E.A.E. LAURO CASTRO LEAL.
- 4.- ACUICOLA MAYO, S.P.R. DE R.L.
- 5.- S.C.P.A. EL MANGLÓN S.R.L. DE C.V.
- 6.- S.C.P.P.E. EIDATARIOS UNIDOS DE LA BRECHA, S.C.L.
- 7.- FRANCISCO FAVELA AGRAMON S.C.L.
- 8.- SE P.P.E. Y DE B.S. EL MACAPULE, S.C.L. DE C.V.
- 9.- S.C.P.A.E. COSTAS DEL MAR DE CORTÉS DE R.L. DE C.V.
- 10.- ACUICOLA VESER, S.A. DE C.V.
- 11.- ACUICOLA EL SACRIFICIO S.A. DE C.V.
- 12.- ACUICOLA ADALBERTO LOPEZ MONTOYA.
- 13.- LEYVA ACUICOLA, S.R.L. DE C.V.
- 14.- ACUICOLA MIGUEL CERVANTES.
- 15.- S.C.P.A. Y DES. EL INTERMITENTE, S.C.L.
- 16.- ACUICOLA SÁNCHEZ.
- 17.- ACUICOLA ARTURO BUENAVENTURA, S.C. DE R.L.
- 18.- ACUICOLA ESQUI, S.P.R. DE R.L.
- 19.- ACUICOLA RUPERTO.
- 20.- ACUACULTURA INTEGRAL DEL PETATLÁN, S.A. DE C.V.
- 21.- GRANJA ACUICOLA PREDIO EL MANGLÓN, S.C.L. DE C.V.
- 22.- ACUICOLA LOS AHUMADA, S.S.S.
- 23.- ACUICOLA RINCÓN DEL TIGRE, S.C.L. DE R.L. DE C.V.
- 24.- LA RESCATADA, S.C. DE R.L. DE C.V.
- 25.- S.C.P.A. Y DE SERVICIOS THENARI, S.C.L.
- 28.- AMPLIACIÓN SILVANO GAXIOLA.
- 29.- S.C.P.A. SILVANO GAXIOLA S.C.L.
- 30.- S.C.P.P. PESCADORES DE LA PIONIA, S.C.L.
- 31.- MARSMAS DEL PACIFICO, S.A. DE C.V.
- 32.- SOCIEDAD ACUICOLA TÉCNICA ACUACULTURA, S.A. DE C.V.



BORDERÍA PERIMETRAL
CÁRCAMO DE BOMBEO



MUNICIPIO
DE
GUASAVE



A) Plano topográfico a detalle actualizado:

En los Plano 1, se detalla la superficie poligonal de la granja existente, también se indican las colindancias del sitio del proyecto, se plasman recuadros con las coordenadas geográficas y UTM. En la tabla 3, se describen las coordenadas y puntos del proyecto actual existente.

B. Plano de conjunto de la totalidad de la infraestructura (Plano 2, diseño arquitectónico del proyecto e infraestructura existente).

El plano arquitectónico donde se establece la localización del proyecto, de la infraestructura existente, y el desglose y arreglo general de la granja:

**FIGURA 4. IMAGEN SATELITAL CON EL POLÍGONO E INFRAESTRUCTURA DE LO QUE SERÁ LA GRANJA YA CONSTRUIDA.
REFERENCIA GOOGLE EARTH 2016.**



C. Superficie total del proyecto: (plano 1)

El Polígono Total del proyecto es: 1,012,631.21 m², 101.26 ha.

Descripción de Instalaciones y Áreas de la Granja

La superficie total del terreno e infraestructura adjunta.

TABLA 1. RESUMEN DE SUPERFICIES E INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
Estanques regulares	719,075.90
Lagunas de sedimentación u oxidación	98,788.32
Canales	32,889.72
Drenes	23,303.01
Bordos	21,000.00
Caminos internos	117,574.26
TOTAL	1,012,631.21

II.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA:

La inversión a llevar a cabo con la construcción y Operación será de \$ 2,000,000.00 (dos millones de pesos m.n.) con un IVA de 320,000.00, para un total de \$ 2,320,000.00; Equivalentes a \$ 116,000.00 dólares, con una paridad peso-dólar de \$20.00.

II.2.- Características particulares del proyecto:

El proyecto una vez construido operará con un tipo de cultivo Semi intensivo partiendo desde postlarvas 12-15 (12-15 PI) hasta su tamaño adulto 15 gramos, llevado a cabo 2

ciclos por año en estanquería rústica. En el proyecto se le dará un tratamiento a las aguas residuales que se generan en el cultivo (Laguna de Oxidación) para ser reutilizadas nuevamente en la operación del proyecto.

II.2.1.- Información biotecnológica de la especie a cultivar:

a) Información de la especie a cultivar.

Las especies de camarones existentes en el Pacífico Mexicano son el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), el azul (*Litopenaeus stylirostris*), el café (*Litopenaeus californiensis*), y el camarón cristal (*Litopenaeus brevirostris*), de los cuales en los últimos dos años el camarón blanco es la especie que ha logrado sobrevivir mejor a los patógenos oportunistas, por lo cual la decisión de cultivar camarón ha recaído principalmente en esta especie, por lo que es la de mayor importancia en la acuacultura, particularmente la sinaloense.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero.

Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio Silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá Introducción de especies exóticas.

El camarón es mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente, existe un gran número de especies de camarones (*Penaeus*), de los cuales el de mayor importancia en México para el desarrollo de la camaronicultura, está constituido para este proyecto.

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de mariscos, Productos provenientes del mar, su importancia comercial estriba en su alto contenido de proteínas, Sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne y su presentación tanto en talla como en forma.

Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteínico y sustancias de fácil asimilación para el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B2, B6, Hierro y fósforo entre otras. Los peneidos son un grupo de crustáceos que mayor atención ha recibido en cuanto a experiencias de cultivo, dado que son especies económicamente muy importantes y representan los crustáceos comestibles de mayor demanda por su calidad.

Morfología:

Los camarones son organismos artrópodos mandibulados con apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias, caparazón. Su cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, su sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y con dos ganglios metamerizados. Su corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma.

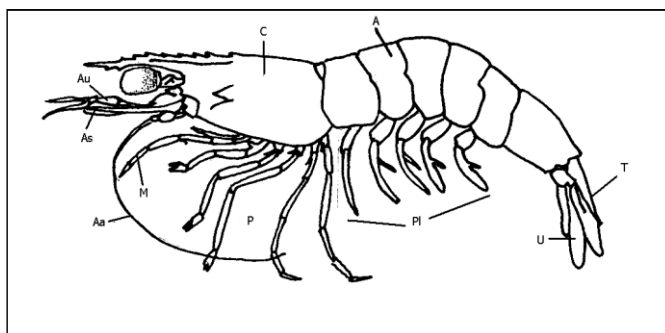
Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, secretado por la epidermis, con calcificación posterior, en esta parte se

evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos, ver figura 12.

El exoesqueleto en la región del cefalotórax, tiene muy variados procesos (espinas y acanaladuras), cuya formación y combinación es característica para cada especie.

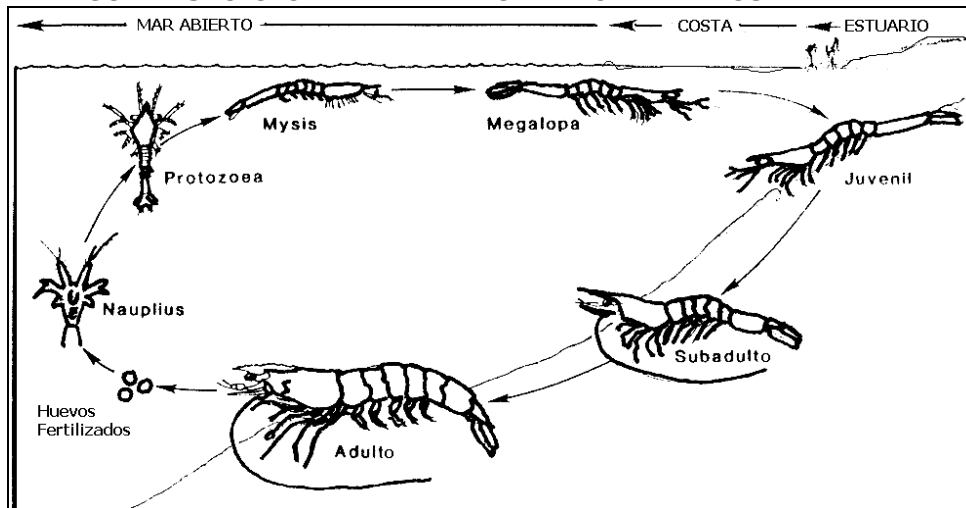
FIGURA 12. MORFOLOGÍA CARACTERÍSTICA DEL CAMARÓN *PENAEUS*.



Ciclo de vida:

Los camarones poseen un ciclo de vida corto (de uno a dos años), consistente en fases de huevo y larvas oceánicas, larvas y juveniles, principalmente estuarinos, y los adultos con hábitos oceánicos. (Figura 13).

FIGURA 13. CICLO DE VIDA DEL CAMARÓN *PENAEUS VANNAMEI*.



Reproducción:

Los camarones presentan diferenciación sexual externa, en el macho se tiene el primer par de pleópodos modificados, formando un órgano copulatorio denominado petasma. La hembra presenta una estructura quitinizada llamada télico entre el quinto par de pereiópodos.

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereíopodos. En esta posición el macho libera el espermatóforo de su petasma que adhiere al téllico de la hembra.

Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el esperma del espermatóforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereíopodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos.

Desarrollo larvario:

Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translucidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y 29°C su desarrollo larvario consiste en tres estadios:

Nauplius: Larva de 0.2 y 0.6 mm, que pasa por 4 o 5 subestadios (por el tamaño). Presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas

Protozoa: De 0.6 – 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, caracter este distintivo de la protozoa, se lo puede dividir en tres subestadios:

Protozoa I: Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados

Protozoa III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereíopodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

Mysis: De 2.8 – 5.2mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereíopodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estadio. En general suele haber 3 o 4 subestadios

Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereíopodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereíopodos del primero al tercero con que las desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

Mysis III: Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.

Mysis IV: Este estadio ha sido descrito por Boschi y Scelzo (1974) para *Artemesia longinaris* y como característica tiene el flagelo antenal casi el doble de largo que la escama y pleópodos bisegmentados muy desarrollados.

Postlarva: Muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereíopodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies.

Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scelzo (1977) establecen que se alcanza el estadio juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

b) Fuentes de suministro de postlarvas.

Necesidad de postlarvas: Para la granja siempre se tendrá la adquisición de postlarvas en los laboratorios existentes certificados, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto. Su requerimiento en los 719,075.90 m² (71.90 ha), que resultan de la superficie del área total de espejo de agua de los estanques. La cantidad en el cultivo Semi intensivo será de: postlarvas por ciclo de cultivo, considerando una siembra de 15 camarones iniciales por m² en todos los estanques:

TABLA 3. RELACIÓN DE POSTLARVAS EN EL SISTEMA SEMI INTENSIVO (719,075.90 M²)

Ciclo	Postlarvas/Ha	Total, postlarvas
1er. Ciclo (verano-otoño)	150,000	10,786,138.50
2do. Ciclo (primavera-verano)	150,000	10,786,138.50
Total, Anual		21,572,277.00

Obtención de postlarvas: Las postlarvas se obtendrán bajo los lineamientos que marca SAGARPA y SEMARNAT, principalmente de la producción que se genera en laboratorios nacionales y tal vez incidentalmente extranjeros.

Manejo de las postlarvas: Las postlarvas adquiridas de laboratorio se siembran directamente en los estanques de engorda.

c) Cultivo de especies exóticas: En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.

d) Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio: Solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

1) Tiempo estimado para el cultivo:

Para el cultivo Semi Intensivo se ha programado realizar cultivos en forma permanente a razón de dos ciclos por año, de 100 a 120 días de duración cada uno, incluida la cosecha.

2).- Biomásas iniciales y esperadas:

- El proyecto operará con 81 estanques Semi Intensivos con un espejo de agua de 719,075.90 m² (71.90 ha).
- Tipo de cultivo, semi intensivo con una densidad de siembra promedio de 10-15 organismos por metro cuadrado en una superficie de 719,075.90 m² (81 estanques).

- El tipo de cultivo semi intensivo es partiendo desde postlarvas 12-15 (12-15 Pl) hasta su tamaño adulto 15 gramos. La biomasa inicial sembrada será para dos ciclos al año (verano-otoño, primavera-verano) de: 21,572,277.00 postlarvas Pl12-15 con un peso de 0.005 gramos cada una): se estima una sobrevivencia del 60-70%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 12 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 226,508,908.50, Kg en total (226.508 toneladas).
 - Se tiene contemplado llevar a cabo únicamente el desarrollo de engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).
 - En esta granja camaronera no se realizará ningún tipo de cultivo alterno.
- ❖ No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

3).- Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:

Se adicionará alimento balanceado, siendo para el primer mes de tipo migaja y posteriormente el pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación será racional por el método de boleó y se colocaran canastas o testigos con alimento a razón de 100 gr promedio por canasta para monitorear su consumo.

Se tiene contemplada la estimulación de crecimiento de microalgas del medio natural a partir de las cepas que ingresan en el agua de cultivo a fin de propiciar un crecimiento del camarón a base de alimento natural disminuyendo a menos de la mitad la cantidad de alimento balanceado aplicado por biomasa por ciclo, por lo que se considera el suministro suplementario aproximadamente de (200 Ton) de alimento balanceado o un 40% de la biomasa total producida por año. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno de 25 g por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares libres de humedad y bien cerrados.

Tipo de alimento	Fase de cultivo	Peso en gramos	Porcentaje de proteína
Migaja 1	Inicio	0.005-1.5	40%
Migaja 2	Prengorda	1.5-4.0	40%
Micro pellet	Engorda	4.0-8.0	35%
Pellet corto	Engorda	8.0-16.0	35%

4).- Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

En los sistemas de producción acuícola, es una práctica común entre los productores de camarón incrementar la disponibilidad de nutrientes esenciales como el nitrógeno y el fósforo para estimular la productividad primaria, además de contribuir en el mejoramiento de las condiciones fisicoquímicas del agua, en la cual podemos lograr un índice de alimento natural mayor al que comúnmente se logra bajo condiciones naturales. Para lo cual la aplicación de NUTRILAKE viene a contribuir en la estimulación de microalgas para mantener la estabilidad en el ecosistema de cultivo. A continuación, describiremos su composición.

Óxido nítrico (NO₃) 15%



Silicato (SiO₂) 3.5%
Sodio (Na) 23.2%
Boro (B) 0.035%
Magnesio (Mg.) 0.15%
Azufre (S) 0.08%
Potasio (K) 0.37%
Humedad máxima (H₂O) 0.15%

NUTRILAKE es un producto en polvo fino blanco de alta solubilidad, con una presentación de sacos de polipropileno termolaminado de 50 kilogramos reciclables.

Otro componente de estos productos estimuladores de productividad primaria lo viene siendo la polifosfato de amonio 10-34-00.

Preparación de Estanquería

Después de cada operación los estanques deberán dejarse por un periodo de dos a tres semanas, dependiendo de las condiciones del clima, hasta que se presenten resquebrajaduras para posteriormente arar el suelo hasta una profundidad de 10 a 20 cm, en este momento se aprovecha para regar cal sobre las partes que presenten mal olor. Este secado tendrá como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de espray (sol. Saturada 4.5 g/m³).

- ❖ **Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando almejas, conchas de ostión, balanos y algas.**
- ❖ **Colocar tablones para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.**
- ❖ **La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.**
- ❖ **Verificar que tanto tablones como bastidores quedaron debidamente sellados.**
 - ❖ **En el tubo de entrada se coloca malla doble.**
- ❖ **Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min, después tomar lectura del líquido sobrenadante.**
 - ❖ **De ser necesario se aplica cal como sigue:**

pH <6	340 kg/ha
pH <5.5	720 kg/ha
pH <5	1,050 kg/ha

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (carbonato de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con rastreo de tractor agrícola y dejarse secar por varios días.

- ❖ **En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake o similar. Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o**

colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:

1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.
2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el "florecimiento" (boom) de fitoplancton.
3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.
4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.
5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

La cal y los fertilizantes son comercializados en sacos de papel o polietileno de 25kg en el caso de la cal y 50 kg para el fertilizante lo que facilita su almacenamiento en tarimas y en lugares secos y cerrados.

II.2.2.- Descripción de las obras principales del proyecto:

Descripción de instalaciones

- a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo para construcción, operación y mantenimiento:

La superficie total del terreno e infraestructura adjunta.

TABLA 1. RESUMEN DE SUPERFICIES E INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO.

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M ²
Estanques regulares	719,075.90
Lagunas de sedimentación u oxidación	98,788.32
Canales	32,889.72
Drenes	23,303.01
Bordos	21,000.00
Caminos internos	117,574.26
TOTAL	1,012,631.21

A continuación, se muestran fotografías del predio en sus condiciones actuales y una Imagen satelital con el polígono:

**FIGURA 4. IMAGEN SATELITAL CON EL POLÍGONO E INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA ACTUAL O EXISTENTE.
REFERENCIA GOOGLE EARTH 2016.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"



Fotografías de las condiciones actuales del sitio para la instalación de la granja Flor de Mayo.



b. Infraestructura asociada a la Granja en construcción:

TABLA 2. RESUMEN DE INFRAESTRUCTURA ASOCIADA A LA GRANJA

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
Estanques regulares	719,075.90
Lagunas de sedimentación u oxidación	98,788.32
Canales	32,889.72
Drenes	23,303.01
Bordos	21,000.00
Caminos internos	117,574.26
TOTAL	1,012,631.21

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de los polígonos de las instalaciones que se pretenden construir:

TABLA 2. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLIGONO GENERAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	1355.0996	119°47'32"	733,686.2379	2,825,677.5607
P2	P2 -	749.4674	60°12'28"	734,774.6076	2,826,484.8690
P3	P3 -	1478.7558	127°19'12"	734,088.0398	2,826,785.4119
P4	P4 -	972.6946	52°40'48"	732,795.1774	2,826,067.6197
SUPERFICIE = 1,012,631.2116 m²					

TABLA 4. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE ESTANQUES					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 - P2	179.0441	59°58'47"	732,945.9337	2,826,023.4818
P2	P2 - P3	190.6817	179°57'12"	733,109.9038	2,825,951.5750
P3	P3 - P4	190.6440	179°59'46"	733,284.5941	2,825,875.1368
P4	P4 - P5	251.3197	180°0'50"	733,459.2552	2,825,798.7258
P5	P5 - P6	554.7437	120°3'42"	733,689.4806	2,825,697.9399
P6	P6 - P7	768.8760	179°55'38"	734,136.5876	2,826,026.3238
P7	P7 - P8	369.7878	60°0'33"	734,755.6992	2,826,482.2527
P8	P8 - P9	129.9811	180°0'5"	734,416.9436	2,826,630.5353
P9	P9 -	130.0127	180°3'25"	734,297.8717	2,826,682.6598
P10	P10 -	173.3967	119°59'51"	734,178.8226	2,826,734.9152
P11	P11 -	17.3802	179°25'1"	734,039.0844	2,826,632.2524
P12	P12 -	173.1643	180°38'19"	734,025.1834	2,826,621.8202
P13	P13 -	23.8373	177°31'58"	733,885.5330	2,826,519.4305
P14	P14 -	60.6658	242°31'29"	733,866.9337	2,826,504.5214
P15	P15 -	173.5422	119°53'34"	733,811.4308	2,826,529.0116
P16	P16 -	17.1148	179°45'4"	733,671.5648	2,826,426.2771
P17	P17 -	60.7989	240°2'25"	733,657.8152	2,826,416.0856
P18	P18 -	173.2174	120°11'35"	733,602.0562	2,826,440.3227
P19	P19 -	17.4040	179°54'36"	733,462.4798	2,826,337.7425
P20	P20 -	173.2232	180°6'56"	733,448.4721	2,826,327.4138
P21	P21 -	17.4600	180°8'16"	733,308.8451	2,826,224.8926
P22	P22 -	60.6328	239°50'24"	733,294.7466	2,826,214.5929
P23	P23 -	173.3205	120°0'16"	733,239.2231	2,826,238.9543
P24	P24 -	17.3100	179°59'7"	733,099.5491	2,826,136.3328
P25	P25 -	173.3022	180°1'11"	733,085.6021	2,826,126.0801
SUPERFICIE = 829,150.9898 m²					

TABLA 5. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 1					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	188.5500	127°17'36"	734,088.5679	2,826,774.2646
P2	P2 -	123.0286	52°42'24"	733,923.7630	2,826,682.6652
P3	P3 -	173.3149	120°3'46"	734,036.4664	2,826,633.3297
P4	P4 -	95.6091	59°56'14"	734,176.1529	2,826,735.9245
SUPERFICIE = 16,397.8293 m²					

TABLA 6. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 2					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	113.3203	59°56'14"	734,022.4977	2,826,623.0702
P2	P2 -	188.6168	127°19'12"	733,918.6878	2,826,668.5127
P3	P3 -	140.8501	52°40'48"	733,753.7819	2,826,576.9575
P4	P4 -	173.3149	120°3'46"	733,882.8111	2,826,520.4754
SUPERFICIE = 19,062.7858 m²					



TABLA 7. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 3					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	82.6312	59°50'14"	733,806.3914	2,826,531.0040
P2	P2 -	188.6168	127°19'12"	733,730.6951	2,826,564.1398
P3	P3 -	109.8112	52°40'48"	733,565.7892	2,826,472.5847
P4	P4 -	173.4904	120°9'46"	733,666.3843	2,826,428.5495
SUPERFICIE = 14,433.1771 m ²					

TABLA 8. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 4					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	173.3149	120°3'46"	733,457.1652	2,826,340.0181
P2	P2 -	51.9098	59°56'14"	733,596.8518	2,826,442.6129
P3	P3 -	188.6168	127°19'12"	733,549.2986	2,826,463.4292
P4	P4 -	79.4396	52°40'48"	733,384.3927	2,826,371.8740
SUPERFICIE = 9,851.2028 m ²					

TABLA 9. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 5					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	188.6168	307°19'12"	733,202.9961	2,826,271.1634
P2	P2 -	82.1926	232°40'48"	733,367.9021	2,826,362.7185
P3	P3 -	173.3149	300°3'46"	733,443.1966	2,826,329.7586
P4	P4 -	109.7224	239°56'14"	733,303.5100	2,826,227.1638
SUPERFICIE = 14,393.6189 m ²					

TABLA 10. CUADRO DE SONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 6					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 - P2	188.6168	127°19'12"	733,186.5056	2,826,262.0079
P2	P2 - P3	82.2335	52°40'48"	733,021.5996	2,826,170.4528
P3	P3 - P4	173.3149	120°3'46"	733,096.9316	2,826,137.4764
P4	P4 - P1	54.7037	59°56'14"	733,236.6182	2,826,240.0712
SUPERFICIE = 10,270.2924 m ²					

TABLA 11. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LAGUNA SEDIMENTACIÓN 7					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	173.3149	59°56'14"	733,080.3168	2,826,128.3753
P2	P2 -	109.6277	120°3'46"	732,940.6302	2,826,025.7805
P3	P3 -	188.6168	52°40'48"	732,840.2031	2,826,069.7421
P4	P4 -	82.0979	127°19'12"	733,005.1090	2,826,161.2972
SUPERFICIE = 14,379.4214 m ²					

Ubicación de los servicios que serán construidos en la Granja La Guasavense y que será utilizados por Granja Flor de Mayo ya que son proyectos comunes y que operarán conjuntamente:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN OFICINA					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	0.8979	180°0'21"	732,602.0420	2,823,463.8316
P2	P2 -	1.4119	180°0'2"	732,602.0422	2,823,464.7295
P3	P3 -	1.0881	179°59'1"	732,602.0426	2,823,466.1414
P4	P4 -	2.9997	90°0'53"	732,602.0426	2,823,467.2295
P5	P5 -	4.0008	89°59'7"	732,599.0429	2,823,467.2303
P6	P6 -	2.9990	90°0'36"	732,599.0429	2,823,463.2295
P7	P7 -	0.6026	89°59'60"	732,602.0419	2,823,463.2290
SUPERFICIE = 12.0000 m ²					

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN BODEGA					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	4.0000	90°0'0"	732,599.0430	2,823,471.3795
P2	P2 -	7.0018	89°59'60"	732,599.0430	2,823,467.3795
P3	P3 -	4.0000	90°0'0"	732,606.0448	2,823,467.3795
P4	P4 -	7.0018	90°0'0"	732,606.0448	2,823,471.3795
SUPERFICIE = 28.0000 m ²					

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN BAÑOS					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	0.9046	180°0'35"	732,602.1920	2,823,463.8249
P2	P2 -	1.5000	89°59'12"	732,602.1920	2,823,464.7295
P3	P3 -	1.5000	89°59'60"	732,603.6920	2,823,464.7292
P4	P4 -	1.4998	89°59'55"	732,603.6916	2,823,463.2291
P5	P5 -	0.5954	90°0'18"	732,602.1919	2,823,463.2295
SUPERFICIE = 2.2500 m ²					

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN FOSA SÉPTICA					
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO	X	Y
P1	P1 -	2.0001	89°22'17"	732,601.3997	2,823,459.9306
P2	P2 -	3.0000	90°37'35"	732,601.4215	2,823,461.9306
P3	P3 -	2.0000	89°22'33"	732,604.4215	2,823,461.9306
P4	P4 -	3.0001	90°37'35"	732,604.3998	2,823,459.9307
SUPERFICIE = 6.0000 m ²					

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

El agua bombeada hacia los estanques lleva una importante cantidad de fitoplancton, que será utilizado como alimento para los camarones en la etapa de engorda, pudiendo incluso ser incentivado este aspecto mediante la aplicación de Triple 17 (fertilizante). En cantidad menor habrá una entrada de zooplancton que estará seleccionada en su paso hacia los estanques por una malla fina. Esto además evita la entrada a los estanques de fauna de mayor tamaño que eventualmente afectaría negativamente a los camarones a través de interacciones de competencia o depredación. De manera general se establecen las siguientes medidas de control que se tienen en el proyecto:

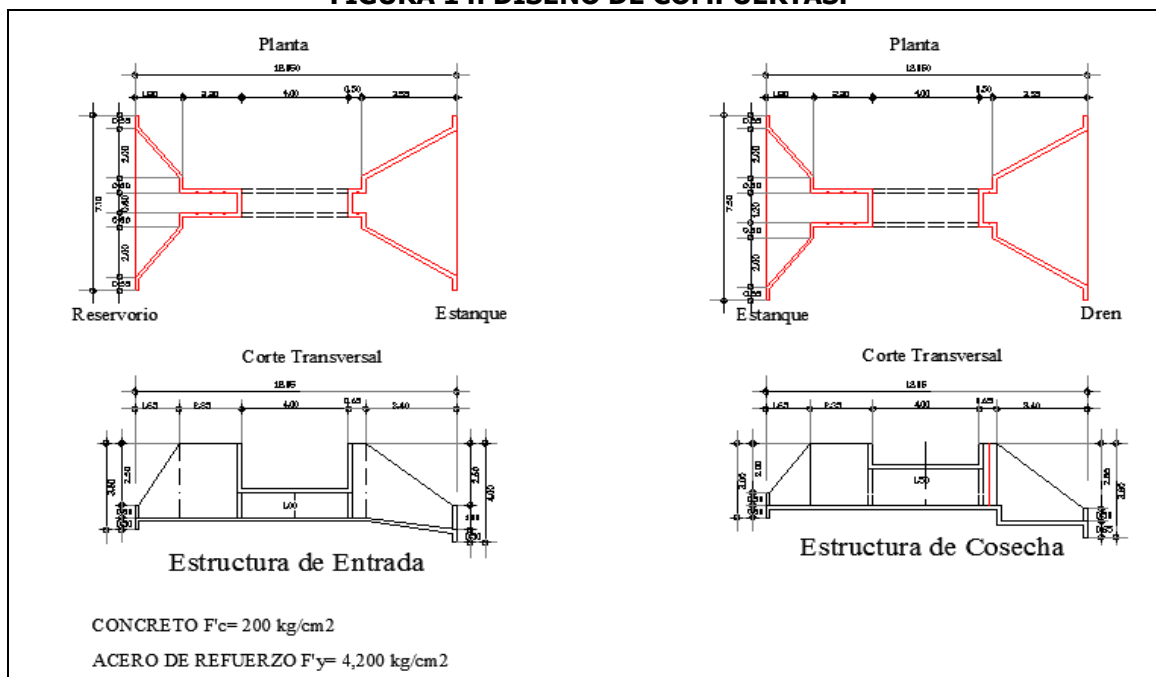
- En el canal de llamada colocar red de malla de una pulgada a la entrada (confluencia canal de llamada-fuente de suministro) para evitar la entrada de organismos de esas dimensiones que pudieran ser succionados y/o lastimados por las bombas del cárcamo.
- Anterior al cárcamo de bombeo (antes de las bombas), se coloca en marcos una red en forma de media luna con luz de malla de 700-1000 micras para evitar el paso de larvas de peces, crustáceos (jaiba y camarón) y moluscos (de .5 a -3 gr).
- Posterior al cárcamo de bombeo (salida de las bombas), se coloca en marcos específicos una red en forma de calcetín con luz de malla de 500 micras.
- Posteriormente se colocan marcos con redes con luz de malla de 300 micras, distribuidos hasta antes de la entrada de la primera compuerta de alimentación.
- En las compuertas de alimentación de cada estanque se colocan bastidores de mallas de 1000 micras para evitar la entrada de competidores y predadores.
- Cuando los organismos en cultivo alcanzan los 3 gramos, se empiezan a utilizar mallas de 1000 micras en todas las estructuras, con excepción de la del canal de llamada que sigue siendo la misma.

- **Estructuras de Alimentación y Cosecha.**

La granja contará con 81 estanques de engorda que cuentan con una estructura de alimentadora de agua cada una construidas con tubo de 24 pulgadas, reforzadas con doble arco.

Para la cosecha se construirá también una estructura cosechadora en cada uno de los 81 estanques. Son estructuras de doble arco con tubos de 30 pulgadas de diámetro. Para una mayor ilustración ver siguiente figura (Se anexa el plano correspondiente; Plano 5, Diseño de compuertas). Ver figura 14.

FIGURA 14. DISEÑO DE COMPUERTAS.



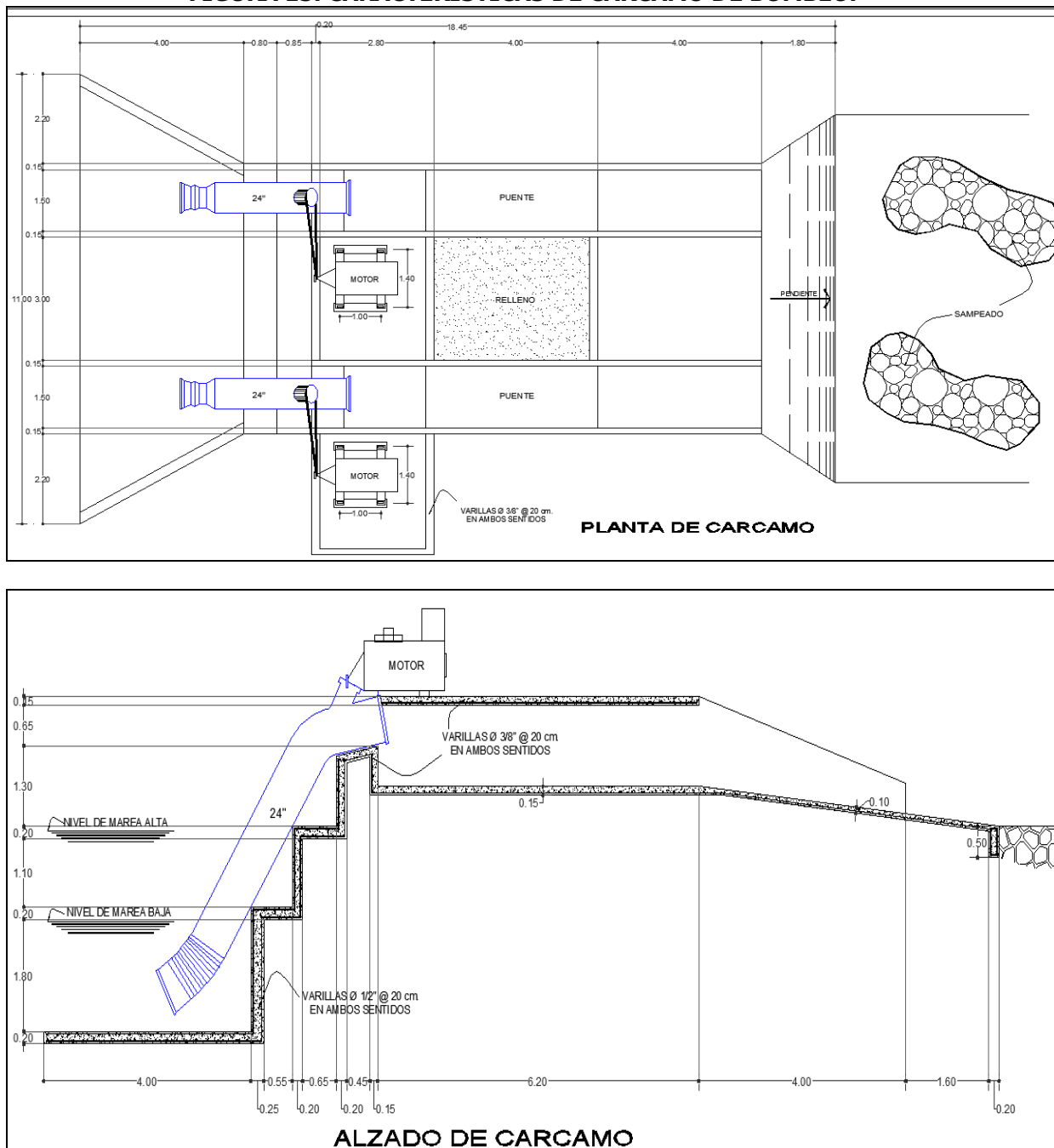
Drenes:

Los drenes estarán contruidos con excavaciones y su producto servirá para préstamo de material en la formación de los bordos aledaños (préstamo lateral). En este caso como se ha señalado se implementarán tanto el dren o canal de descarga de aguas residuales desde los estanques hasta las lagunas de Sedimentación, de las lagunas una vez tratada el agua, se derivarán las aguas al medio natural. (Plano 2). Además del tratamiento de sedimentación de las aguas residuales (sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico), se pretende un tratamiento a base del probiótico Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

Cárcamo de bombeo

En esta área se posicionará la bomba fija de combustión interna a diésel, con un diámetro de 20". La bomba tendrá una capacidad de succión de las 700 lps, de agua salobre, se trabajará de acuerdo a los requerimientos de mantenimiento de niveles de la estanquería. Como se tiene contemplado que mediante el uso de probióticos y germicida se abatirá casi por completo el recambio de agua, se contempla un tiempo de bombeo estandarizado a no más de 5 horas, pudiendo llegar solo incidentalmente hasta un máximo de 10 horas. Ver figura 15.

FIGURA 15. CARACTERÍSTICAS DE CÁRCAMO DE BOMBEO.

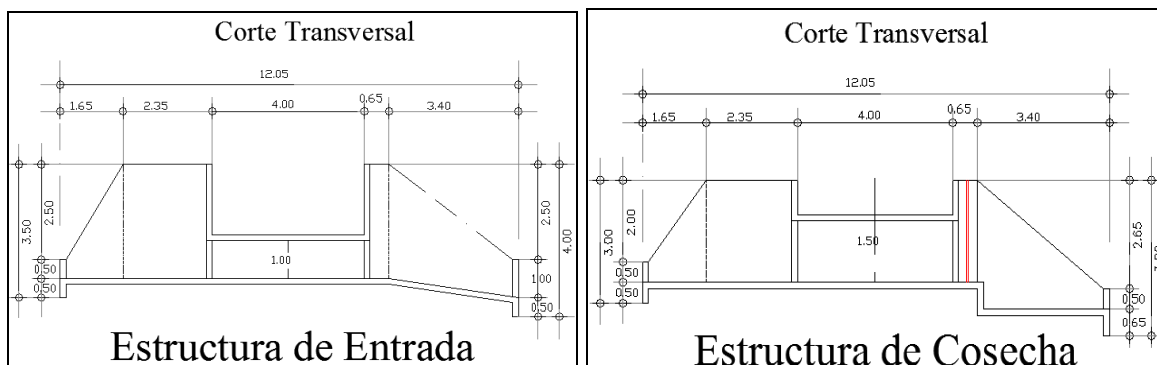


Estructuras de alimentación: (Plano 5).

Serán reconstruidas a base de concreto $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo de 3/8" de diámetro y $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$; contarán con un conducto de 1.00 m x 1.00 m. Las actuales tienen una construcción indistinta de madera o concreto, considerándose su estandarización para un mejor funcionamiento y durabilidad.

Estructura de salida y cosecha: (Plano 5).

Serán remplazadas (las existentes que tienen más de 15 años), y también las que se construirán en el área que se pretenden las Lagunas de oxidación y estanques, serán a base de concreto $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo de $3/8"$ de diámetro y $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$; contarán con un conducto de $1.50 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}$. Las actuales tienen una construcción indistinta de madera o concreto, considerándose su estandarización para un mejor funcionamiento y durabilidad.



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

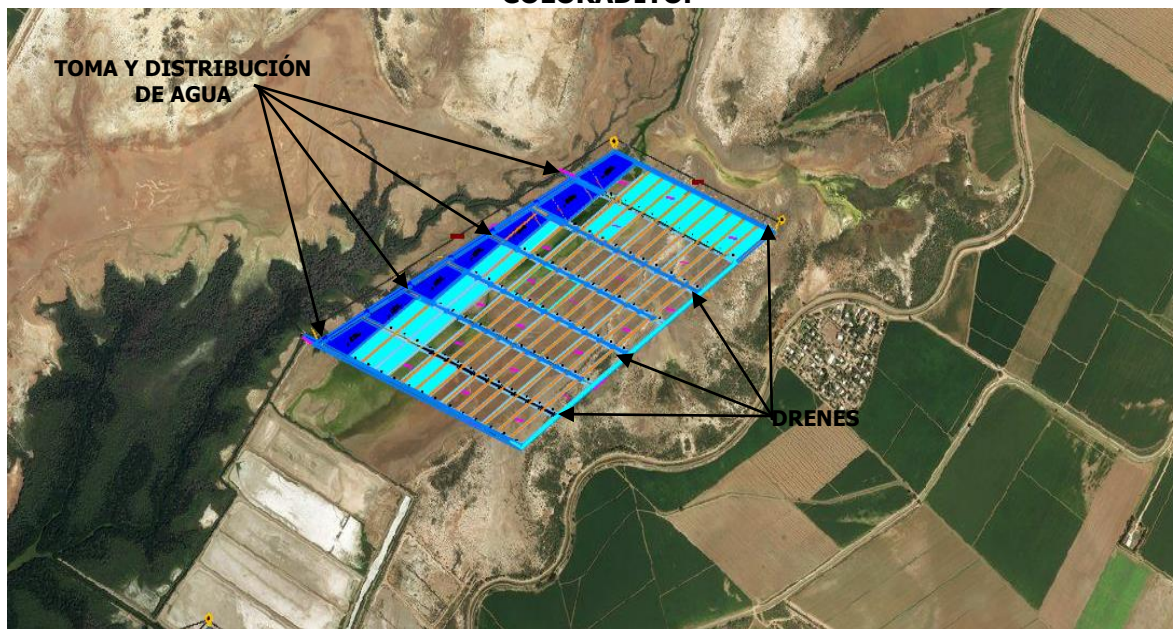
El cárcamo de bombeo se colocará en el canal de llamada de 63 metros que se comunica al estero El Coloradito, el cual parte directamente desde la Bahía de Navachiste, en la margen Suroriente del estero. El canal de descarga, común a los estanques, se utilizará durante los recambios para llevar el agua a las lagunas de sedimentación u oxidación, una vez tratada el agua en las lagunas, se realizarán las descargas al medio esperando la bajamar media regida por la influencia de mareas desde el océano. El canal reservorio con $32,889.72 \text{ m}^2$ (profundidad 2.5 m) con capacidad hasta $82,224.30 \text{ m}^3$, tendrá una capacidad para poder alimentar (capacidad de recambio del 2% de la estanquería) durante más de 72 horas la estanquería de engorda, suponiendo el 2% de recambio de agua de $172,578.216 \text{ m}^3$ que supone el requerimiento total de estanquería $719,075.90 \text{ m}^2$ ($862,891.08 \text{ m}^3$) (1.2 m profundidad promedio).

El canal reservorio funciona como área de sedimentación interna. Para controlar la entrada del agua a la estanquería se deriva a una estructura que le permite manejar la entrada de agua por medio de agujas de madera, con lo que se controla el volumen de entrada.

También internamente el estanque cuenta con un área que forma un canal perimetral, y que dadas las características de movimiento del agua con recambios menores a 2% del agua diariamente (en las 24 horas) de las 5 horas que dura el bombeo, se desarrolla un proceso de sedimentación y oxidación, dado por las condiciones de ser un estanque rústico (a base del mismo suelo natural) con bordos de tierra y revestidos de vegetación halófito (Salicornia).

Las aguas que se recambiarán diariamente y durante la cosecha (tiempo del mayor recambio), tendrán salida por medio de otra estructura de control, que se conecta, a un dren general existente, que circunda la estanquería, sin pasar por ninguna área de manglar.

FIGURA 16. UBICACIÓN EN AZUL DEL SISTEMA DE TOMA Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA A LOS ESTANQUES. EN ROJO LOS DRENES DE DESCARGA Y SU DERIVA AL ESTERO EL COLORADITO.



Drenes de sedimentación y oxidación.

Los drenes para descarga de agua que a su vez funcionan como áreas de sedimentación y oxidación por su recorrido hasta las Lagunas de sedimentación y oxidación, se construyeron perimetralmente al área de estanques. Entre los 4 drenes suma una superficie total de 11,878.36 m² y una longitud de 6,919.80 m.

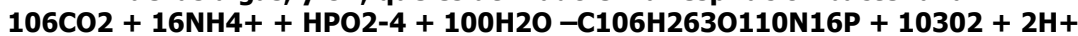
Referido la laguna de sedimentación y oxidación, así como de las aguas de recambio de las cuales será receptora, se proporcionará un tratamiento primario a estas aguas, para lo cual la granja contará como se ha dicho, con estructuras u obras especializadas para ello, las cuales constarán de 4 Canales dren que fungirá como fosa de sedimentación primaria, que contará con la siguiente Área total del dren= 11,878.36 m² (1.18 Has).

Los procesos biológicos más importantes que tienen lugar son:

1. Oxidación de la materia orgánica por bacterias aerobias. La respiración bacteriana provoca la Degradación de la DBO5 del agua residual hasta CO₂ y H₂O produciendo energía y nuevas células.



2. Producción fotosintética de oxígeno. La fotosíntesis algal produce, a partir de CO₂, nuevas algas, y O₂, que es utilizado en la respiración bacteriana.



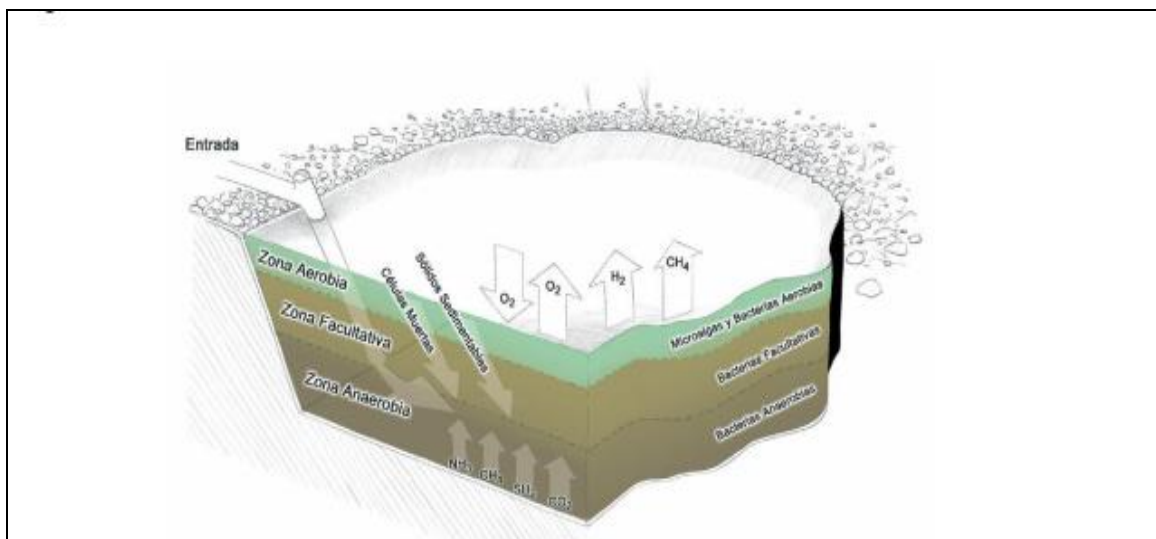
3. Digestión anaeróbica de la materia orgánica con producción de metano.



Materia
Orgánica

nuevas células
bacterianas

FIGURA 17. CICLO NATURAL DE LA LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN Y OXIDACIÓN.



Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

El tratamiento de acuicultura a base de un ecosistema microbiano natural como el señalado, es desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua agentes tóxicos como amonio, nitritos y sulfuros, digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos (en el caso de que este fuera el medio de cultivo). También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, por lo que es un tratamiento biológico factible de usar tanto en estanques de cría como en la laguna de sedimentación, preparando incluso este sitio hasta para un eventual uso también como criadero de organismos filtradores (como lo son ostiones y otro tipo de ostras), por lo demás no contemplados en el actual proyecto.

La marca comercial seleccionada para usarse representa a una familia de sistemas biológicos de acuicultura que crean un ambiente para cultivos más limpio y sano en la acuicultura y piscinas de engorde. EPICIN biológicamente elimina Tóxicos (amoníaco, nitritos y nitratos) y mejora la salud animal y la resistencia a enfermedades mediante la formación de un entorno de probiótico.

EPICIN-3W (Ecosistema Microbiano).

Está formulado para dar el máximo crecimiento a las células de EPICIN en 24 horas de hidratación. Este producto contiene un medio de crecimiento biológico adicional a la

cantidad requerida de microorganismos de EPICIN, por su forma granular (polvo fino) evita la filtración del producto facilitando su aplicación incluso en sistemas de producción en los laboratorios en fases iniciales.

Los probióticos de manera general se aplican usando el propio enfoque biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, agricultura, agropecuarios remediación ambiental e industrial.

En acuicultura los tratamientos Biológicos y Nutricionales de Epicore Bio Networks Inc (empresa productora), pioneros para laboratorios y piscinas de engorde eliminan la contaminación y crean entornos microbianos benéficos que inhiben el crecimiento de organismos dañinos.

El probiótico a que se hace referencia se basa en la biotecnología ambiental para desarrollar productos para la acuicultura que reduzcan la contaminación del ecosistema y que aumenten la productividad de los cultivos.

De manera general los productos biológicos, alimentos y aditivos específicos para la acuicultura conducen a una población con mayores niveles de salud reflejándose en mejores índices de sobrevivencias y producción. En este caso se contempla para el fin descrito el uso solo de los primeros mencionados, con tres productos de probada efectividad: EPICIN-Hatcheries, EPICIN-G2 (EPICIN-D) y EPICIN-3W.

La línea de productos para acuicultura específicos mejora las condiciones del ecosistema marino, aumenta la resistencia a enfermedades y mejora la nutrición animal.

EPICIN-Hatcheries específicamente diseñado por Epicore Bio Networks Inc para aplicaciones de acuicultura regulador de tóxicos en columna de agua.

EPICIN-G2 (EPICIN-D) es una nueva generación de ecosistema bacteriano que responde a varios problemas operacionales en acuicultura. Su fórmula en polvo no necesita de filtración para remover el sustrato en las operaciones de laboratorios. Está formulado para ofrecer un mejor efecto de protección contra bacterias patógenas, que EPICIN-Hatcheries y EPICIN-Ponds.

EPICIN-3W está formulado para darle el incremento máximo a las células de EPICIN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM (otro producto comercial), este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPICIN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de engorda.

El producto está formulado para darle el incremento máximo a las células de EPICIN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM, este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPICIN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de piscinas (estanques) de engorda.

Probado en medios de cultivo, se tiene que Ángel I. Campa-Córdova, Héctor González-Ocampo, Antonio Luna-González, José M. Mazón-Suástegui y Felipe Ascencio, trabajando con Juveniles de Ostión de Cortés (*Crassostrea corteziensis*) fueron expuestos a *Lactobacillus* sp., aislado de *Nodipecten subnodosus*, una mezcla compuesta de *Pseudomonas* sp. y *Burkholderia cepacia*, una levadura marina, un probiótico comercial (Epicin) y oxitetraciclina, para determinar su efecto en el crecimiento, supervivencia, actividad superóxido dismutasa (SOD) y contenido de proteína. Los probióticos fueron utilizados a una concentración de 50,000 células X ml⁻¹, el Epicin y la oxitetraciclina a 7

mg X l-1 y sus efectos se evaluaron durante 30 días de cultivo. Los resultados mostraron crecimiento significativo de *C. corteziensis* con *Lactobacillus* sp e incremento significativo en supervivencia y actividad SOD con la mezcla de bacilos. El contenido proteico no registró incremento significativo con los tratamientos utilizados.

Este estudio muestra el uso potencial del microbiota benéfico aislada de invertebrados marinos para mejorar el cultivo (Crecimiento, supervivencia y actividad superóxido dismutasa en juveniles de *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) tratados con probióticos).

El uso de probióticos o encimas beneficia los procesos productivos, así como mejora la calidad de las aguas de recambio que regresan al medio hidrológico. El uso de bacterias probióticas al mejorar la calidad del agua y prevenir enfermedades permite incrementar los rendimientos en los cultivos semi intensivos e intensivos.

Para inocular el probiótico Epicin (marca comercial seleccionada), consistente en bacterias benéficas, se prepara por separado un tanque de 1000 litros de agua (hidratación) con aireación y una dosificación de 5-10 gramos de las bacterias por m³, empíricamente probando hasta donde se pudieran llevar hasta densidades de 3 a 5 millones por ml en el medio de distribución (laguna), tasas donde pueden ser suministradas a la masa de agua a tratar; en este caso se plantea las compuertas de captación del agua de recambio en la laguna de oxidación, donde se generan las corrientes de distribución a todo el interior de la misma, previo su salida al canal que regresa el agua que se reintegra de nuevo al sistema hidrológico.

El objetivo final es el de regresar una masa de agua de calidad al sistema hidrológico, por lo que se requiere la realización de muestreos de su calidad.

Parámetros de la calidad del agua por	
Parámetros	Concentración o nivel
Salinidad	15-30 partes por mil
Temperatura	18-32
pH	6-8
Oxígeno disuelto	>7ppm
Amonio	1-2 mg/litro
Conteo de	3 a 5 millones por ml

El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados. El proceso se realizará dentro de la laguna de oxidación.

En todo caso de tratamiento primario del agua en la laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para:

1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio.

2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zooplanctónica, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias.

3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterotróficas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

Una opción regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productores de Alimentos congelados, secos y micro encapsulados, así como de probióticos, microalgas y zooplancton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

De esta manera, y con la aplicación de las medidas señaladas, de manera efectiva se podrá cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

La NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y dentro de las Definiciones establecidas en la mencionada NOM, cuando se hace referencia a las Aguas residuales (Definiciones; 3.3), se hace referencia a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. En el caso particular del proyecto que se promueve, estas aguas de recambio corresponden a Aguas costeras, de lagunas y esteros que se comunican permanente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema lagunar del Sur de Sinaloa y norte de Nayarit, correspondientes al numeral 3.2 Aguas nacionales.

Referido a las Especificaciones (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que funcionarán como una gran fosa de sedimentación, siendo estas un Canal dren que fungirá como fosa de sedimentación primaria, que constará con las siguientes medidas: Área total del dren= 23,303.01 m² (2.33 Has). Contará también con 7 Estanques de sedimentación y Oxidación con Área total= 98,788.32 m² (9.87 Has); entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 122,091.33 m² (12.20 Has).

El tratamiento primario del agua en las estructuras especializadas: drenes y laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM, particularmente en lo relacionado

con su (Tabla siguiente). Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla
(Parámetros de la calidad del agua por mantener).
(Nom-001-Semarnat-1996)

DESCARGAS NO MUNICIPALES		
FECHA DE CUMPLIMIENTO A PARTIR DE:	CARGA CONTAMINANTE	
	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENOS t/d (toneladas/día)	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)
1 enero 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 enero 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

II.2.3.- Descripción de obras asociadas al proyecto:

Sanitarios:

Los servicios sanitarios contruidos a base de block y concreto en granja La Guasavense serán utilizados por la granja Flor de Mayo ya que son proyectos comunes, que se desarrollarán conjuntamente y a los cuales se les dará mantenimiento continuo.

Instalaciones complementarias:

Se contará con casetas de vigilancia sobre los mismos bordos, una Planta de Emergencia y Tendido eléctrico para suministro de electricidad a el área de servicio, operación de Estanquería y sistema de cárcamo de bombeo.

Módulo de servicios:

La granja Flor de mayo utilizara las instalaciones de los siguientes servicios que se encuentran en la Granja La Guasavense ya que son proyectos comunes que operarán conjuntamente:

- Almacén (una de las casetas) para el consumo diario de: cal, fertilizante, y alimento balanceado. (El almacén principal se tendrá en la comunidad de Flor de Mayo, Guasave, Sinaloa.
- Fosa séptica y baños
- Área de cárcamo de bombeo
- Campamento, comedor y oficina
- Bodega de equipo

II.2.4.- Descripción de las obras provisionales del proyecto:

Caseta de control de acceso y casetas de vigilancia:

Se establecerán para facilitar la construcción de nuestra granja y se conservarán para la operación.

Accesoriamente podrán instalarse temporalmente (en arrendamiento en ciclo de producción) 2 letrinas portátiles en puntos estratégicos que no contaminen el medio

ambiente, se aplicará cal constantemente y limpiezas adecuadas. Para el control de los desechos inorgánicos se aplicará un estricto programa de recolección de basura, depositándose en cestos indicados, con tapa y debidamente herméticos, para ser posteriormente llevados al lugar más cercano de recolección que existe en el lugar.

II.3.- Programa de Trabajo: (25 Años)

TABLA 12. PROGRAMA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA.

TABLA 8. PROGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
No.	Concepto	2019	2021	2021-2044
1	Construcción			
2	Operación			
3	Mantenimiento			

Actividades del proyecto acuícola en la fase de construcción, rehabilitación, modificación, operación y mantenimiento.

Adecuación de infraestructuras y construcción de laguna de oxidación y estanque 1	Operación	Mantenimiento
1.-Limpieza del terreno	1.-Bombeo de agua salobre	1.- Mantenimiento de instalaciones
2.-rehabilitación o reparación de bordos	2.-Alimentación del camarón	2.- Reparación de bombas y tubería
3.-Edificación (campamento, comedor, oficina, bodega de alimento, cárcamo de bombeo, canal de llamada, fosa séptica, bodega de equipo y baño)	3.-Fertilización de estanques	3.- Rastreo y conformación de bordos
4.- Estanque 1 y Laguna de oxidación	4.-Recambio y desagüe de agua salobre	4.- Reparación de compuertas y bordos
	5.-Control de depredadores	
	6.-Cosecha del camarón	
	7.-Venta del producto	

De manera más específica se proporcionar un cronograma general de las actividades acuícola por ciclo productivo por año.

TABLA 13.- CICLO PRODUCTIVO OPERACIÓN.

No.	Concepto	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Preparación de estanque					x	x						
2	Análisis del suelo						x						
3	Secado y encalado					x	x						
4	Lavado					x							
5	Filtro						x						
6	Llenado						x	x	x	x	x		
7	Fertilización						x	x	x	x	x		
8	Compra y transporte de						x						
9	Aclimatación						x						
10	Siembra de estanque						x						

11	Seguimiento del estanque						x	x	x	x	x	x	
12	Renovación de filtros						x	x	x	x	x	x	
13	Medición de parámetros del						x	x	x	x	x	x	
14	Muestreo de crecimiento						x	x	x	x	x	x	
15	Alimentación							x	x	x	x	x	x
16	Fertilizante							x	x	x	x	x	x
17	Control físico-químico de los							x	x	x	x	x	x
18	Muestreo biológico							x	x	x	x	x	x
19	Cosecha												x

II.3.1.- Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto:

Las etapas de construcción, operación y mantenimiento involucrarán las siguientes obras y actividades.

Acciones de construcción:

- 1) Limpieza del terreno.
- 2) ampliación de canales: llamada, reservorio y descarga.
- 3) Formación de nuevos bordos.
- 4) Edificación y estructuras
- 5) Lagunas de oxidación.

Acciones de operación:

- 1) Bombeo de agua salobre.
- 2) Recambio y desagüe de agua salobre.
- 3) Alimentación de camarón.
- 4) Fertilización de estanques.
- 5) Control de depredadores.
- 6) Cosecha de camarón.
- 7) Venta de producto.

Acciones de mantenimiento:

- 1) Mantenimiento de todas las instalaciones.

Descripción de los servicios requeridos:

No se tendrá que construir camino de acceso, ya que el existente se encuentra en buen estado y en uso, actualmente comunica desde la comunidad de Bacahui hasta el predio. Para los trabajos contemplados en la granja acuícola, por la cercanía con la comunidad de Flor de Mayo, no se requiere instalar un campamento.

Camino de acceso:

El acceso al terreno se puede realizar a partir de la ciudad de Guasave, cabecera del Municipio del mismo nombre, se comunica por vía terrestre mediante la carretera internacional Estatal Las Glorias hasta el entronque con carretera Estatal Cien, tomando esa misma carretera estatal pavimentada hasta el poblado Bacahui, en el cual se toma a la

izquierda camino de terracería hasta llegar al poblado Flor de Mayo lugar donde se localiza el área del terreno.

Sitios alternativos:

No se consideró ninguno adicional, ya que se refiere a la construcción, operación, mantenimiento y prácticas de manejo ambiental.

II.3.1.1.- Selección del sitio.

A.- Clasificación y uso del suelo en el sitio del proyecto:

El sitio donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, cuenta con los siguientes factores que aseguran la continuidad del uso del terreno para desarrollar actividades de acuacultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

- 1) El terreno se encuentra aledaño al estero El Coloradito, dentro del área de marismas con que se proyecta hacia la parte continental el estero. La fuente de agua salobre es a través del estero El Coloradito a partir de un Canal de Llamada con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón, labor que se pretende realizar en este predio.**
- 2) El cuerpo receptor de las descargas del agua salobre que se utilizarán para el cultivo y operación de la granja camaronera, será el propio canal de descarga de la granja, el cual conducirá las aguas en esta estructura, las aguas desembocan a la Laguna de Sedimentación, Oxidación y Reducción (planteada su construcción en el proyecto, utilizando estanques actuales para su construcción) antes de ser regresada, previo tratamiento primario (sedimentación y uso de probiótico) al medio natural.**
- 3) El uso del suelo, no es susceptible para usos agrícolas o ganaderos, ya es utilizado para actividades de acuacultura. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la operación de la granja del cultivo de camarón (uso potencial actual).**
- 4) El acceso al terreno se puede realizar a partir de la ciudad de Guasave, cabecera del Municipio del mismo nombre, se comunica por vía terrestre mediante la carretera internacional Estatal Las Glorias hasta el entronque con carretera Estatal Cien, tomando esa misma carretera estatal pavimentada hasta el poblado Bacahui, en el cual se toma a la izquierda camino de terracería hasta llegar al poblado Flor de Mayo lugar donde se localiza el área del terreno.**
- 5) El clima es apropiado para el desarrollo Camaronícola, lo cual se reafirma por las granjas contiguas al predio que se encuentran en operación desde hace algunos años.**
- 6) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la modificación y operación del cultivo de camarón.**
- 7) La especie que se utiliza para cultivo corresponde a camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), existente naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.**

Primeramente, el área que se proyecta para la construcción de la granja los factores condujeron desde un principio a la selección del sitio y la compatibilidad de este sitio con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

B). - Limpieza y despalme del terreno:

En el área donde se pretende construir la estructura de granja acuícola, el suelo presenta un relieve topográfico plano, que permite la formación de bordería para estanques rústicos y demás obras que complementan la actividad acuícola que se desarrolla. El suelo presenta características reólicas y textura areno-arcilloso-limoso, lo ha asegurado compatibilidad y propiedades para formar bordos debidamente compactados.

Puede asegurarse que en base a las actividades que se plantean en el proyecto no se contempla desmonte ya que tratándose de terreno carece de vegetación de cualquier tipo, con la excepción de algunas Salicornias en alguna de las márgenes del predio.

Las obras de construcción de la Granja camaronera como estanques drenes y laguna de oxidación, se proyectan realizar en una sola etapa, como se muestra en el cronograma de la tabla 5.

Excavaciones/Drenes: Se realizarán excavaciones para construcción de los drenes y el producto será utilizado como préstamo de material en la formación de los bordos de las estructuras que se construirán (bordos).

C). - Canales: de llamada, reservorio y descarga.

En las actividades de construcción se contempla la realización de un área de canal de llamada, proveniente del estero El Coloradito, lugar de donde se suministrará de agua salobre al reservorio que servirá para suministrar de agua a los estanques que se pretenden construir, para la construcción de la laguna de oxidación se tomará un área dentro del mismo polígono del predio con una superficie de 98,788.32 m². Para el área del dren se contempla superficie de 23,303.01, el cual será conectado a la laguna de Sedimentación u Oxidación.

En todos los casos de construcción se construirá con material de corte en la nivelación de los estanques.

La base de la bomba fija, se construirá por un lado del Canal de Llamada y se realizará mediante la realización de un terraplén y la construcción de una base (o pizarra) de concreto reforzado, sobre el terraplén ya construido como se ha dicho, el cual deberá ser reforzado.

Cárcamo de bombeo:

En esta área se instalará 1 bomba fija de combustión interna a diésel, con un diámetro de 20", posterior al cárcamo de bombeo se descarga del canal el agua salobre al canal reservorio de la granja.

Dren general:

Los drenes se realizarán con excavaciones para préstamo de material en la formación de los bordos aledaños. Servirá para conducir el agua a las lagunas de oxidación y sedimentación en el cual se les dará un tratamiento previo antes de ser reutilizada o descargada al medio natural, la superficie de los drenes será de 23,303.01 m².

D). - Formación de bordos:

La formación y construcción de los bordos será una actividad que requiere de la utilización del recurso suelo en su capa primaria, entre 20-60 cm de profundidad. La construcción de bordos presenta efectos que se estiman poco significativos y compensados debido a que el aprovechamiento del recurso (reiterado por haberse utilizado previamente en la construcción original), ya que potencialmente es compatible con la actividad de cultivo de camarón, considerando sus características reólicas, que son particularmente apropiadas para formar una bordería consistente (compactada) y con el tiempo puede llegar a desarrollar vegetación halófila, que contribuye a evitar la erosión de los mismos. Aunque se impacta de manera mitigada (limitada), esta se compensa con la vegetación halófila que se incrementa en superficie en los taludes de los bordos. El efecto de esta acción presenta impactos positivos significativos (compatibilidad del suelo, su calidad) y, negativos poco significativos (efecto capa primaria y vegetación), por lo que se compensan.

Detalles generales sobre construcción:

- Bordos perimetrales: Altura 2 m, corona 5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1, externos 1.5:1.
- Bordos divisorios: Altura 2.0 m, corona 5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1.
- Bordos del canal reservorio: Altura 2 m, corona 5 m, forma trapezoidal, taludes 3:1 (Ver esquema siguiente)

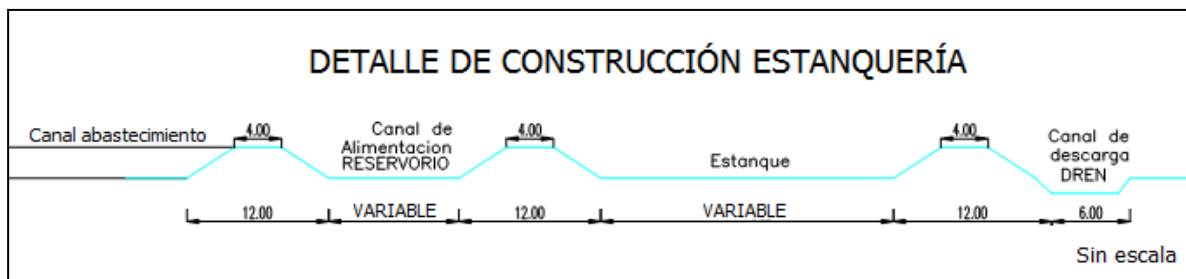
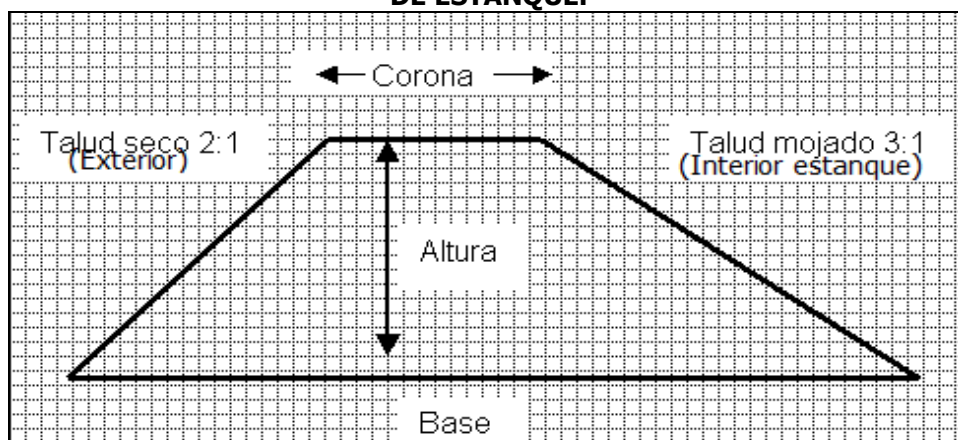


FIGURA 18.- DETALLE DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUERÍA; ANATOMÍA DE UN BORDO DE ESTANQUE.



E). - Edificación y estructuras:

Sanitarios: Serán utilizados los servicios de la Granja Flor de Mayo.

Caseta de control de acceso y casetas de vigilancia:

Dimensiones: Largo 2.50 m x ancho 2.50 m x altura 3.0 m. Construidas con lámina negra y postes de madera. Se reserva un área de 0.01 ha).

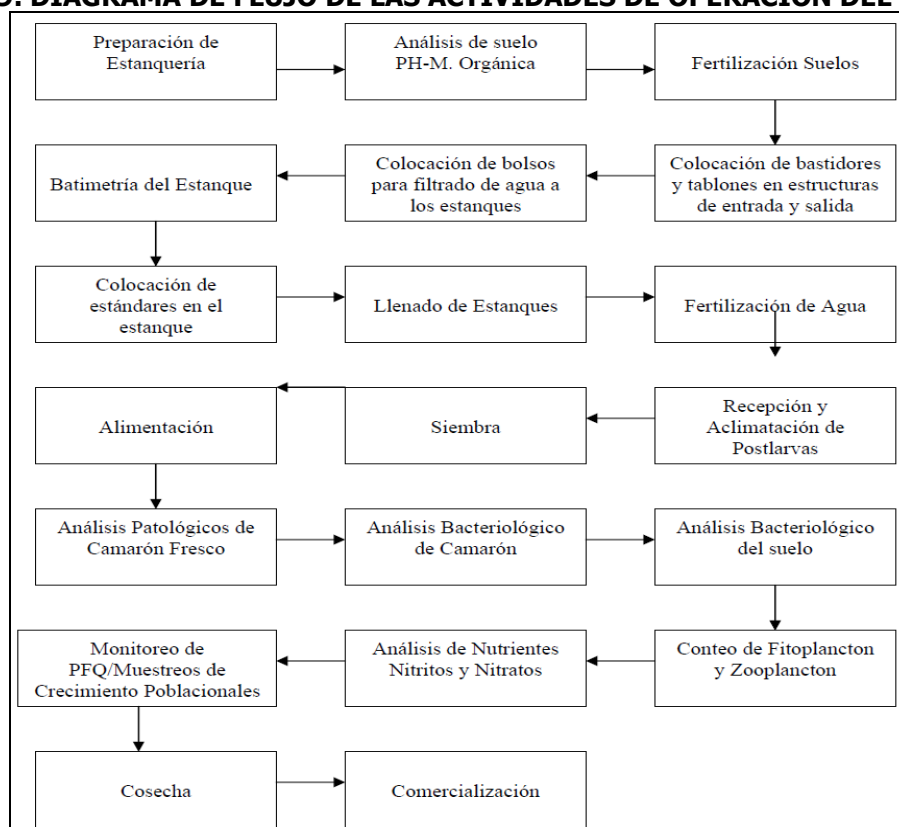
II.3.1.2.- Operación y mantenimiento; Acciones que supone.

Acciones de operación:

- 1) Bombeo.
- 2) Recambio y desagüe.
- 3) Alimentación de camarón.
- 4) Fertilización de estanques.
- 5) Control de depredadores.
- 6) Cosecha de camarón.
- 7) Venta de producto.

De manera más desglosada se muestra diagrama de flujo de las actividades de operación en la figura 19.

FIGURA 19. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.



De manera más detallada se describen el tipo de actividades previas y durante el cultivo involucradas en la Operación y Mantenimiento:

Manejo del cultivo:

Primeramente, se tiene que conocer la historia clínica de cada lote de postlarvas a comprar. Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario apoya para asegurar la calidad de las postlarvas, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de

tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De igual manera, se hace una prueba de estrés y se observan las postlarvas en la oscuridad, con el fin de detectar posible bioluminiscencia.

Aclimatación:

Las postlarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo de las postlarvas incluyendo su cosecha, empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación y siembra en los estanques, son sumamente críticos para su supervivencia. Durante el proceso de aclimatación, todos los esfuerzos del personal técnico se enfocan en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Ya que una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo.

El cargamento de postlarvas será transportado especializado para ello desde los laboratorios autorizados por la SEMARNAT. Al llegar a la Granja, cada remesa de postlarvas será aclimatada para evitar problemas de estrés provocado por cambios bruscos tanto en temperatura como salinidad. El equipo de aclimatación constará de un técnico responsable y su(s) ayudante(s), dependiendo de la cantidad, estos contarán con contenedores de fibra de vidrio para postlarvas (1,000 litros), aireadores, cubetas de plástico de 19 litros c/u, tanques de oxígeno con regulador y manguera, filtros (carbón activado), termómetros, refractómetro, oxímetro, potenciómetro, contadores manuales, lámparas de mano y portátiles, botellas muestreadoras, botellas fijadoras, microscopio, portaobjetos, calculadora y formatos de registro.

Las sustancias para aclimatación son: EDTA (2 ppm), vacuna polivalente contra enfermedades bacterianas, elaborada por el Centro Nacional de Sanidad Acuicola (la proporciona SEMARNAT). La aclimatación se llevará a cabo en contenedores de 1,000 litros donde se manejará una densidad de 500 pl/m³, por lo que el lote se divide. La aclimatación entre el transportador y el estanque se hará en un tiempo de 20 minutos por grado centígrado y para el caso de la salinidad, como se muestra en la tabla 14.

TABLA 14. TIEMPO DE ACLIMATACIÓN PARA SALINIDAD.

RANGO DE SALINIDAD (ppm)		TIEMPO/ppm (min)	CAMBIO POR HORA
Centro de acopio	Estanque engorda		
35	25	20	3 ppm
25	20	20	3 ppm
20	15	20	3 ppm
15	10	30	2 ppm
10	5	60	1 ppm

Manejo del agua:

La superficie productiva es de 1,012,631.21 m², 101.26 ha., con un sistema central de bombeo, compuesto por 1 bomba de 20" de diámetro. El recambio de agua se realiza de acuerdo al desarrollo del cultivo (Biomasa) y monitoreo de parámetros (Oxígeno).

Las aguas que se recambiarán durante la cosecha, tendrán salida por medio de un dren general, que circunda la estanquería, el cual derivará sus aguas a la Laguna de

Sedimentación y Oxidación, de ahí la laguna descargan a la Marisma, sin pasar por área de manglar.

Tiempo de operación			
Actividad	Duración diaria (hr)	Duración mensual (hr)	Personal utilizado
Bombeo	8	300	1
Suministro de alimentos	4	100	3
Limpieza de mallas en compuertas	3	90	2
Vigilancia	24	720	3
Muestreo de calidad de agua y poblacional	3	90	1

El canal de llamada siempre tendrá agua, tendrá una capacidad para poder alimentar (capacidad de recambio del 2% de la Estanquería) durante más de 72 horas la estanquería de engorda, suponiendo el 2% de recambio de agua de 172,578.21 m³ que supone el requerimiento total de estanquería 719,075.90 m² (862,891.08 m³) (1.2 m profundidad promedio). Ver tabla 15.

TABLA 15. RECAMBIO DE AGUA PARA LA GRANJA ACUÍCOLA POR CICLO.

Biomasa (g/m ²)	Semanas de cultivo	% Recambio	Vol de recambio diario (m ³)	Vol recambio en semanas de cultivo (m ³)
7.5	0-1	0	0.0	0.00
9.75-29.25	2-3	0	0.0	0.00
39.00-48.75	4-5	2	172,578.21	862,891.08
58.50-78.00	6-8	2	172,578.21	1,380,625.68
87.75-146.25*	9-12	2	172,578.21	2,070,938.52
Sumas:				4,314,455.28

*Lo que en condiciones ideales podría dar hasta 3,000 Kg/Ha. El periodo de engorda se ha programado de 12 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 226,508,908.50 Kg en total (226.508 toneladas) por ciclo, unos 3,000 Kg/Ha, esto es para el caso de cultivo Semi intensivo.

Volumen total de agua salobre para llenado inicial y por ciclo:

Superficie total	Ciclo de engorda	Volumen total
862,891.08 m ²	862,891.08 m ²	4,314,455.28 m ³

Para los ciclos productivos contemplados (verano-otoño y primavera-verano) se estima un recambio a partir de la cuarta semana de cultivo, con un total por ciclo de 4,314,455.28 m³, donde se incluyen los 862,891.08 m³ de llenado inicial, más los 172,578.21 m³ de recambio por ciclo.

Para estimar la función del dren como canal o fosa de sedimentación y oxidación, como instalaciones que permiten el tratamiento de agua de manera primaria, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces, con un movimiento de 1,200 m³/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m², basada en tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr Warrer-Hasen (1982) y Mantle (1982), tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de

sedimentación a fin de asegurar una reducción de sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo.

Considerando lo anterior, en la tabla de descargas permisibles, se observan los volúmenes de descarga máxima que se tendrán en la granja camaronera, que serán tratados primariamente dentro del drene más la laguna de sedimentación y oxidación (concebido como área de tratamiento primario) que cubrirán una superficie de 98,788.32 m² (9.87 Has). De acuerdo a lo estimado por los autores anteriores, para asegura la función para recibir 4,314,455.28 m³ que se descargarán en la operación de la granja por ciclo, lleva a cabo las siguientes consideraciones:

El cálculo de este manejo es el siguiente: si se considera que una vez llenado los estanques, estos tendrán un recambio del 2%, equivalente a una descarga diaria será de 172,578.21 m³/día (tabla 8, columna volumen diario de recambio), misma que será descargada hasta en 8 horas, que daría un recambio de 21,572.27 m³/hr, aplicando la tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr: $21,572.27 \text{ m}^3/\text{hr} / 2.4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hr} = 8,988.44 \text{ m}^2$; Esta sería la superficie mínima que se debería contemplar, considerando que existirá durante la cosecha una disminución en cada estanque a razón de tres semanas, capacidad diaria de 91.11 veces superior a la que se genera de descarga, el área correspondiente al canal de descarga en conjunto con la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Por lo que en este caso los 21,572.27 m³/98,788.32 m² solo representan el 0.21 m³/m²/Hr (descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/Hr), lo que significa una capacidad sobrada en del sistema de tratamiento del agua de recambio.

Considerando lo anterior, el área correspondiente al canal de descarga en conjunto con la laguna de sedimentación y oxidación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982) (Ver Tabla 16).

TABLA 16. SUPERFICIE DEL CANAL DE DESCARGA Y FOSA DE SEDIMENTACIÓN U OXIDACIÓN, SEGÚN OPERACIÓN DE LA GRANJA CAMARONERA.

	Hectáreas en operación	Vol. Recambio (m ³ /h)	Área estimada para fosa de sedimentación ¹ (m ²)	
1: Área	60.75	21,572.27	98,788.32 m ²	= Vol.

de recambio ÷ 2.4 m³/m²/Hr (tasa de ajuste de sobre descarga), (Warrer-Hasen, 1982)
Con el volumen de descarga por hora en la granja se requiere una fosa de sedimentación de 8,988.44 m². Esto es $21,572.27 \div 2.4 \text{ m}^3 = 8,988.44 \text{ m}^2$.

Nunes (2002) y Boyd et al., (1998b) sugieren que un tiempo de retención de 6 horas es adecuado para mejorar en buena medida la calidad de la descarga. En cuanto a la estancia de 6 horas es lo recomendable para tener una reducción de hasta el 55% de fosforo total y de la DBO, así como casi el 100% de los sólidos totales. En nuestro caso la estadía del agua es de 55 horas durante la operación normal de engorda y de 8 – 10 horas durante labores de cosecha, en los estanques o laguna de sedimentación y oxidación, las cuales descargan a un área del estero El Coloradito.

Monitoreo de calidad del agua:

Diario	Semanal
Salinidad	Fitoplancton
Temperatura	Zooplancton
Oxígeno disuelto	
Ph	
Transparencia	

El tratamiento primario a base de drene con fosas de sedimentación y la laguna de sedimentación y oxidación, incluye el uso del probiótico Epicin. El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos.

Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados. El proceso se realizará dentro de la laguna de oxidación.

En todo caso de tratamiento primario del agua en la laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para:

- 1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio.
- 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zooplanctónica, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias.
- 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterotróficas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

Una opción local y regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productores de Alimentos congelados, secos y micro encapsulados, así como de probióticos, microalgas y zooplancton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

De esta manera, y con la aplicación de las medidas señaladas, de manera efectiva se cumplirá con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

La NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y dentro de las Definiciones establecidas en la mencionada NOM, cuando se hace referencia a las Aguas residuales (Definiciones; 3.3), se hace referencia a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. En el caso particular del proyecto que se promueve, estas corresponden a Aguas costeras, de lagunas y esteros que se comunican permanente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema lagunar del Norte de Sinaloa, correspondientes al numeral 3.2 Aguas nacionales.

Referido a las Especificaciones (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que funcionarán como una gran fosa de sedimentación, la cual constarán de una Laguna de oxidación y sedimentación con Área total= 98,788.32 m² y el Canal dren con Área total = 23,303.01 m², entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 122,091.33 m² (12.20 Has). La función de estas estructuras es la disminución de sólidos suspendidos mediante el aumento de la residencia de la masa de agua de recambio, sólidos que se depositan en el fondo de la fosa de sedimentación que constituye el canal dren, misma situación que se presenta en la laguna de sedimentación.

El tratamiento primario del agua en las estructuras especializadas: drenes y laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM, particularmente en lo relacionado con su Tabla siguiente. Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla (Parámetros de la calidad del agua por mantener).

TABLA 17. (NOM-001-SEMARNAT-1996)

Descargas no Municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de:	Carga contaminante	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno t/d (Toneladas/Día)	Sólidos Suspendidos Totales t/d (Toneladas/Día)
1 enero 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 enero 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

Referido a la NOM-EM-001-SEMARNAT-1999; que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca White spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV), la promovente señala que las enfermedades virales constituyen la principal causa

de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 o 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.

Fertilización:

Se utilizará fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/ha inicial, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/ha para mantenimiento.

Preparación de estanquería (en general):

- Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tendrá como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de espray (solución Saturada a 4.5 g/m³).
- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando almejas, conchas de ostión, bálanos y algas.
- Colocar tabloncillos para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.
- La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.
 - Verificar que tanto tabloncillos como bastidores quedaron debidamente sellados.
 - En el tubo de entrada se coloca malla doble.
- Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min, después tomar lectura del líquido sobrenadante.
 - De ser necesario se aplica cal como sigue:

pH <6	340 kg/ha
pH <5.5	720 kg/ha
pH <5	1,050 kg/ha

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (carbonato de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con tractor y dejarse secar por varios días.

- En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake (o similar). Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:
 1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.

2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el “florecimiento” (boom) de fitoplancton.
3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.
4. Cuando el agua Ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.
5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

Control de depredadores y competidores

Para el control de predadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. No se usarán ni rifles ni escopetas para su control. Las aves depredadoras más comunes son: Cormoranes o Pato Buzo (*Phalacrocorax spp*), Cercetas (*Anas spp*) y Garzas (Fam AREIDAE), siendo la época de mayor incidencia en los meses de noviembre-diciembre.

Se cuenta con estructuras de control a partir del empleo de mallas, que impedirán el paso de organismos depredadores del camarón o que compiten por alimento; se menciona que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlara por medio de mallas del bombeo.

Al respecto, esta promovente, en lo referente a que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlara por medio de mallas del bombeo, no hace referencia a un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé *motu proprio* se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura.

Al respecto, INAPESCA y CEMARCOSIN, a solicitud de CONAPESCA (DGOPA/0761/160211/100), en el Trabajo de Investigación denominado caracterización de los sistemas excluidores de fauna acuática (SEFA), utilizados por las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón en el estado de Sinaloa, realizado por lo CC Investigadores Hugo Aguirre Villaseñor, Eduardo Tirado Figueroa, Jonathan Meza Rogel, Saúl López Sánchez, Gabriel Aldana Flores y Cesar Julio Saucedo Barrón, realizaron el trabajo mencionado bajo la justificación de:

- Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa.

-Inducir a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas y para implementar el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles.

Del trabajo se concluye que: Un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), es aquella instalación que permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.

FIGURA 20. DIAGRAMA DE LOS COMPONENTES DE SISTEMA DE EXCLUSIÓN DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA).



Del trabajo de investigación realizado en 101 granjas acuícolas operando en el Estado de Sinaloa, surgió la existencia de 4 diferentes sistemas excluidores:

SEFA-1: Sistema excluidor cónico.

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.

SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores; y

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.

Ventajas y desventajas de los SEFA.

SEFA-1: Dispositivo excluidor cónico.	
Ventajas	Desventajas
Muy económico. Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	La vida útil del prototipo es corta.
Fácil instalación: Los mismos empleados de la unidad de producción lo pueden instalar.	Requiere mantenimiento diario.
Modular: se instala en cada bomba.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.
Movible: Se puede instalar en otra bomba al desconectarlo.	Necesita mínimo 1 m de nivel para instalarlo y que comience a excluir.
	Los filtros se pueden enrollar y romperse.

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.	
Ventajas	Desventajas
Económico: Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	Requiere mantenimiento diario y operación mecánica manual.

Fácil construcción e instalación: No requiere personal altamente calificado para la construcción del Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio. SEFA. Un albañil puede realizar los trabajos de construcción.	Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.
Modular: se instala en cada bomba.	Es permanente e inmóvil la estructura
Opera desde el primer bombeo.	
La vida útil de la estructura es superior a 15 años con buen mantenimiento.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.
SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	
Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 25 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Estructura fija, no requiere operación manual.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	
Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.	

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.	
Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 25 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.
Estructura fija, no requiere operación manual.	Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	

Tipo de SEFA mínimo recomendado en función del gasto hidráulico de las unidades de producción acuícola:

SEFA	Gasto hidráulico (m³/s)
Dispositivo excluidor cónico	≤ 1.00 m³/s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Bolsos conectados a registros con tubo excluidor	>1.00 m³/s hasta 3.5 m³/s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	> 12.00 m³/s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.
Ampliación de cárcamo de bombeo con excluidores de fauna	>12.00 m³/s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.

Recomendaciones.

Las recomendaciones que se hacen es colocar un filtro de malla ciclónica previo a la bomba en el canal de llamada, para evitar la entrada de organismos grandes y palos que puedan dañar el sistema.

Basado en el enfoque de ecosistema propuesto por FAO, dada la importancia en número de organismos excluidos en los SEFA en funcionamiento, en las granjas camaronícola del estado de Sinaloa, se recomienda el uso de SEFA para todas las granjas del estado.

El canal de exclusión debe de tener al menos 30 cm de profundidad, y se debe de revisar con frecuencia, es necesario que exista las condiciones necesarias que permitan el libre paso del agua y los organismos hacia el medio natural.

Se recomienda un programa de monitoreo a lo largo del ciclo de producción, que verifique que todos los componentes del SEFA se estén utilizando correctamente.

Analizadas las características, ventajas y desventajas de los SEFA estudiados, esta promovente opta por plantear el uso del SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.

Con este sistema de exclusión, todos los organismos mayores de 500µm han sido separados del agua que será succionada por la bomba de alimentación, por lo que los organismos en comento no sufren ningún tipo de daño físico. Organismos ≤ de 500µm constituyen células del fitoplancton, correspondientes a la productividad primaria del medio natural y benéficas para el desarrollo de los organismos en el sistema de cultivo.

Nota: En los SEFA se recomienda utilizar malla de 500µm durante todo el ciclo. También se pretende aclarar el equívoco de que “la retención de organismos estuarinos en el canal de llamada, implican la muerte de los mismo y por lo tanto la reducción de individuos de las poblaciones presentes en el Estero”. No se trata como se ha señalado, de la colocación de un sistema de captura y retención de organismos estuarinos; sino de un sistema de excluidores que prevengan el ingreso al sistema de bombeo y el regreso de estos especímenes a su ambiente natural, sanos, tal cual se aproximaron al sistema que los regresa, por lo que en ambos casos se demuestra que no producirán impactos ambientales significativos o que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambientes, o que en caso de poder existir algún o algunos potenciales impactos ambientales, el o estos serán prevenibles o mitigables mediante las acciones implementadas.

Para el control de competidores y depredadores acuáticos se utilizan bastidores con malla al frente del cárcamo de bombeo, en el canal de llamada, se colocan bastidores a la salida de la bomba y a la entrada de cada estanque. Se utilizarán trampas para jaibas para su captura dentro de los estanques.

Siembra

Antes del inicio del proceso de siembra se verifica que el estanque reúna una serie de condiciones que favorezcan un buen desarrollo del cultivo. Éstas se enmarcan en un nivel hídrico adecuado del estanque, buena concentración de fitoplancton (principalmente diatomeas) y parámetros físico-químicos normales; esto no excluye monitorear dichos parámetros durante el proceso de aclimatación y en el momento de la siembra. La granja

tiene su propio historial bacteriológico para cada estanque (principalmente especies de los géneros *vibrio*, *pseudomonas*, *aeromonas*, *pleisiomonas*, *flavobacterium* y *streptococcus*), ya que esto es de suma importancia, con lo cual se tendrá establecido el rango de bacterias (unidades formadoras de colonia - ufc) frecuentes en cada estación del año (seca y lluviosa). Con base en esto, se debe verificará la carga bacteriana de un estanque antes de su siembra, para asegurar una buena calidad microbiológica del agua que no ponga en riesgo la viabilidad de las postlarvas.

Idealmente, la siembra se debe realizar durante el período más fresco del día (6 a.m. – 8 a.m., o durante la noche), cuando se encuentran las menores temperaturas y, por consiguiente, se reduce el estrés en las postlarvas y se podría hacer menor el tiempo de aclimatación. Se liberan las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible. La determinación de una densidad de siembra adecuada dependerá de la talla y edad proyectada para cosechar, calidad del agua, diseño del estanque, tasas de recambio hídrico, posibilidad de aireación mecánica, experiencia del personal y capacidad técnica general de la granja. Cada empresa camaronera debe establecer la biomasa sostenible para cada estanque, de acuerdo con las condiciones propias, individuales y el historial de producción, en el caso del proyecto en el cultivo semi intensivo se maneja una cantidad de 15 organismos m².

Definidas las densidades a utilizar de acuerdo con el sistema de cultivo establecido y finalizado el proceso de aclimatación, las postlarvas serán liberadas procurando hacerlo del lado del estanque que está en favor del viento; de esta manera, las olas ayudarán a dispersar los animales después de la siembra evitando su agrupación en la orilla. Se monitorea la supervivencia de las postlarvas sembradas a las 24 y 48 horas.

Alimento.

La sobrevivencia y desarrollo de los camarones en cautiverio, también depende del tipo y cantidad de alimentos que se les suministre. El camarón es un organismo omnívoro, variando su dieta desde el plancton hasta el alimento concentrado. Este último es un balanceado que tiene proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo y aminoácidos. La cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso y cantidad de camarones por lo cual es necesario realizar las biometrías supervivencia para el suministro de alimento y ajustarlo. El alimento utilizado es elaborado por la empresa Nutrimentos Acuícolas Azteca, S.A. de C.V., se aplica en el primer mes de engorda en forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 3/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 20/ha, la proporción de alimento por biomasa es de 0.5 a 1 dividida en 2 porciones diarias. Las tablas base de alimentación son las siguiente.

Tabla de Alimento	
peso (gr)	% bw
0.15	15
0.26	13
0.50	11
0.99	9.8
2.6	8.7
4.4	7.5
6.2	6.3
8.0	5.5
9.8	4.3
11.6	3.2
13.4	2.5

15.2	2.5
17.0	2

Etapas	Peso (gramos)	Densidad	% Proteína	Presentación (pellet)	Suministro %peso	Frecuencia alimentación
Postlarva	Hasta 1.0	< 150	40	migajas	20	2
Juvenil	1.1 a 5.0	< 15	35	3/32"	10	2
Preadulto	5.1 a 15.0	< 10	30	3/32"	5	2

Diariamente se alimenta y se toman los parámetros del agua, la temperatura y el oxígeno, que permiten saber cómo van evolucionando los animales. Después de 28 o 30 días de sembrados se inicia semanalmente un control de crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. Además, el alimento se regula para que no se dañe el nivel orgánico en las piscinas, y como control de costos, ya que es el insumo de mayor preponderancia económica en el cultivo.

Biometrías.

Se realizan periódicamente a los camarones con el fin de evaluar su peso y talla, a su vez para realizar los ajustes oportunos en el suministro de alimento; esta labor se efectúa manualmente con la ayuda de una atarraya, java, cubeta, báscula digital y bitácora.

Monitoreo de la calidad del agua.

El manejo de la calidad del agua es la base para una buena producción y para protección de la calidad ambiental. La granja cuenta con un plan para el monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos de los estanques, en el cual se definen los procedimientos a seguir con cada uno de ellos, algunos parámetros de calidad del agua se pueden medir en el laboratorio de la granja.

Es técnicamente imposible pretender manejar la producción en una granja sin contar con equipos apropiados para el monitoreo de los parámetros, éstos incluyen por lo menos un disco secchi, un medidor de oxígeno disuelto (oxímetro), medidor de ph, microscopio, un laboratorio de colorímetro y medidor de salinidad (refractómetro).

En la tabla siguiente se especifican los requerimientos físico-químicos que se llevarán a cabo para tener un buen control.

Parámetro	Rango Ideal
Temperatura (°C)	28-30
Oxígeno disuelto en el fondo (mg/l)	6.0-10.0
Salinidad (%)	15-25
Ph	8.1-9.0
Alcalinidad	120-140
Transparencia-disco de secchi (cm)	35-45
Amonio total (mg/l)	0.1-1.0
Amonio no-ionizado (mg/l)	≤0.1
Sulfuro de hidrogeno total (mg/l)	≤0.1
Sulfuro no-ionizado (mg/l)	≤0.005

Nitritos (mg/l)	≤1.0
Nitratos (mg/l)	0.4-0.8
Nitrógeno total inorgánico (mg/l)	0.5-2.0
Silicato (mg/l)	2.0-4.0
Fosfato reactivo (PO 4, mg/l)	0.1-0.3
Solidos totales en suspensión (mg/l)	50-150

Control sanitario y medidas profilácticas.

Dentro de la tecnología de cultivo, la sanidad acuícola ocupa un lugar de interés debido a la necesidad de prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción, los camarones no solo mueren por causa de agentes patógenos, también pueden verse afectados por factores físicos, químicos, biológicos o de manejo.

Con el fin de evitar la mortalidad o el desarrollo de enfermedades que puedan alcanzar la proporción de epidemia, se realizan monitoreos del agua y salud de los camarones que permitirán una temprana detección de enfermedades, a la par del monitoreo también se contará con manual de procedimientos que ayuden a controlar la propagación de la enfermedad cuando esta se presente.

En algunas ocasiones los camarones pueden presentar comportamientos que pueden alertarnos sobre algún factor que está causando tensión o sobre el desarrollo de una infección entre otros, dentro de estos signos anormales se cuentan los siguientes:

- **Letárgica y pérdida del apetito**
- **Pérdida del equilibrio, nado en espiral o vertical.**
- **Agrupamiento en la superficie y respiración agitada.**
 - **Coloración anormal.**
- **Branquias inflamadas, erosionadas o pálidas.**

Uso de químicos y medicamentos.

Los fármacos a utilizar son registrados y autorizados oficialmente en el país, aprobados por regulaciones nacionales e internacionales para su uso en la camaronicultura.

Se procede de la siguiente manera para su uso.

- 1. El uso de antibióticos permitidos están sujetos a concentraciones menores a los límites máximos de residuos (LMR) impuestos por FDA, los camarones deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.**
- 2. El uso de medicinas o químicos siguen las especificaciones del fabricante con respecto a la dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.**
- 3. Se cuenta con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones, los procedimientos, así como los resultados quedarán documentados y archivados en las granjas camaroneras.**

- 4. Todo medicamento o químico que no se vaya a utilizar o esté vencido es dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.**
- 5. Los medicamentos o químicos están bien etiquetados y almacenados en un sitio seco y seguro.**
- 6. Los trabajadores deben cuentan con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.**
- 7. Los suplidores de alimentos y postlarvas tendrán que certificar que no se utilizaron medicamentos, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.**
- 9. El combustible utilizado para las bombas de agua es almacenado y usado de modo que se prevengan los derrames, los tanques de combustibles estarán dentro de un área diseñada de tal modo que cuando haya un derrame, el combustible caiga sobre un contenedor que permita recogerlo para ser reutilizado y que no se filtre al ambiente.**

Cosecha.

Antes de iniciar la cosecha, se elabora un plan donde quede 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.

Para proceder con la cosecha, los camarones deben reunir ciertas condiciones tales como: tamaño apropiado, buen estado sanitario (ausencia de enfermedades en ese momento), características organolépticas apropiadas y condiciones físicas aceptables según las exigencias del mercado, con lo anterior se disminuyen las pérdidas del producto y de su valor comercial.

El camarón es un organismo perecedero que si no se trabaja con la temperatura adecuada puede descomponerse muy rápido, es por ello que la manipulación durante la cosecha y el transporte debe ser la óptima para evitar daños a la salud humana.

- 1. El camarón debe ser lavado y enhielado continuamente durante la cosecha.**
- 2. El camarón cosechado debe ir directamente a la planta procesadora.**
- 3. El camarón debe ser cosechado y transportado de una manera que se asegure que la temperatura del tejido, no aumente entre la cosecha y la entrega en la planta procesadora.**
- 4. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar el camarón deben estar limpios para prevenir la contaminación.**
- 5. Los camarones de estanques diferentes son identificados por escrito y mantenidos por separado hasta la entrega a la planta procesadora.**
- 6. El camarón cosechado debe recibir un número de lote único que sirve para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.**
- 7. Se controla que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por FAO/WHO.**
- 8. Se controla que el hielo utilizado en el producto se elabore con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.**
- 9. Se controla que las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón, estén limpios.**
- 10. Se registran en formatos los parámetros ambientales y el cloro residual del producto cosechado.**

11. Se realizan análisis microbiológico oficial al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (*vibrio*, *salmonella*, *escherichia coli*, etc.).
12. Se realiza al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos y de cloramfenicol y nitrofurazonas.

Calidad del producto

Composición:

La calidad y propiedades del camarón se observan en la tabla 18, destacando su contenido proteico y sustancias de fácil asimilación por el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B6, B2, Hierro y Fósforo entre otras.

TABLA 18. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CAMARÓN (110 GRAMOS).

Sustancia	Concentración
Agua	78.2 %
Energía	84.0 kcal
Proteína	16.9 g
Grasa	0.2 g
Carbohidratos	2.5 g
Cenizas	1.4 g
Calcio	70.0 g
Fósforo	166.0 g
Hierro	1.6 mg
Sodio	140.0 mg
Potasio	220.0 mg
Magnesio	42.0 mg
Tiamina	0.04 mg
Riboflavina	1.10 mg
Niacina	1.5 mg

El camarón es cosechado a una talla promedio de 15 gramos (camarón entero) después de una engorda de 90 a 100 días. La especie de camarón cultivado es camarón blanco (*P. vannamei*). El producto será vendido a pie de granja entero o maquilado en una congeladora para venta de exportación (sin cabeza).

Aprovechamiento y volúmenes estimados de la fauna de acompañamiento:

La fauna de acompañamiento en la cosecha de camarón se estima limitada debido al uso de mallas en el área del canal de bombeo, bastidores con malla en la descarga al canal interno reservorio, bastidores con malla en las estructuras de alimentación a cada estanque y al uso de trampas para jaiba dentro de los estanques. La cantidad estimada será de entre 30 a 50 kg por estanque, consistiendo en jaiba y varias especies de peces como lisa, mojarras, constantinos etc., que será destinado al consumo de los atarrayeros, jornaleros de la granja y familias de los socios ejidatarios.

Actividades de mantenimiento:

TABLA 19: ACTIVIDADES E INSUMOS PARA MANTENIMIENTO DE OBRAS E INFRAESTRUCTURA:

Infraestructura u obra	Actividad	Maquinaria o equipo	Materiales o insumos
Canal y dren.	Desazolve	Retroexcavadora o excavadora Jumbo.	Ninguno.
Estanques rústicos	Reformación de bordos, y cunetas.	Tractor D-7. Manual.	Ninguno.
	Rastreo y volteo de suelo.	Tractor agrícola	Ninguno.
	Nivelación de fondos.	Motoescrepa	Ninguno.
Camino de acceso	Raspado y nivelación	Motoconformadora	Ninguno.
Cárcamo de bombeo	Reparación de canales, paredes, bases o canaletas para bastidores.	Mano de obra	Cemento, arena, cal.
Estructuras de alimentación y salida y cosecha.	Reparación de estructura de transición, ducto y/o canaletas.	Mano de obra	Cemento, arena y cal.
Edificio de conjunto (bodegas, comedor, oficina, etc.).	Reparación de estructura, impermeabilización, pintura, herrajes y puertas.	Mano de obra	Cemento, cal, arena, material impermeabilizante

Personal o mano de obra para la realización de obras:

Se presenta un estimado del personal que laborará dentro del proyecto en sus diferentes etapas (Tabla 20):

TABLA 20. CANTIDAD DE PERSONAL PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO Y SU OPERACIÓN.

Etapas	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Construcción	Calificada		15		Si la hay
Operación y	No calificada	3	8		Si la hay
Mantenimiento	Calificada	5			Si la hay

Requerimiento de personal para operación:

Para la operación y mantenimiento de la granja de este proyecto, se estima que laborarán un total de 11 trabajadores por ciclo, distribuidos en diferentes categorías o niveles laborales, como se muestra en la tabla 21:

TABLA 21. OPERACIÓN: PERSONAL REQUERIDO.

Concepto	Cantidad
Biólogo a cargo	1
Técnicos	2

Auxiliares técnicos	4
Laboratorio patología	1
Almacenista	1
Vigilantes	4
Cocina	2
Total	15

COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA LAGUNAR CONSIDERACIONES.

El sistema lagunar San Ignacio–Navachiste–Macapule se localiza en el norte del estado de Sinaloa, entre 25°15'–25°35' N y 108°30'–109°03' W. Las tres lagunas costeras abarcan un área total aproximada de 280 km² distribuidos de la siguiente manera: Bahía San Ignacio cubre un área de 52 km², Bahía Navachiste cubre 190 km² y Bahía Macapule un área de 38 km².

Es necesario mencionar claramente el comportamiento del sistema lagunar San Ignacio–Navachiste–Macapule con una superficie total de 280 km². Estos sistemas concentran áreas de pesca y acuacultura con importantes producciones de camarón, peces, jaibas, ostión, almejas; entre otro sin número de especies que utilizan estos sistemas para alimentación, crianza y desarrollo, las cuales, a su vez forman la fase trófica (alimentación) de las especies de pesca y de aves endémica, regionales y migratorias, constituidas por sitio RAMSAR (RAMSAR Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.) "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Región Prioritaria Terrestre (RPT 22), , Región Hidrológica Prioritaria (RHP 19); Áreas de Importancia para la conservación de las aves (AICAS C-93); sitios que trascienden por su paisajes, ecosistemas, aspectos culturales e históricos, cuyo contexto representan una región pesquera artesanal y organizada, sustento de pescadores y acuicultores, una base social y económica importante que junto con las crecientes actividades que se diversifican como ecoturismo, proyecto de desarrollos para agregar valor a la pesca y acuacultura, como son la maquila y congelación de camarón y peces, la gran importancia de sus aspectos ambientales y servicios ecológicos que sustentan estas sistema y el contexto de empleos indirectos cientos de miles de personas.

Este sistema lagunar requiere de contrarrestar su proceso de senectud, lo que significa que son sistemas alimentados en sus extremos por ríos varios arroyos y muchos drenes agrícolas durante la época de lluvias o precipitaciones y que a su vez se comunican con el océano pacífico, lo que provoca año con año un proceso de acarreo de sedimentos y con ello su acumulación o azolvamiento; desde hace cientos de años (más de cinco centurias), la profundidad promedio de este tipo de sistema era 8 a 10 metros, actualmente en la última década su profundidad es de 1 a 2.50 m, y en las últimas cinco décadas se han mantenido sus actividades productivas gracias al sistema de dragados existente desde los años 60's y 70's, también a partir de esas fechas se ha desarrollado mayormente el manglar, gracias a que se ha disminuido la profundidad y se han acumulado sedimentos terrígenos, como se puede constatar con las diferentes vistas de fotos aéreas en INEGI y Google.

Las granjas pueden y deben convivir con este tipo de sistemas y deben recurrir a técnicas que les permitan minimizar y prevenir contaminación o recarga de nutrientes a los sistemas, usando las lagunas de oxidación y drenes que deriven a la misma para ser parte de un tratamiento primario antes de descargar las mismas al sistema. Las granjas acuícolas usan el agua del sistema pero no la consumen, esta regresa al sistema después de ser usada como medio de cultivo, la perdida se da de manera normal por la

evaporación; por otra parte no es una zona de anidación, ni alimento de aves, estas buscan su alimento en áreas de inundación, colindante a otras zonas de baja nivel de agua (sobre todo las especies como el chorlito playero y sus afines), las demás aves se alimentan sobre los canales aún existentes gracias a los dragados, las área de vegetación desarrolladas internamente en el sitio del proyecto son manchones o montículos chamizo, (*Suaeda fruticosa*) vidrillo, (*Batis marítima*), zacate salado (*Distichlis spicata*), bigotitos (*Heliotropium indicum*), zacate vidrillo (*Monanthochloe littoralis*).

Si bien para la operación de las granjas camaroneras, el impacto de las empresas acuícolas en operación no ha provocado un impacto relevante, ya que su acción es utilizar el agua como medio de cultivo y esta, después de cumplir su proceso dentro de los estanques se retorna al mismo sistema lagunar, después de ser tratada primariamente y posteriormente de pasar por drenes y las fosas de sedimentación y oxidación particulares a cada granja, y de cumplir con un recorrido por los canales existentes (hasta 2 km), los cuales permiten y “ayudan” a disminuir los contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Captación y filtración de agua:

Al contar con una superficie con captación de agua por la formación de estanques, que mantengan agua y sirva de área de refugio de aves y fauna terrestre silvestre.

Refugio de fauna silvestre:

Tanto las áreas que se mantienen alrededor de la granja para desarrollo de vegetación natural, como las áreas de canales y estanques artificiales servirán para el refugio, crianza y hábitat de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

El paisaje, la recreación y Belleza escénica:

Actualmente es una zona dedicada a la producción de camarón, campos agrícolas, fue modificada hace 5 décadas, con la introducción de un programa de desarrollo agrícola y acuícola; sin embargo el proyecto, contempla la oportunidad de poder aprovechar la existencia de la superficie de la misma granja camaronera que permitirán corredores de flora y fauna alrededor de los canales, drenes y propios estanques.

Estos no implican incremento de los impactos ambientales; la superficie contempla la actividad acuícola se pretende usar para un mejor aprovechamiento del espacio y del agua, generar una actividad productiva generadora de alimentos, empleo y seguridad social; el redise se incorporan fosas de sedimentación y oxidación para mejorar la calidad del agua de recambio, al eliminar contenidos de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, que sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Con respecto a la biodiversidad existente, mencionamos que la operación de la granjas en general inicio y se ha realizado en la zona desde antes de 1995 y desde esa fecha esta se ha incrementado hasta en un 50% en la región, donde el desarrollo de ellas no ha sido de un impacto acumulativo significativo, y considerando que los reconocimientos y declaratorias mencionadas por la CONANP, han sido posterior a año 2000, lo cual nos permite suponer que desde el punto de vista de biodiversidad la región no se ha visto afectada significativamente por el desarrollo de las granjas acuícolas.

II.3.2.- Etapa de abandono del sitio:

Dada la ubicación del sitio, sus características ambientales y, condiciones del relieve y la textura del suelo, así como las posibilidades de variar el cultivo a otras especies (Peces, moluscos u otros crustáceos); solamente se puede pensar que la necesidad de abandonar a futuro la Granja de camarón, sería por el cambio de los parámetros del agua salobre que se utilizará en la operación de la estanquería, los cuales puedan presentar valores inapropiados o contaminación que pudiera crear problemas al desarrollo de la acuicultura. De ser así existen varias alternativas:

1. Buscar una fuente de agua dulce para operar la acuicultura de especies dulceacuícolas (Tilapia o bagre u langostino).
2. Demoler las casetas, estructuras y obras de concreto armado o mampostería y retirarlas para su utilización en rellenos; las bombas y motores se pueden utilizar o vender; los bordos con la acción del intemperismo irán volviendo a formar el relieve del propio terreno.

II.3.3.- Insumos:

II.3.3.1.- Recursos naturales:

TABLA 22.- RECURSOS NATURALES: CANTIDADES EN UN CICLO POR AÑO.

Recurso Empleado	Etapas	Volumen peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Postlarvas	Siembra	Cultivo semi intensivo <u>10,786,138.50</u> postlarvas por ciclo.	Compra en Laboratorios Tamaño Pl ₁₂	Laboratorios Nacionales	Siembra directa en estanquería
Alimento balanceado para camarón	Engorda	200 Ton Anuales	Sacos en tamaño migaja o pelets.	Empresa Nutrimientos Acuícolas Azteca, S.A. de Guadalajara	Utilización durante toda la etapa de engorda
Fertilizante inorgánico	Preparación del terreno y durante la engorda	15 kg/ha	Sacos 25 a 50 kg.	Diferentes proveedores de la región	Dosificados en forma líquida y/o sólida.
Cal	Preparación del terreno y en control sanitario	13 y 15 kg/ha	Sacos de 25 kg.	Proveedores de la región.	Dosificado en forma sólida.
Combustible diésel para bomba diésel	Operación de cárcamo de bombeo	Estimado: 2,500 lt; mantenimiento de niveles en 50 días, a razón de 50 lt/día.	Proveedores de mayoreo, por ser combustible diésel marino	En Tecuala, Nayarit.	Almacenado y dosificado para 50 lt diarios por 50 días desde tambores de 200 litros para evitar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN”

					estación de almacenaje.
Hielo molido	Durante la cosecha	20 ton	Molido en plantas de fabricantes	En Tecuala, Nayarit.	Dosificado en las jabas en que se deposita el camarón, durante la cosecha

Agua:

El agua dulce y salobre que se requiere en los diversos aspectos de la Granja camaronera se resume en la tabla 23. Para uso general, el agua dulce se obtendrá de la comunidad de Flor de Mayo se transportará en tambos de 200 litros

El agua potable se comprará en la ciudad de Guasave, a empresas registradas de venta de agua filtrada y purificada para consumo humano, adquiriendo la cantidad de 3 garrafones de 19 litros/día.

El agua salobre para la operación de la Granja se obtendrá por medio de bombeo a partir del Canal de Llamada, conectado de manera directa al estero El Coloradito. El porcentaje de recambio diario del agua salobre para los estanques en general será de 2%. El tiempo involucrado para el llenado inicial de la estanquería contempla el uso de mareas y el del bombeo, calculado en 24-48 horas. Se dispondrá de 1 bomba fija de 20" de diámetro.

TABLA 23.- CONSUMO DE AGUA.

Etapas	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Modificación	Cruda	10 m ³	Flor de Mayo
	Potable	1m ³	Guasave
Operación	Potable	1 m ³	Guasave
	Salobre	4,314,455.28 m ³ / ciclo	Esterio El Coloradito
	Cruda	2 m ³	Guasave
Mantenimiento	potable	1 m ³	Guasave

ii.3.3.2.- Alimentos y fertilizantes:

El tipo y la cantidad de alimento y fertilizantes utilizados en la granja se desglosan en el párrafo A1 con título actividades productivas.

ii.3.3.3.- Otros:

Materiales:

TABLA 24- MATERIALES

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Insumos de construcción	construcción, operación Y	Negocios en Guasave	Vehículos de proveedores	Variable en base a requerimientos

	mantenimie nto			
--	-------------------	--	--	--

Sustancias:

TABLA 25.- SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Nomb re Comer cial	Nom bre técni co	CAS ¹	Esta do físic o	Tip o de env ase	Etap a o Proce so empl eo	Cantida d de uso mensual	Canti dad de repor te	Características CRETIB ²						IDL H	TLV	Desti no o uso final	Uso del materi al sobran te
								C	R	E	T	I	B				
Diésel	Diése l	6833 4-30- 5	Líqui do	Ta mb os	Engo rda	700 litros	2,50 0 litros			X		X		-	-	Gran ja	-

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Energía y combustibles:

Manejo de combustible diésel:

Durante labores de mantenimiento de estanques y drenes, se requerirá combustible diésel para la maquinaria pesada, tractores D-7 excavadora Jumbo, retroexcavadora, compactador con pata de cabra y motoescropa. Se tendrá almacenado en tambos de 200 litros en un área específica y encementada.

En la operación el combustible diésel, se utilizará para suministro de los motores que accionan las bombas axiales que proporcionan el agua salobre a los estanques.

II.3.3.4.- Maquinaria y equipo:

Equipo y materiales a utilizar:

TABLA 26. EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR:

Obra	Maquinaria	Materiales
Remoción de suelo	Tractor D-7	Ninguno
Excavaciones	Excavadora Jumbo.	Ninguno
Reparación de bordos	Motoescropa, tractor D-7, camión de volteo, pipa de agua y compactador pata de cabra.	Suelo del propio terreno, el cual, es obtenido por préstamo y corte (nivelación); y posteriormente es extendido, bandeado y compactado.
Baños sanitarios y fosa séptica	Herramientas manuales como pico y pala, compactadora manual, revolvedora mecánica de	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8".

	cemento.	e.- Cimbraplay 5/8". f.- Madera de pino. g.- Alambre recocido. h.- Clavos. i.- Tabique recocido.
Bodega y campamento	Herramientas manuales como pico y pala, compactadora manual, revolvedora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Tabique recocido. f.- Block.

TABLA 27. MEDIDAS DE SEGURIDAD:

Actividad	Medida de seguridad
Construcción	Acceso solamente a personal de obra, equipo de seguridad personal
Cárcamo de bombeo	Extintores portátiles de 9 kg. Y señalización preventiva.
Operación en general y mantenimiento	Acceso limitado a la Granja. Cerca de alambre de púas para control de ganado y acceso de personas. Mantenimiento de camino de acceso. Mantenimiento de bordos para evitar deslaves (erosión) y dar seguridad en el movimiento de vehículos y personal sobre los mismos. Vigilancia para evitar robos y acceso a zona.

TABLA 28. POSIBLES ACCIDENTES, RIESGOS Y PLANES DE EMERGENCIA:

Posibles riesgos	Prevención	Medida correctiva
Picadura de alacrán o araña u serpiente; golpes, raspaduras, quemaduras, insolación, fracturas o mordeduras de animales.	Limpieza y fumigación. Uso de sombrero, cachucha, ropa de trabajo.	Aplicación de primeros auxilios y retiro a una clínica cercana en Guasave
Herida punzo cortante	Uso de guantes al hacer limpieza y mantenimiento de bastidores, equipo, estructuras metálicas, etc.	IDEM anterior.
Derrame de aceite usado al cambiarlo del motor.	Al ser bomba pequeña el servicio de mantenimiento se puede realizar fuera de la granja.	Aplicación de aserrín, limpieza; en caso necesario.
Fuga de combustible.	Área de contención con piso y paredes de concreto.	Vaciado de tambo a otro y dar mantenimiento y reparación.
Conato de incendio área de bombeo.	Manejo de persona técnica especializada, mantenimiento constante de equipo y accesorios. No fumar ni tener fuente de	Uso de extintores tipo ABC de 9 kg.

	ignición cercana a esta área.	
Enfermedades gastrointestinales.	Limpieza de alimento, utensilios y personal; defecación en letrinas o sanitarios, consumir agua filtrada.	Chequeo programado en clínica autorizada (IMSS o ISSSTE).

TABLA 29. MAQUINARIA Y EQUIPO

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos²	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Tractor D-7	Constn	1	20	8	92		Diesel
Excavadora	Constn	1	30	8	88		Diesel
Retroexcavadora	Constn	1	55	8	88		Diesel
Motoescropa	Constn	1	30	8	92		Diesel

1. Días o meses.

2. Se pueden poner los datos proporcionados por el fabricante del equipo cuando éste sea nuevo o, en su caso, presentar los resultados de la verificación más reciente.

II.3.3.5.- Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas. En este caso se consideran:

TABLA 30. RESIDUOS EN EL PROCESO DE OPERACIÓN:

Tipo	Volumen estimado	Disposición
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.1 m³/día	Baños sanitarios.
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Cartón, bolsas de empaque de alimento y cal.	NE	Venta para reciclaje.
Agua salobre de recambio de los estanques rústicos, con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	4,314,455.28 de m³	Descarga al dren y fosa que actúan como puntos de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la superficie específica en el predio.
Aceite usado de motor diesel	40 litros c/seis meses	Almacenamiento en Tambo metálico dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez cada tres meses se

		recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final. Esta labor la realizará el taller al que acudamos para mantenimiento del generador.
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, bastidores de madera, redes etc.	NE	Basurero municipal.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-052-SEMARNAT-2005), establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Por las características de los materiales a utilizar, no se contempla la generación de residuos que posean características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, o biológico-infecciosas.

Conforme a lo antes expuesto, un residuo se considera como peligroso porque posee propiedades inherentes o intrínsecas que le confieren la capacidad de provocar corrosión, reacciones, explosiones, toxicidad, incendios o enfermedades infecciosas.

En el caso de los residuos biológico-infecciosos, para que puedan llegar a ocasionar una enfermedad se requieren reunir las condiciones siguientes:

- Que estén vivos;
- Que sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa);
 - Que se encuentren en una cantidad o dosis suficiente;
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos;
- Que los individuos infectados tengan debilitados sus mecanismos de defensa habituales para combatir a los agentes infecciosos (por ej. fiebre, inflamación, células fagocitarias o que devoran a los microbios y anticuerpos).

Hasta ahora la literatura prácticamente no refiere casos de transmisión de enfermedades infecciosas por manipulación de residuos biológico-infecciosos, pero si existen estadísticas sobre la frecuencia con la que ocurren heridas al manipular objetos punzo cortantes contenidos en los residuos y acerca de las infecciones locales o sistémicas que a través de dichas heridas pueden ocurrir, pero con otros microbios (tales como el que provoca el tétanos). También, existen estadísticas que confirman que la manipulación inadecuada de pacientes infectados en los establecimientos hospitalarios, o el uso de jeringas infectadas por drogadictos, así como el consumo de agua y alimentos contaminados con microbios, son causa frecuente de enfermedades contagiosas.

Por lo anterior, un residuo peligroso no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición descritas previamente.

Las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.

Complementan las medidas regulatorias, los manuales, las guías, lineamientos, procedimientos y métodos de buenas prácticas de manejo de los residuos peligrosos, así como la divulgación de información, la educación y la capacitación de quienes los manejan.

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

El proyecto aquí planteado, de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a la fracción XII.

XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Artículo 5, Fracción U, Numeral II.

A.- Tabla de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia de Impacto Ambiental.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 16-01-2014)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - <i>"...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría", ...</i> Incisos: XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>penaeus stylirostris</i>, a partir de la engorda en cautiverio. La granja contará con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que hacen posible el funcionamiento. Se requiere la autorización de SEMARNAT para iniciar con su construcción. (Ver Capítulo II: II.2.2.- Descripción de las obras principales del proyecto).	EL Proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, ACUICOLA FOR DE MAYO, Municipio de Guasave, Sinaloa". Promovido por "SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V., pretende principalmente la Construcción, Operación y Mantenimiento de granja acuícola de producción de Camarón Blanco (<i>Litopennaeus vannamei</i>) en estanques rústicos, con una técnica de cultivo semi intensivo el cual se abastecerá de agua salobre directamente del estero El Coloradito, en un predio de 1,012,631.21 m² (101.26 ha), que sería la superficie total de construcción y operación de instalaciones del proyecto lo cual representa el 100 % del total del terreno, ubicado en el municipio de Guasave, Sinaloa.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 31 de octubre de 2014).		
ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	El proyecto se refiere al objetivo de adquirir la autorización de la manifestación de impacto ambiental Modalidad Particular, para iniciar con la construcción, operación y mantenimiento de una	EL Proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, ACUICOLA FLOR DE MAYO, Municipio de Guasave, Sinaloa". Promovido por "

El Inciso: 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;	Granja productora de camarones <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>penaeus stylirostris</i>. El área para el proyecto se encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar Bahía de Navachiste Guasave, Sinaloa, concretamente contiguo al estero El Coloradito.	SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V., pretende principalmente la Construcción, Operación y Mantenimiento de granja acuícola de producción de Camarón Blanco (<i>Litopennaeus vannamei</i>) en estanques rústicos, con una técnica de cultivo semi intensivo el cual se abastecerá de agua salobre directamente del estero El Coloradito, en un predio de 1,012,631.21 m² (101.26 ha), que sería la superficie total de construcción y operación de instalaciones del proyecto lo cual representa el 100 % del total del terreno, ubicado en el municipio de Guasave, Sinaloa.
---	---	--

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 26-01-2015		
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	NO se requiere la remoción de manglar. EL Proyecto se refiere a la “Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>penaeus stylirostris</i>, a partir de la engorda en cautiverio. El área del proyecto se encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar Bahía de Navachiste, Guasave, Sinaloa, en el Estero El Coloradito. Sistema lagunar que cuenta con áreas de manglar, pero que no serán afectadas por las	NO se requiere la remoción de manglar. La empresa SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V., Está solicitando con la presentación de MIA-P ante SEMARNAT la autorización para la construcción de granja acuícola productora de camarón Por lo tanto, el proyecto no contempla afectar áreas que contengan vegetación de manglar, o que se encuentren en

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.	actividades del proyecto.	las demás prohibiciones a que hace referencia el Artículo 60 TER.
--	----------------------------------	--

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.		
ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR (D.O.F. 07/05/2004)		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo Único. Se 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, para quedar como sigue: "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." 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	El área del proyecto se encuentra libre de construcción. La elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es para solicitar la autorización ante la SEMARNAT para iniciar los trabajos de construcción, operación y mantenimiento, por lo tanto, no requiere de remoción de vegetación de manglar. Referido a 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. favor ejercicio 4.3 Es un proyecto nuevo que se pretende construir, por lo tanto, no cuenta con ninguna construcción.	El proyecto se encuentra libre de construcción. La elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es para solicitar la autorización ante la SEMARNAT para iniciar los trabajos de construcción, operación y mantenimiento, por lo tanto, no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que de acuerdo al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales. 4.3 Es un proyecto nuevo que se pretende construir, por lo tanto, no cuenta con ninguna construcción

<i>modificación del balance hidrológico.</i> <i>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.</i> <i>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i> <i>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.</i> <i>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</i>	4.4 El proyecto se encuentra libre de construcción. La elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es para solicitar la autorización ante la SEMARNAT para iniciar los trabajos de construcción, operación y mantenimiento, no requiere de remoción de vegetación de manglar ni de ningún tipo, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados por el proyecto. 4.5 El manglar existente se encuentra sobre los márgenes del sistema de Marisma, si se realizara el proyecto la granja marcaria su perímetro con bordos sin obstruir ni bloquear el flujo del humedal colindante 4.7. y 4.8 - El agua salobre que se utilizará para la engorda de camarón, volverá nuevamente al sistema, previamente tratada de manera primaria en el proceso de engorda con probióticos y posteriormente con un sistema de sedimentación y oxidación en el dren, que se propone. Este tratamiento primario asegura la pérdida de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de	4.4 Es de señalarse que si se iniciara de la construcción del proyecto el sitio corresponde a una marisma sin vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados ni por la obra ni por sus acciones productivas. Por lo cual se solicita la Anuencia en materia de impacto ambiental para la realización de las obras de construcción, sin afectación de ninguna área de manglar ni de otro tipo. En caso de encontrar mangle este será respetado sin afectarlo. 4.5 Si se realizarán las obras del proyecto se dará mantenimiento a los bordos, los cuales con su construcción no bloquearán el flujo natural del agua por mareas. 4.7 y 4.8.- Dentro de los procesos de alimentación de agua salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomarán las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde
--	--	---

<i>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.</i> 4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar. 4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas	oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982), sin afectación la calidad de PH, salinidad, temperatura. 4.9.- El proyecto una vez autorizado, tramitará la autorización correspondiente a la CONAGUA, a quien se le notificará y pedirá opinión sobre el sistema de tratamiento a través de los drenes que servirán como laguna de sedimentación y oxidación y que cubrirá con los límites propuestos dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996. 4.16.- El proyecto acuícola que se pretende construir no causará ningún daño al sistema lagunar, el cual continuará presentado la misma vegetación alrededor del mismo, sin alteración alguna.	este proyecto se encuentra ubicado. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P, en cumplimiento con la NOM-022-SEMARNAT-2003, de las especificaciones a que se hace referencia, incluida la especificación 4.43. Para los casos de las especificaciones 4.7, y 4.8, se utilizará el dren perimetral para que sirva de laguna de sedimentación, oxidación y reducción de elementos biogénicos. Dicho drene permite dar tratamiento primario adecuado a las descargas de aguas residuales, presentando las dimensiones a las que el dren, como cuerpo de tratamiento primario se debe ajustar, las estimaciones de contaminantes que se espera sean generados en la granja, así como el uso de probióticos especializados para acuicultura, como parte de dicho tratamiento, y que representarían un elemento importante en el diseño del área de sedimentación y de oxidación, para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. 4.9.- Con la autorización de CONAGUA, se vigilará mediante análisis de laboratorio a la descarga dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.
---	---	---

<i>o de apoyo.</i> 4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua; así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. 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. 4.24 Se favorecerán los proyectos	4.21.- El proyecto con la presentación de la MIA-P, solicita ante SEMARNAT la autorización para la construcción, operación y mantenimiento, cumpliendo con los requerimientos que marca la norma NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 4.22.- Lo mencionado anteriormente, con la presentación de la MIA-P se pretende obtener la autorización para la construcción, operación y mantenimiento de granja de camarón. El proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectadas ni por la obra ni por sus acciones	4.16 y 4.21.- La empresa SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V. busca adquirir con la MIA-P la autorización de impacto ambiental para iniciar con la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de camarón. Por lo tanto, no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que respecto al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se incrementa el impacto y si se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales. 4.21.- El proyecto se construirá sin afectar zonas de manglar ni de la laguna costera (aguas perennes). 4.22.- Su aplicación se cubre con la presentación de la MIAP, con el fin de poder obtener la autorización de construcción, operación y
---	---	--

<i>de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</i> 4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. 4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos. Artículo Único. - Se 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, para quedar como sigue: "4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los	productivas. 4.24 La empresa SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V. con la presentación de MIA-P pretende obtener la autorización para la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de camarón. 4.25.- Este proyecto llevará a cabo la engorda de postlarvas provenientes de laboratorio autorizado tanto por la SEMARNAT, con autorización por CONAPESCA y por certificación de la Autoridad Sanitaria. 4.26.- se contará con un sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), cuya instalación permitirá regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos. 4.43.- En la MIA-P, esta Promovente establece medidas de prevención y mitigación en beneficio del medio hidrológico. En este	mantenimiento por parte de SEMARNAT. 4.24 La empresa SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V. al obtener la autorización de SEMARNAT para la construcción, operación y mantenimiento, cumplirá con los términos, condicionantes y normas aplicables para el desarrollo del proyecto. 4.25.- Se obtendrán las postlarvas mediante la compra a un laboratorio autorizado y certificado de la región. 4.26.- Se contará con un sistema de mallas, como medio de exclusión de organismos para evitar su ingreso a la unidad de producción acuícola mediante el sistema de bombeo; la instalación de Un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), cuya instalación permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos; de ninguna forma el sistema
--	---	--

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."	caso no se requiere la autorización de cambio de uso de suelo, pues con la realización del proyecto, no será afectada ninguna población de mangle ni vegetación primaria.	planteado equivale a captura o retención de organismos, sino solo que este sistema de exclusión permita su regreso a las áreas del medio natural donde no se ponga en riesgo su integridad física. 4.43.- El Promovente con la MIAP desarrollará el proyecto en beneficio al medio ambiente que lo rodea.
--	---	--

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO.		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
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.	La especie de cultivo considerada es <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>penaeus stylirostris</i>, siendo especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda (de marzo a septiembre) para reposición de su población. Sin embargo, esta especie también es producida biológicamente en laboratorios donde se manejan reproductores del medio natural y se producen de manera masiva para su uso y adquisición en actividades acuícolas. FLORA. La escasa vegetación presente en los alrededores donde se localiza el área del proyecto, es de tipo halófila, principalmente compuesta por vidrillo, en manchones escasos en	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. Presentando las especies existentes en el sistema a lagunar y el Sistema Ambiental, así como dentro del polígono del terreno donde se pretende continuar operando el proyecto, mencionado que no existen especies en esta categoría afectadas o puestas en riesgo por el proyecto. Por tanto, se excluye cualquier actividad en el que puedan afectar a la población de mangle existente en el sistema dentro y fuera del área del proyecto. Referente a la fauna no se ha detectado ninguna especie en alguna categoría establecida por esta NOM.

	áreas con vegetación de selva baja espinosa y de manglar. Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer: FAUNA. En el área del proyecto no existe o no se ha localizado fauna en ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
NOM-EM-001- SEMARNAT -1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).	Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997)*. 4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente: b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 20. El cumplimiento es gradual y	Se realiza descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Previo al proceso de tratamiento preliminar, por medio de los drenes que servirán como laguna de sedimentación y oxidación, el agua será liberada a una zona de amortiguamiento correspondiente al estero El Coloradito, que en una época del año se seca (estiaje).	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren que servirá como laguna de sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico de las aguas de recambio. Desde el momento que se inicien las actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE

progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.		CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio por medio del canale de drene que servirá como laguna de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente, después de ese proceso es reintegrada al medio natural. Se pretende llevar al mínimo las descargas o recambios de agua; para ello se inoculará la marca comercial germicida producida por el laboratorio INNOVA, con el componente activo (germicida ambiental) Microcide 85% (o Microcyde), producto que al mantener sano el cultivo, es coadyuvante para eliminar hasta en un 95-98% los recambios de agua, considerando un recambio de agua máximo en la operación de la granja de un 2%. Los antibióticos funcionan al interferir con una función vital en la célula (proteína
---	--	---

		inhibidora o síntesis de la pared celular), matando las bacterias o deteniendo su multiplicación, permitiendo así que las defensas naturales en el medio o del sistema inmune de los organismos cultivados puedan eliminar las bacterias previamente afectadas por el producto señalado. El producto en mención está recomendado por el laboratorio productor como germicida ambientalmente seguro en programas de cultivos acuícolas y es en estos momentos un producto que ha encontrado un amplio uso ante la presencia de distintas afectaciones a los cultivos en estanquería, siendo en este caso el objetivo de tener cultivos sanos. Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24
--	--	---

		horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.
NOM-010-SEMARNAT-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.
NOM-011-SEMARNAT-1993; para regular 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 cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera, se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-053-SEMARNAT-93; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de	En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en	A pesar de que no se considera la producción en los procesos

extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	la categoría que atiende la mencionada NOM.	productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los fabricantes, importadores y ensambladores de motores nuevos que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos; así como para unidades nuevas equipadas con este tipo de motores.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
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.	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el	Nuestro Proyecto Mayormente utilizara vehículos de carga que utilizan diésel como combustible ya que este se refiere al traslado de material para construcción del muelle y el dragado, realizado por maquinaria pesada, así como del tipo de la maquinaria dedicada a la construcción

	propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.	(excavadora, payloader o cargador frontal, etc). Nuestra empresa algunas veces utilizará vehículos a gasolina para supervisión. Por lo cual estos deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.
NOM-045-SEMARNAT-2006, 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.	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo, si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para

		minimizar al máximo las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	1. Objeto Esta norma oficial mexicana 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. 2. Campo de aplicación La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a una carretera que conduce de la ciudad de Guasave a la comunidad Flor de Mayo.
NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. DOF: 03/12/2013. ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente no aplica. Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto. ARTICULO ÚNICO. Se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para establecer lo siguiente:	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento.

NOM-006-CNA-1997 "fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba "	Tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, con el fin de asegurar su	El proyecto contará con una fosa séptica, a la cual se le dará mantenimientos
---	--	--

B.- Ordenamientos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Golfo de California, y en un primer acercamiento a delimitar el Sistema Ambiental Regional, corresponde a la superficie que ocupa la **ECORREGIÓN MARINA GOLFO DE CALIFORNIA**, con una superficie de 265,894 Km² (26,589,400 ha), el cual empata con la superficie del **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (D.O.F. 15/12/2006)** (Fig. 21), el cual considera 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) por características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad, el proyecto se localiza como área geográfica de influencia directa en una de estas unidades, la denominada **UGC11 Sinaloa Norte**, ubicada en el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte Sur de la bahía de Agiabampo al sur de la laguna de Navachiste (Fig. 22).

FIGURA 21. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.



Geográficamente el proyecto se ubica, en su fase marina por la delimitación el **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA**, como Sistema Ambiental Regional; dentro de este, la influencia directa del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la **Sinaloa Norte**, con Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera **UGC11**, tal y como se muestra en la Figura 22, Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte Sur de la bahía de Agiabampo al sur de la laguna de Navachiste, con una superficie total de 5,939 km² y cuya descripción se realiza a continuación:

FIGURA 22. UGC11 SINALOA NORTE.



Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11		
Sector con Aptitud Predominante	Principales Atributos que Determinan la Aptitud	Vinculación
PESCA RIBEREÑA (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar. - Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo.	El proyecto se encuentra aledaño al estero El Coloradito, siendo una actividad vinculada de manera acuícola ya que se cultivará camarón y no incrementa la explotación del camarón natural.
PESCA INDUSTRIAL (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y de calamar	El proyecto se encuentra aledaño al estero El Coloradito, se vincula como una diversificación de actividades de la pesca y la acuicultura.
TURISMO (APTITUD ALTA).	- Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo - Zonas de distribución de aves marinas - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes - Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola de la marisma y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.

	de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California	
Atributos Naturales Relevantes		
➤ Alta biodiversidad. ➤ Zonas de distribución de aves marinas. ➤ Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul. ➤ Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo – Humedales. ➤ Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.		Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Guasave y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.

Sectores	Interacciones Predominantes	Vinculación
Pesca industrial y pesca ribereña.	- Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.	El proyecto no aumenta las áreas de pesca industrial y ribereña, así como en las interacciones en este tipo de actividad, El proyecto se encuentra aledaño al estero El Coloradito en Guasave, Sinaloa, se vincula como una diversificación de actividades de la pesca y la acuacultura.
Pesca industrial y conservación.	- Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - Zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector Conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas.	
Pesca ribereña y conservación	- Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros - Uso de las islas para el establecimiento de campamento temporales, generando problemas de contaminación, introducción de	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Guasave y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas. Además, la actividad no

	especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general	incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.
Turismo y Pesca ribereñas	- Competencia por uso de la zona costera para desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las embarcaciones. - Uso de las mismas especies	

Contexto Regional		
Niveles de presión terrestre: Medio en la parte norte y alto en la parte sur.	• Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Topolobampo, Los Mochis, Guasave y Ahome y a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón)	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola de Guasave y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad: Muy alta Nivel de presión general: muy alto	Además, la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.

lineamiento Ecológico	
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del Municipio de Guasave y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitudes urbanas, industriales, turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas. Además, la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.

presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marina alto.	
--	--

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

D.O.F. Viernes 7 de septiembre de 2012, Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Región Ecológica: 18.6, Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

Localización: Costa Norte de Sinaloa.

Superficie en km²: 7,424.36 km².

Población Total: 1,966,343 habitantes.

Población Indígena: Mayo-Yaqui.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo 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. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico.

Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Prioridad de Atención: Media.

FIGURA 23. UAB 32 LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SINALOA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN”



UBA	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
32	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias UBA 32					
Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.		El aprovechamiento se lleva a cabo con la engorda de larvas de camarón, que son obtenidas de un laboratorio certificado de la región y con esto se evitará la extracción de camarón del medio natural, la cual afecta a su desarrollo y repoblación.		
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.		El suelo es aprovechado en actividades acuícolas desde hace más de dos décadas, ya que el suelo por sus altas cantidades salitrosas no es bueno para ejercer actividades		

		agrícolas o agropecuarias.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto Acuícola.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto acuícola que carece de todo tipo de vegetación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El aprovechamiento se lleva a cabo con la engorda de larvas de camarón, que son obtenidas de un laboratorio certificado de la región y con esto se evitará la extracción de camarón del medio natural, la cual afecta a su desarrollo y repoblación.
C) Protección de los recursos naturales		
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Los biofertilizantes que son usados se degradan en el proceso de oxidación y sedimentación.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto acuícola que tiene más de dos años operando y sin afectar la vegetación.
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.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es operación de granja acuícola.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es operación de granja acuícola.
	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 existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es pequeño y puntual.
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.	En la zona no existen los servicios, pero en el proyecto se contará con una fosa séptica que recibirá sus mantenimientos periódicos constantemente.
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.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es un proyecto acuícola.

	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es un proyecto acuícola.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El aprovechamiento se lleva a cabo con la engorda de larvas de camarón, que son obtenidas de un laboratorio certificado de la región y con esto se evitará la extracción de camarón del medio natural, la cual afecta a su desarrollo y repoblación. El camarón es una fuente de alto contenido nutricional.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	El proyecto da preferencia a los pobladores aledaños para darles empleo.
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.	El Predio del proyecto es de propiedad privada y cuenta con su documentación legal.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Su Ubicación como Proyecto cumple con los lineamientos y normativas de un Plan de Desarrollo Urbano.

B.2.- Otros Ordenamientos Aplicables.

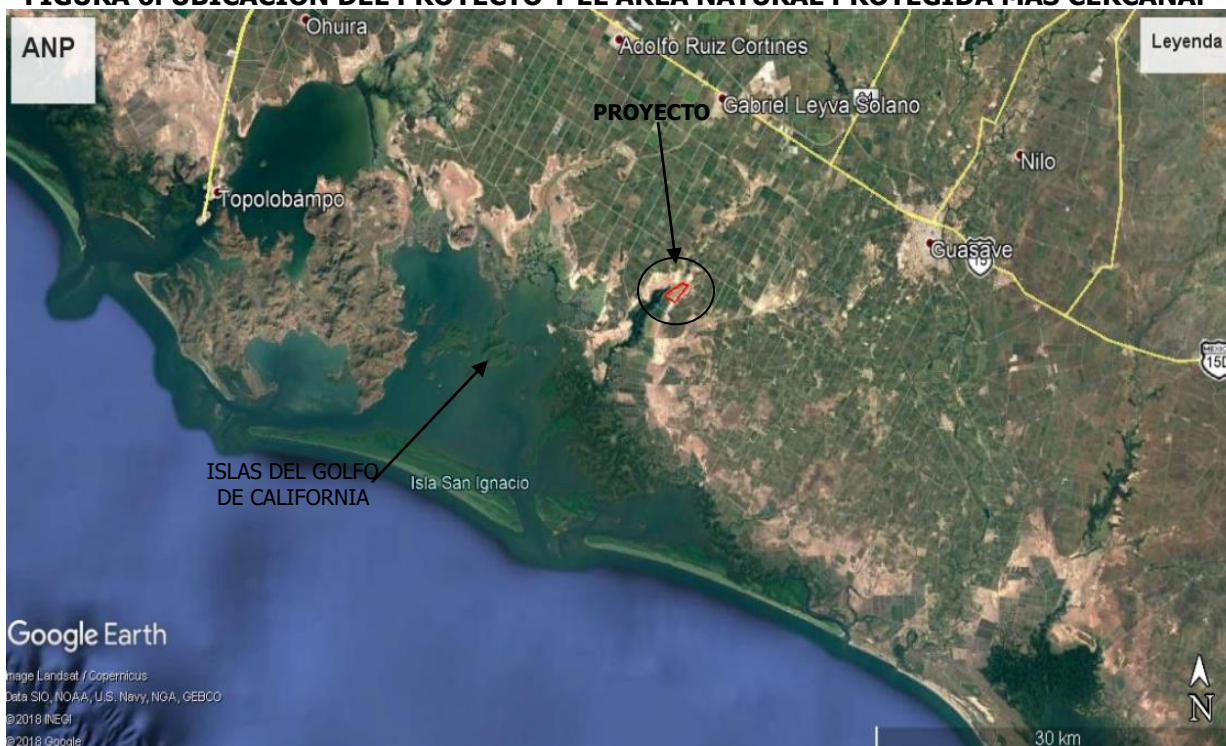
Vale señalar en la MIA-P que se presenta, con base a las coordenadas de ubicación, que el proyecto se encuentra dentro de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como sitio RAMSAR, AICA, RHP, RTP y RMP, aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es “La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

Por su ubicación geográfica y de acuerdo a la información de CONANP, CONABIO e INEGI, el proyecto se encuentra dentro y fuera de las áreas determinadas como:

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas (Fig. 6), la más cercana que son las Islas del Golfo de California, se encuentra a 22.60 km en línea recta hacia el Suroeste que es el lado más cercano hacia el Norte del proyecto se encuentra la ANP La Sierra de Álamos-Cuchujaqui a 156 kilómetros aproximadamente en línea recta.

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas, la más cercana es la Islas del Golfo de California, se encuentra a 22.60 km. en línea recta hacia el Suroeste que es el lado más hacia el Norte del proyecto se encuentra la ANP La Sierra de Álamos-Cuchujaqui a 156 kilómetros aproximadamente en línea recta.

FIGURA 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MÁS CERCANA.



RAMSAR Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

El proyecto queda fuera del sitio Ramsar Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

Es un extenso sistema lagunar costero que incluye tres zonas denominadas en las cartas topográficas

como bahías: San Ignacio, Navachiste, y Macapule. También forman parte de este ecosistema los esteros de Babaraza, Algodones, El Cuchillo, El Coloradito y El Tortugo o Tortuguero. Por su origen, según la clasificación de Lankford, Bahía Santa María pertenece a las lagunas tipo II y Bahía Navachiste al III.

La laguna tiene una superficie total de alrededor de 22,000 ha: San Ignacio, 4,900 ha; Navachiste, 14,000; y Macapule de 3,800 ha.

El espejo de agua de la laguna tiene una superficie de aproximadamente 24,650 ha. Tiene su eje principal paralelo a la costa y una de las características que la distingue de las otras lagunas costeras de la región es que tiene una gran cantidad de islas. Su barra está formada por arena depositada en antiguas líneas de costa y planicies limo-arcillosas en dos islas: San Ignacio y Macapule.

Este sistema lagunar tiene 4 entradas: La Boca de Ajoro que comunica la parte denominada Bahía de San Ignacio y la parte norte de Navachiste con el Mar; tiene una extensión de 2 km; la boca de Basiquilla que une la Bahía de Navachiste con el mar, de aproximadamente 1.5 km; la boca de Macapule que une el norte de la Bahía de Macapule con el mar. Y la bocanita, que comunica al mar con la parte sur de la bahía de Macapule a través del estero denominado El Esterón.

La profundidad promedio es de alrededor de cuatro metros con excepción del canal principal que llega a alcanzar 11.5 metros y está ubicado a lo largo de la zona denominada Bahía San Ignacio. También posee una barra de arena de 23 km de largo conocida como Isla San Ignacio.

La descripción del sistema se ha realizado como si fueran tres bahías separadas:

- **La Bahía de San Ignacio, tiene una extensión de 2,700 ha. Esta Bahía está limitada por una serie de islas que configuran la costa. Aledaña a esta bahía existe la sierra de Navachiste. La presencia de esta sierra crea una cuenca propia importante por los escurrimientos que bajan en épocas de lluvias.**
- **La Bahía de Navachiste, se localiza en la llanura costera del municipio, dentro del Golfo de California, se comunica al mar a través de una boca limitada por las Islas de San Ignacio y Vinorama. Tiene una extensión de 19,360 ha, con una configuración muy variable, penetra dentro del continente 20 km como máximo. El canal de entrada es irregular.**
- **La Bahía de Macapule, tiene una superficie de 2,600 ha, tiene una orientación paralela a la Isla de Macapule y se pueden distinguir dos zonas características: una amplia, ligada directamente al mar y la otra que en realidad es un canal orientado paralelo a la isla. Al sistema llegan diversos arroyos de la planicie costera. La entrada a la Bahía es estrecha y poco profunda.**

Las principales islas que forman parte de la laguna San Ignacio-Navachiste-Macapule son:

Isla de San Ignacio. Su formación es de arenas de grano grueso a fino, depositado en antiguas líneas de costa, con manglar en su litoral, así como limos y arcillas. Isla de los cerros de Huituviana, Lucas y Guasayeye, conjunto de islas localizadas en la bahía de Navachiste. Están formadas por aparatos volcánicos, andesitas basálticas, andesitas y latitas del cenozoico, pertenecientes al terciario superior básico. Se pueden clasificar como islas pequeñas ya que su longitud promedio es de 4.2 kilómetros; 2.6 kilómetros de ancho máximo y mínimo de 900 metros en su parte más angosta.

Isla de Macapule. Posee una longitud de 22.7 kilómetros, 2.5 kilómetros en su parte más ancha y 300 metros en su parte más angosta; se localiza en posición paralela con la costa de la bahía de Macapule. En la parte central del litoral norte de la isla, predominan limos y arcillas depositadas en manglar del cuaternario actual; en su parte media longitudinal,

sobresalen dunas activas constituidas por arenas de grano medio combinadas en playas actuales, constituidas por arena de grano muy grueso a fino, localizadas en forma adyacente al interior y extendiéndose por el litoral hasta el extremo oriente.

Isla Vinorama. Abarca una superficie de cinco kilómetros de largo por dos de ancho; se constituye por limos y arcillas depositadas en manglar y por llanuras de inundación mixta por procesos marinos y pluviales. Sirve como barrera a la bahía de Macapule, ya que se ubica frente a su entrada oeste.

Isla sierra del Negro. Tiene una longitud de 4.2 kilómetros, en su parte más ancha mide 2.6 kilómetros y en su faja más angosta 900 metros; su formación es de sedimentos volcánicos y lavas, brechas basálticas, andesitas y latitas del cenozoico, pertenecientes al terciario superior básico.

Los rasgos fisiográficos identificados en el área son antiguos cordones de playa, antiguas llanuras de inundación fluvial, playas, tómbolos y ganchos que pueden ser considerados como remanentes de antiguas formaciones costeras. Los sedimentos lagunares son de cuatro grupos. El grupo predominante es el de las arenas finas a muy finas, distribuidas ampliamente en el sustrato de las bahías y la plataforma continental. Los carbonatos se obtuvieron dentro de la bahía Navachiste en los extremos noroeste y noreste. Los sedimentos arenosos sólo se encuentran en zonas de la plataforma. Los sedimentos que cubren la superficie de las bahías San Ignacio y Navachiste, así como los de la plataforma, son de origen continental y han sido transportados hacia la cuenca de depósito principalmente por los ríos Fuerte y Sinaloa.

El sistema lagunar, conforma la parte final de la subcuenca denominada Bahía de Lechuguilla-Ohuira- Navachiste, de la Región Hidrológica 10, y tiene una extensión de 3,858 km². Su límite en el noroeste es la cuenca del Río Fuerte, en la parte oeste por la cuenca del Río Sinaloa y en la porción suroeste el Golfo de California. Particularmente la sub cuenca hidrológica del sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, está comprendida entre la Sierra de Navachiste Macapule y el Río Sinaloa y tiene una superficie de 1500 km².

Debido a la irrigación del distrito de riego de Guasave, el sistema estuarino también recibe parte de los escurrimientos de la subcuenca Río Sinaloa de la cuenca del mismo nombre. Tiene un escurrimiento virgen de 200, 000 m³/día. Por la boca, el escurrimiento medio anual se ha estimado en 65 millones de metros cúbicos y la precipitación de la sierra de Navachiste hace que la mayor parte del escurrimiento sea hacia la bahía del mismo nombre siendo este aporte de unos 35 millones de m³; 18 corresponden a la Bahía de San Ignacio y 12 a la de Macapule. La evaporación es de 2,230 mm y la precipitación de 546 mm.

El sistema lagunar presenta dos condiciones ambientales bien definidas, con base en la isoterma de los

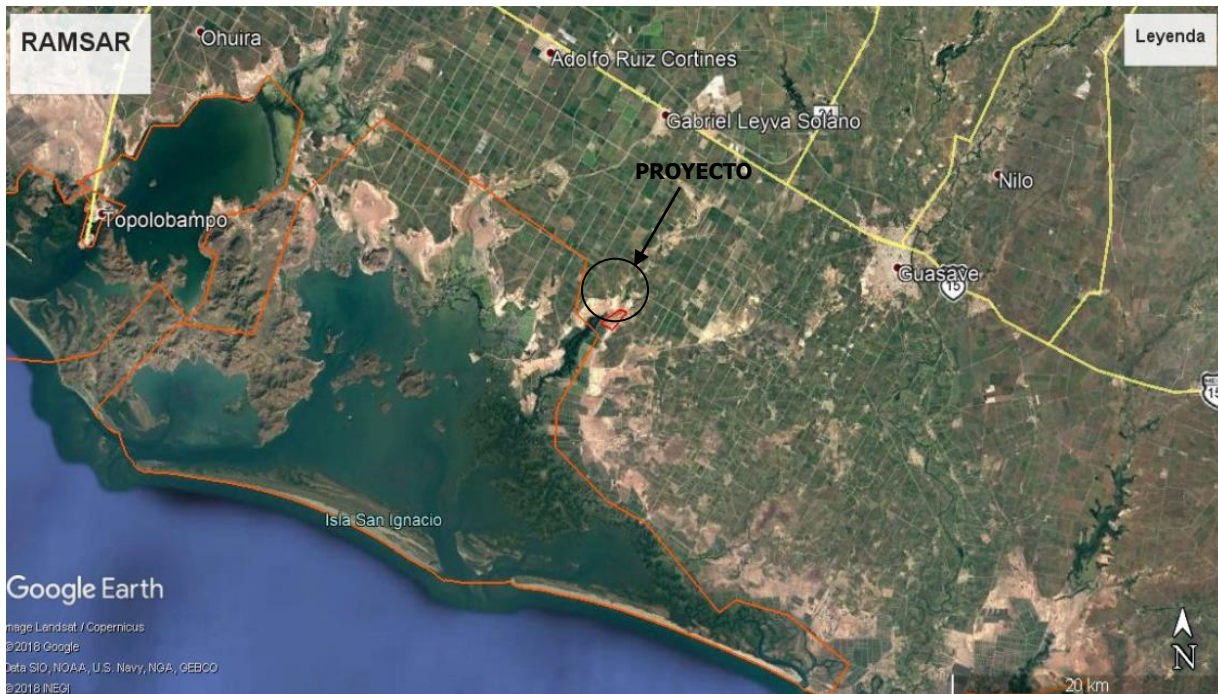
25°C: una temporada fría de noviembre a abril y una cálida de mayo a octubre. Las temperaturas más altas se presentaron en estaciones someras (32.5 °C) y las más bajas en San Ignacio (20.13 °C).

Este sitio no será afectado por la operación del proyecto, ya que el proyecto se encuentra operando desde el 2002, antes que se decretará esta zona como sitio RAMSAR.

Criterios RAMSAR y su vinculación al proyecto:

CRITERIOS QUE APLICAN 1, 2, 4, 5,	VINCULACIÓN
1. Es de valor especial para mantener la diversidad genética y ecológica de la región.	El proyecto será la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de camarón, su operación no ha afectará la diversidad genética y ecológica de la región. Esta región como es el caso de todos los sistemas costeros con el tiempo presenta un proceso de senectud, lo cual significa que por estar relacionados con un sistema hidrológico, año con año, a través de los escurrimientos de los ríos y arroyos se van acumulando aportes de sedimentos como limos, arcillas, arenas y con el paso del tiempo se van “almacenando” y hacen que estos se acumulen y reduzcan tanto la profundidad como las pareas de los mismo, este sistema desde los años 70’s ha tenido trabajos y actividades de dragados en los canales principales que lo conforman, lo cual ha permitido que se continúe teniendo actividades productivas primarias (Pesca, Acuicultura artesanal y semiintensiva, los cuales han permitido que este sistema siga contando con una intercomunicación con mar-río-esteros. El proyecto se encuentra contiguo al estero El Coloradito.
Criterio 2: Sustenta un conjunto apreciable de especies de flora y fauna silvestres raras, vulnerables y amenazadas.	El Proyecto se encuentra al lado Noreste fuera del sitio RAMSAR, en una zona del estero El Coloradito, y se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de camarón, sin afectación a sitios de nidación y crianza, este se encuentra construido y no ha afectado al conjunto de fauna y flora que se desarrolla alrededor.
4 y 5: De manera regular sostiene una población de 43 especies de aves acuáticas, y es refugio invernal para más de 100,000 aves acuáticas migratorias.	El proyecto no tiene afectación sobre ninguna de áreas de nidación o crianza de las aves regionales acuáticas, ni afecta los espacios de refugio invernal de las aves migratorias.

FIGURA 24. RAMSAR SAN IGNACIO-NAVACHISTE-MACAPULE, CONANP, GOOGLE EARTH.



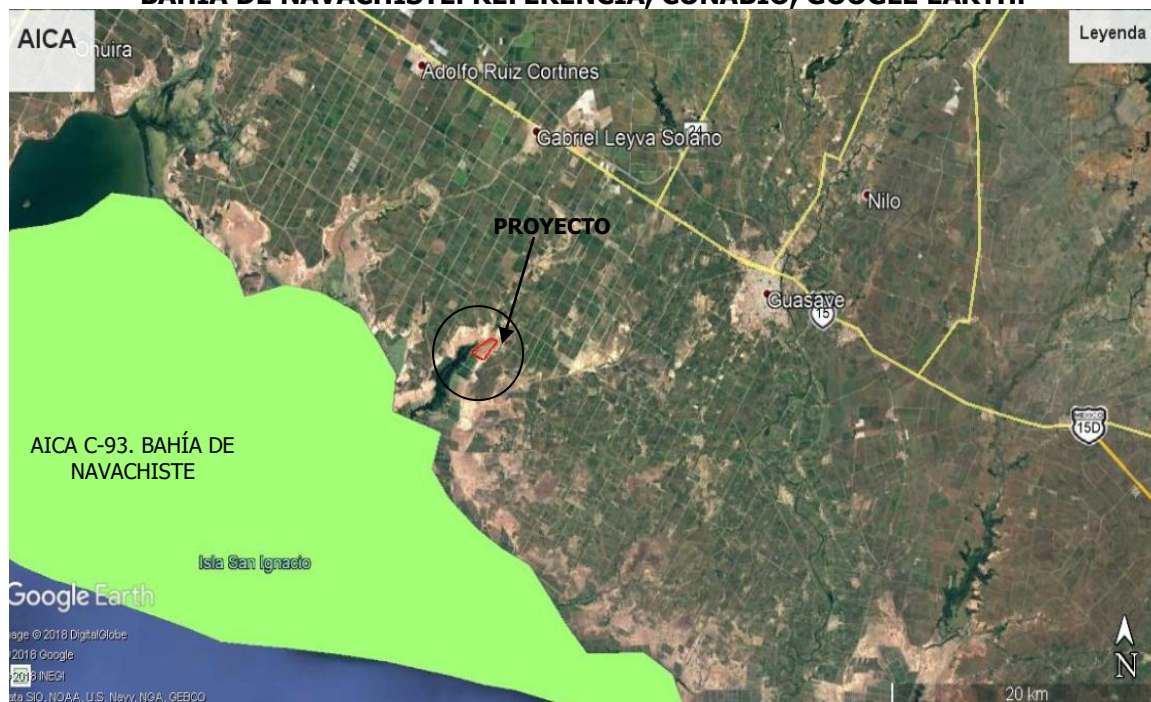
Área de Importancia para la Conservación de las Aves Bahía de Navachiste (AICA C-93).

El área del proyecto, en Guasave, Sinaloa, se localiza fuera del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Bahía de Navachiste C-93, cuya superficie alcanza las 49,991.90 hectáreas, abarca desde la zona costera de playa Las Glorias hasta la Bahía de Topolobampo. Se localiza en la costa Norte del estado de Sinaloa en el municipio de Guasave. Red de lagunas costeras salobres, manglares y marismas. Se encuentra alimentado por el río Sinaloa y arroyos tributarios, incluyendo el parte del río Fuerte. El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

El área está conformada por vegetación de tipo Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófila rastrera (*Salicornia* y *Batis*), selva baja perennifolia y selva baja caducifolia, así mismo se concentran varias especies de aves migratorias y residentes, principalmente acuáticas y subacuáticas que utilizan el sistema como lugar de descanso y alimentación.

La construcción, operación y mantenimiento del proyecto no causará daños o desequilibrios en el ambiente, las aves que se observan se encuentran dentro de los esteros y marisma, fuera del área del proyecto.

FIGURA 8. ÁREA DE IMPORTANCIA Y CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA) NO. C-93. BAHÍA DE NAVACHISTE. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Hidrológica Prioritaria Bahía de Ohuira-Ensenada de Pabellones (RHP-19).

En 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando su biodiversidad, los patrones sociales y económicos, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores en el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

En el país se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron otras 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

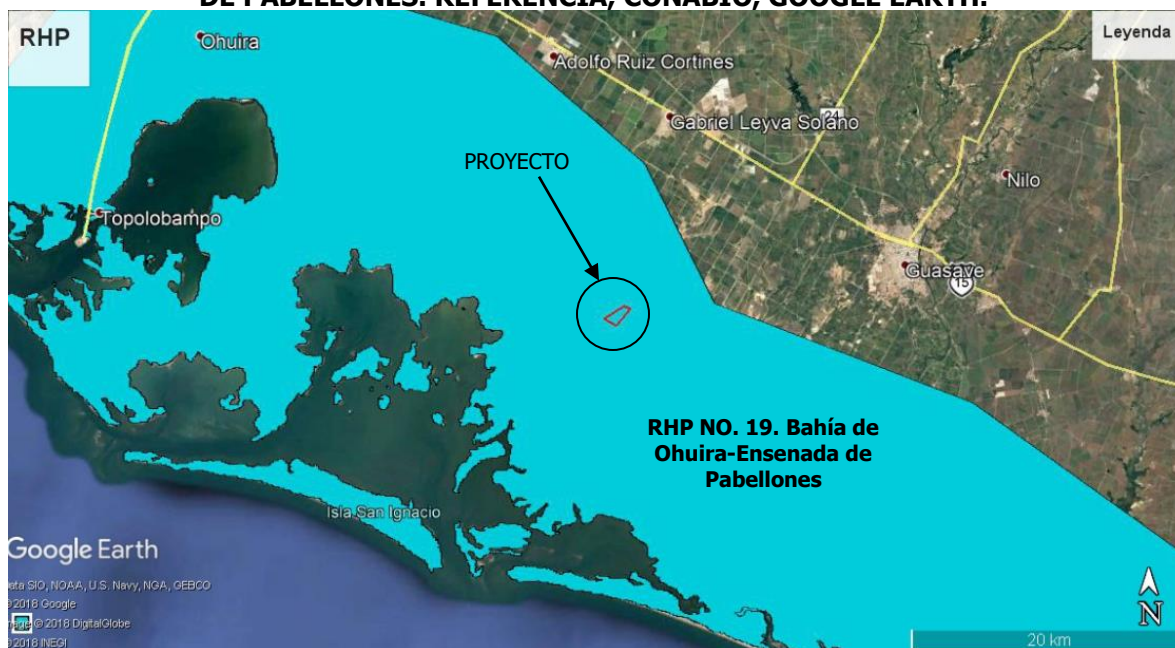
Sus recursos hídricos incluyen grandes presas, lagunas costeras, pantanos, más de 15 ríos y un gran número de arroyos.

PROBLEMÁTICA	VINCULACIÓN
Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.	El área del proyecto se encuentra dentro del sitio, en una zona de marisma, el cual pretende con la MIA-P obtener la autorización de SEMARNAT para realizar las actividades propuestas a las que se refiere como son construcción, operación y mantenimiento en el mismo sitio y marisma, sin afectación a cauces de ríos, canales o esteros, este se encuentra construido.

Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.	La Granja acuícola de camarón no usará productos que contaminen el medio acuático, contará con un dren que sirven como una laguna de oxidación y sedimentación para dar tratamiento primario a las aguas en descarga del proyecto, el cual estará conectado a una laguna de sedimentación y oxidación para el tratamiento de las aguas de desecho.
Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i>. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.	El agua se utilizará para medio de cultivo, pero antes de regresarla al medio Se agregará un proceso Biológico dentro del dren que sirven como laguna de oxidación, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, además se utiliza un tratamiento primario por medio del dren que funcionan como una laguna de oxidación y sedimentación, cuyo tratamiento asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982). El camarón que se utiliza para el cultivo proviene de postlarvas que se producen en laboratorios y son de la especie Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>penaeus stylirostris</i>) que se encuentra en el sistema Lagunar de forma natural.
Conservación: se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.	Referido al Uso de recursos: extracción de agua para acuicultura: 1) El agua utilizada como medio de cultivo (sustrato), será recambiada a razón de no más de 2%/día, para ser regresada al medio natural, una vez realizado tratamiento a base de sedimentación, oxidación (reducción de componentes biogénicos en suspensión) y tratada por medio de probióticos especializados para la acuicultura (Ver apartado especial al respecto en Capítulo II). 2) En el área del proyecto no han sido detectadas especies endémicas de flora

	o fauna. 3) El proyecto respeta en las áreas adyacentes la presencia de aves nativas o migratorias.
--	---

FIGURA 9. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA NO. 19. BAHÍA DE OHUIRA-ENSENADA DE PABELLONES. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.

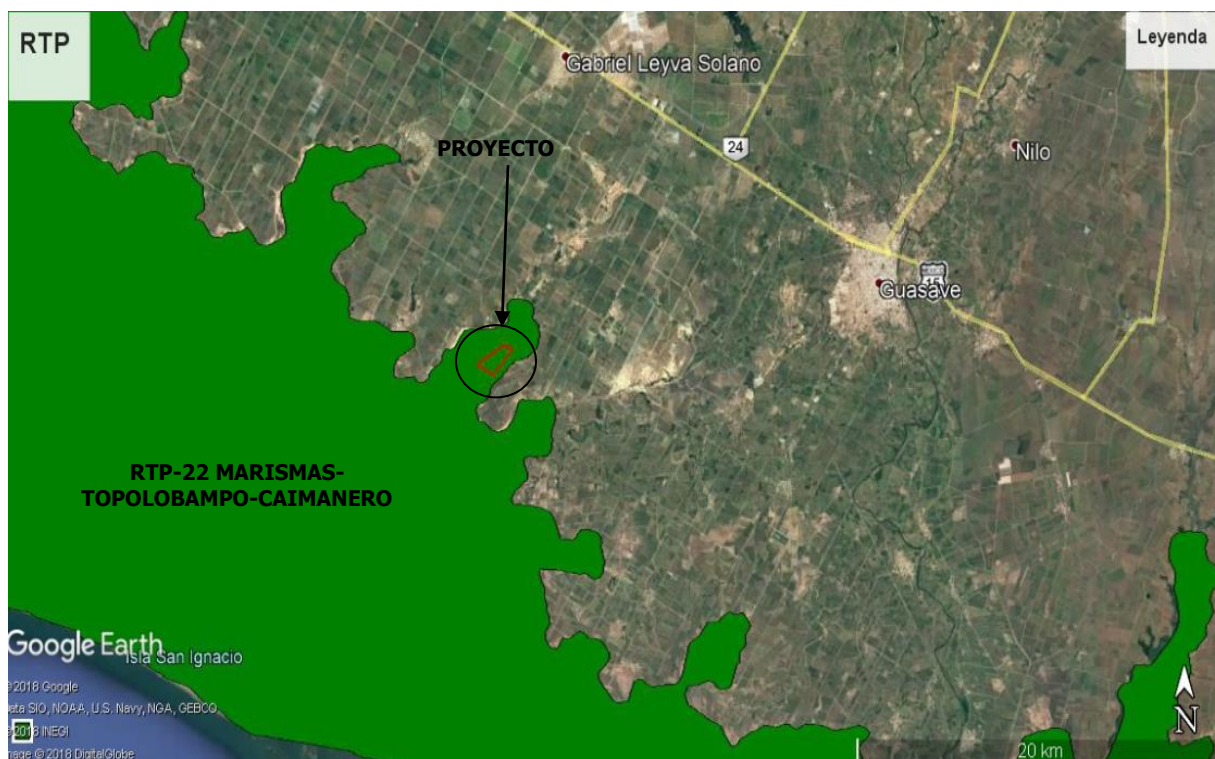


Región Terrestre Prioritaria Marismas-Topolobampo-Caimanero (RTP-22). (Fig. 10)

Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el pacífico mexicano. Se delimita principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares. Tiene una superficie de 4,203 kilómetros cuadrados, ubicada dentro en el Norte del estado de Sinaloa.

El proyecto se encuentra dentro de esta región, pero la construcción del mismo no afectará la integridad de los ecosistemas de esta región ni la afectación del medio ambiente.

FIGURA 10. REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA NO. 22. MARISMAS-TOLOBAMPO-CAIMANERO. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.



Región Marítima Prioritaria No. 18. Lagunas de Santa María La Reforma. (fig. 11)

El proyecto se encuentra fuera de la Región Marina Prioritaria No. 18 LAGUNAS DE SANTA. MARÍA LA REFORMA. Tiene una extensión de 6 141 km² dentro del estado de Sinaloa, tiene un clima cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales. Su Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas, barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus* spp, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (Mugilidae) y crustáceos (Penaeidae, Portúnidos). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- **Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.**

- **Contaminación:** por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.
 - **Uso de recursos:** especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
 - **Desarrollos:** desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Conservación:** los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

PROBLEMATICA	VINCULACIÓN
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.	El área del proyecto se encuentra en la parte norte del sitio, en una zona de marisma, este sitio actualmente se encuentra sin construcción, las actividades propuestas se refieren a su construcción, operación y mantenimiento en el mismo sitio y marisma, sin afectación a cauces de ríos, canales o esteros, este se encuentra construido.
Contaminación: descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).	La Granja acuícola de camarón no usará productos que contaminen el medio acuático, contará con un drene que servirá como una laguna de oxidación y sedimentación para dar tratamiento primario a las aguas en descarga que son las mismas que se utilizan para el cultivo, sin un consumo relativo, solo el del proceso natural de evaporación.
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.	El agua se utilizará para medio de cultivo, pero antes de regresarla al medio se agrega un proceso Biológico dentro del drene que servirá como laguna de oxidación, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, además se utiliza un tratamiento primario por medio de un sistema de drenes que funcionan como una laguna de oxidación y sedimentación, cuyo tratamiento asegura que los sólidos en suspensión, la demanda
Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.	

	bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982). El camarón que se utiliza para el cultivo proviene de postlarvas que se producen en laboratorios y son de la especie Camarón Blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>penaeus stylirostris</i>) que se encuentra en el sistema Lagunar de forma natural. Referido al Uso de recursos: extracción de agua para acuicultura: 4) El agua utilizada como medio de cultivo (sustrato), será recambiada a razón de no más de 2%/día, para ser regresada al medio natural, una vez realizado tratamiento a base de sedimentación, oxidación (reducción de componentes biogénicos en suspensión) y tratada por medio de probióticos especializados para la acuicultura (Ver apartado especial al respecto en Capítulo II). 5) En el área del proyecto no han sido detectadas especies endémicas de flora o fauna. 6) El proyecto respeta en las áreas adyacentes la presencia de aves nativas o migratorias.
--	---

FIGURA 11. UBICACIÓN DE REGIÓN MARÍTIMA PRIORITARIA Y UBICACIÓN DEL PROYECTO. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH.



B.2.- Uso Actual del Suelo en el Sitio del Proyecto.

El predio ha sido antropogénicamente afectado, retirando la vegetación natural. Actualmente el predio se encuentra en desuso con actividades acuícolas.

b.3.- Tipo de Propiedad y Situación Legal del Predio.

La tenencia de la tierra de propiedad privada en Sector Flor de Mayo, Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa.

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

IV.1.- Delimitación del Área de Estudio:

El Sistema Ambiental (SA) de acuerdo a los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, promovida y firmada por el Director General de Impacto y Riesgo Ambiental el 16 de noviembre de 2012, en su LINEAMIENTO SÉPTIMO. - DE LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR UN SISTEMA AMBIENTAL. Menciona, en su punto 7.1. Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que hayan utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

Cuenca y Microcuenca.

El territorio estatal de Sinaloa forma parte de dos grandes regiones hidrológicas: la denominada Sinaloa (RH10) que ocupa el 85.49 % de la superficie estatal y la llamada Presidio-San Pedro (RH11) con el 14.51 % restante (INEGI, 2008). El área de estudio se encuentra situado en la porción sur de la Región Hidrológica No. 10 "Sinaloa", en la Cuenca (F) "Bahía de Lechuguilla – Ohuira - Navachiste", Subcuenca (b) "Bahía Ohuira" (RH10-Fb).

La Región Hidrológica (RH 10) "Sinaloa" se extiende desde el norte, colindando con el Estado de Sonora hacia el Sur, al norte de la Ciudad de Mazatlán, tiene una superficie de 13, 970 km², lo que representa el 85.49 % de la extensión estatal. Está conformada por las cuencas Sinaloa y Presidio-San Pedro, consolidándose como una de la región hidrológica de gran importancia, dada las características específicas de cada una de sus cuencas. La Cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste se localiza al norte del estado de Sinaloa frente a las aguas del golfo de California, entre los paralelos 24° 45' N y 26° 12' N y los meridianos 108° 28' W y 109° 21' W. La cuenca pertenece a la Región Hidrológica Sinaloa No. 10; limita al noroeste con la cuenca del río El Fuerte y al sureste con la cuenca del río Sinaloa, ambas de la misma región hidrológica.

La cuenca junto con las lagunas costeras asociadas tiene una extensión de alrededor de 4,500 km² (6.8% de la superficie estatal), de los que 91 % están dentro de la provincia fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico (subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa); el resto forma parte de la subprovincia Pie de la Sierra, perteneciente a la Sierra Madre Occidental. La cuenca, con una altura máxima de 658 msnm, posee una forma triangular, cuyo relieve próximo a la costa permite la presencia de valles que han sido ampliamente ocupados para usos agrícolas. También se localizan elevaciones secundarias, como la serranía de Navachiste, que inicia en la bahía Ohuira y se prolonga hasta la bahía de Topolobampo (INEGI, 2008).

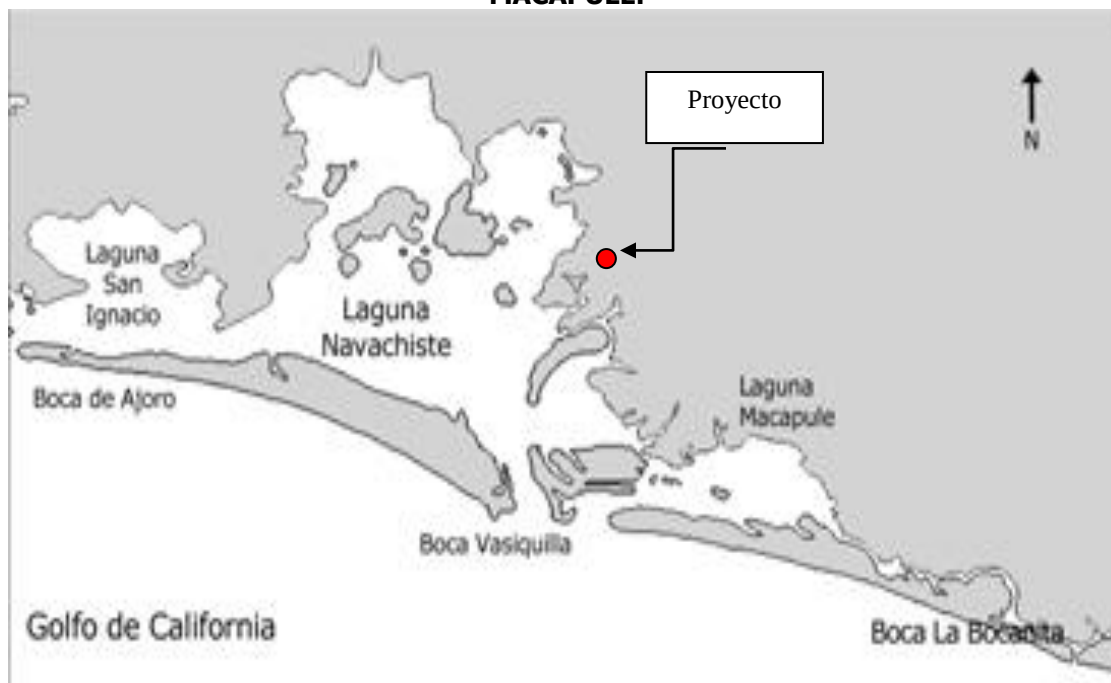
FIGURA 25. LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA, CUENCA Y SUBCUENCA, CUYOS ESCURRIMIENTOS TIENEN INFLUENCIA SOBRE EL SISTEMA LAGUNAR BAHÍA LECHUGUILLA-OHUIRA-NAVACHISTE.



Para ubicar el Sistema Ambiental del proyecto, el cual se encuentra en la parte Norte del estado de Sinaloa, se identifica dentro de la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa, BAHÍA LECHUGUILLA-OHUIRA-NAVACHISTE, Sub cuenca BAJO FUERTE-CULIACÁN-ELOTA 2, de acuerdo a la Hidrología superficial serie I.ir4 (Regiones Hidrológicas INEGI), de acuerdo a Hidrología Superficial serie IV. IRIS.

Este SA (Sistema Ambiental) abarca desde el punto de vista de su influencia hidrológica e hidráulica una superficie de 121,416.6875 Hectáreas, sin embargo, para definir un Sistema Ambiental Local, se considera que el proyecto se encuentra dentro de un Sistema costero lagunar conocido como sistema lagunar BAHÍA LECHUGUILLA-OHUIRA-NAVACHISTE (Fig. 26).

FIGURA 26. LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA LAGUNAR SAN IGNACIO–NAVACHISTE–MACAPULE.



El sistema lagunar San Ignacio–Navachiste–Macapule se localiza en el norte del estado de Sinaloa, entre 25°15'–25°35' N y 108°30'–109°03' W.

Las tres lagunas costeras abarcan un área total aproximada de 280 km² distribuidos de la siguiente manera: Bahía San Ignacio cubre un área de 52 km², Bahía Navachiste cubre 190 km² y Bahía Macapule un área de 38 km².

Las costas mexicanas se extienden a lo largo de 11,592.76 km. La gran extensión del litoral mexicano representa un rasgo sobresaliente de la fisiografía del país, que implica una gran variedad de ambientes costeros derivados de la interacción de procesos geológicos, oceanográficos y atmosféricos a través del tiempo y espacio. La Bahía de Navachiste, se encuentra semicerrada por la isla de San Ignacio; al oeste se comunica con la Bahía San Ignacio y al este con el golfo de California y la Bahía de Macapule; se forman dos canales en este sector por la presencia de una isla de arena. El clima es de tipo BW (h') hw(e) y la región hidrológica es la 10.

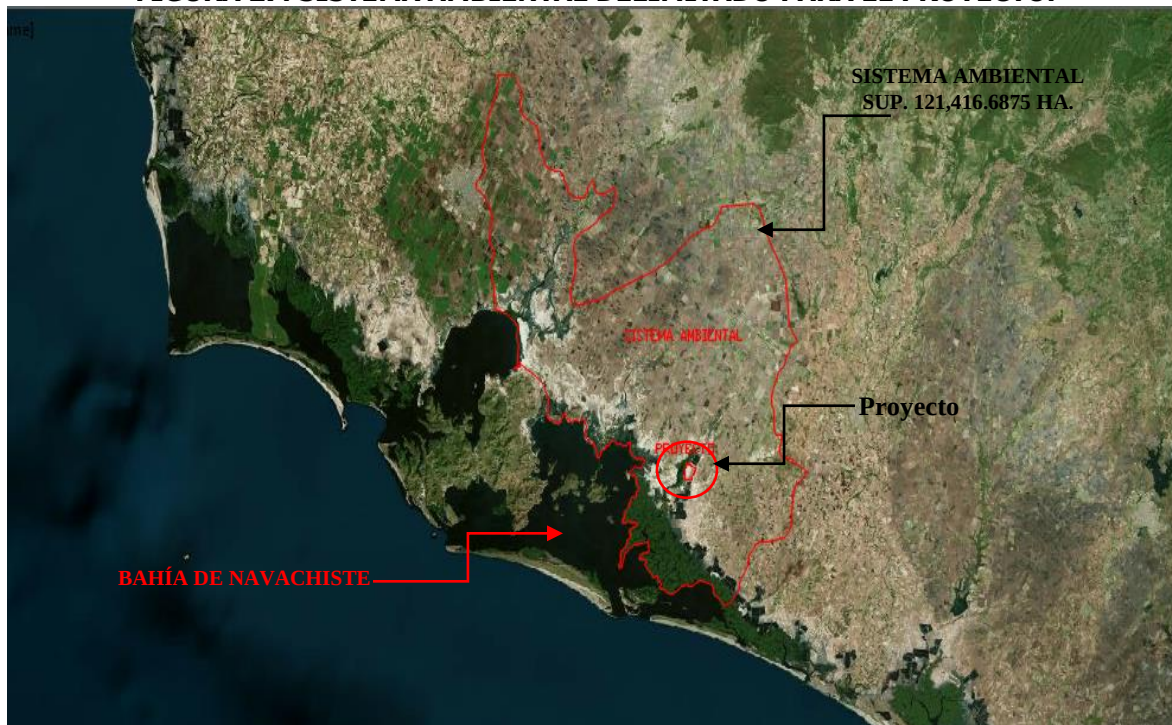
La bloquean parcialmente la parte este de la isla de Redo y al oeste de la Península de Lucernilla, con una boca central que la comunica con el Océano Pacífico. Al este se relaciona con Ensenada Pabellón, a través de la Boca de Barra formada entre la Península de Lucernilla y la costa. Las lagunas Altata y Pabellones, localizadas en la porción centro-norte de la planicie costera de Sinaloa, tienen parte del frente deltáico del río Culiacán cuyo cauce meándrico adquiere características estuarinas al fluir hacia el interior del sistema.

Este sistema se delimito con su subcuenca correspondiente, considerando además criterios de influencia hidráulica e hidrológica por considerar también que el sistema lagunar se ve influenciado por efectos de comunicación con el Océano pacífico a través de tres Bocas al Norte la Desembocadura de Ajoro, al centro la Boca de Vasiquilla y al Sur la

boca de La Bocanita, quedando esta delimitación del Sistema Ambiental (SA) como se muestra en la figura 27.

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el centro del sistema lagunar San Ignacio–Navachiste–Macapule, Guasave, Sinaloa y tiene una superficie de 280 km².

FIGURA 27. SISTEMA AMBIENTAL DELIMITADO PARA EL PROYECTO.



Para ubicar el Sistema Ambiental del proyecto, el cual se encuentra en la parte Norte del estado de acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el Sistema Ambiental, se describen sus parámetros ambientales (ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIOECONOMICO), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura con Lagunas Costeras y Lomeríos, correspondiente:

Unidad Fisiográfica de Acuerdo al INEGI (Figura 28)

provincias Llanura Costera del Pacífico
subprovincia de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa
caracterizándose en la parte costera por presentarse sistemas de llanura con ciénagas en la fase salina.
Llanura costera de suelos de tipo Solonchak, Luvisol, Fluvisol, Cambisol, Arenoso y Regosol.

FIGURA 28. UNIDAD FISIOGRAFICA DE SINALOA.



IV.2.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental:

El Sistema Ambiental presenta diversos elementos relacionados con el escurrimiento del agua superficial, las características topográficas, las propiedades del suelo y de la roca y los tipos de cobertura y uso del suelo determinan las características de la red hidrológica superficial y del escurrimiento sobre la superficie.

Para analizar el área del proyecto se proponen 3 Unidades ambientales, de acuerdo con criterios morfológicos y de paisaje, que están estrechamente relacionadas; los cuales son:
Suelo, agua y vegetación.

Unidades Ambientales	
1.- Suelo.	En el área se encuentran solonchak, luvisol, fluvisol, arenos (subsuelos con acumulación de arcillas, calcio, etc.) con fase salina y textura gruesa (arena). <u>Localizados en toda la franja costera y barras desde la Boca de Teacapán hasta la boca del río Acaponeta:</u>
2.- Agua.	El agua para el proyecto corresponde a la del sistema lagunar estero El Coloradito.
3.- Vegetación.	El sitio del proyecto corresponde a la construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola.

Contexto socioeconómico actual dentro de la región.

De acuerdo con el análisis a nivel regional, en el área se llevan a cabo una gran diversidad de actividades dentro de las que destacan principalmente las actividades de agricultura, acuicultura, pesca y el crecimiento y desarrollo de la región.

Aspectos relevantes dentro del Contexto Regional.

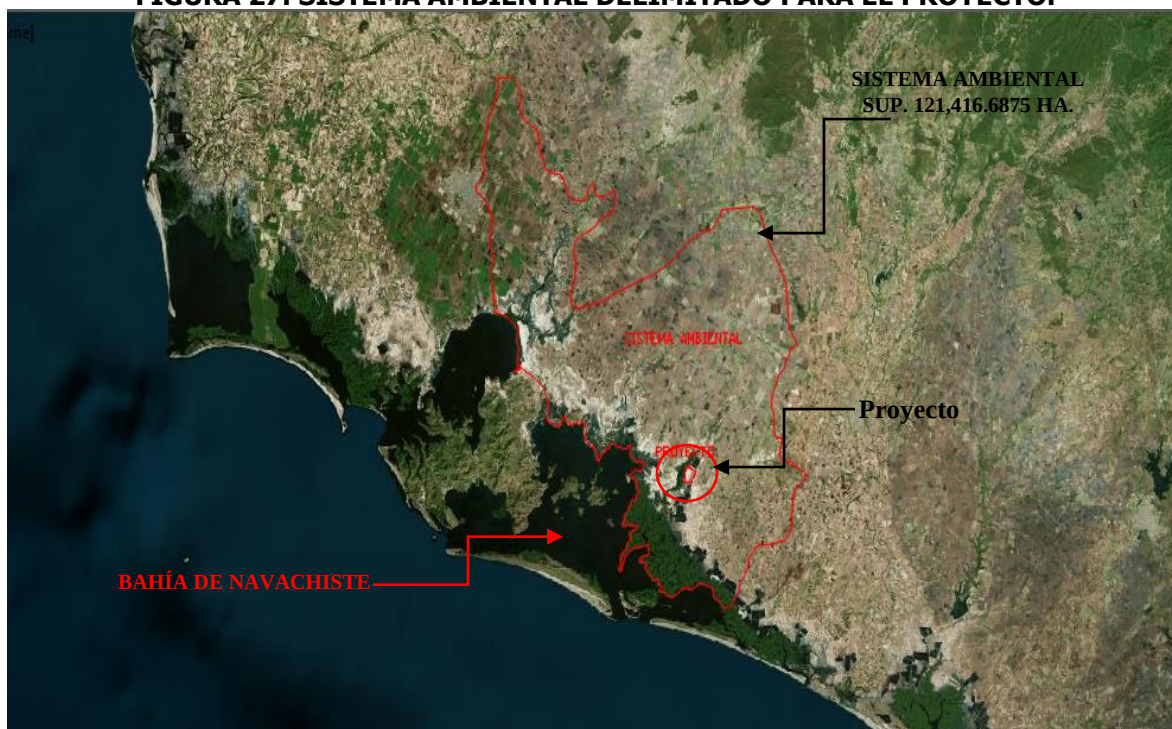
De acuerdo con el contexto regional ocupa la parte Norte costera del Municipio de Guasave en el estado de Sinaloa. El factor ambiental más relevante es el sistema de marismas, dichos ecosistemas son un extenso complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales y/o pantanos que incorpora las regiones conocidas como sistema lagunar Bahía de Navachiste, entre otros.

Delimitación del Sistema Ambiental.

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

Tomando en cuenta los criterios ya mencionados, la ubicación geográfica del sitio y la información topográfica, hidrológica, geológica y vegetación, se delimitó el SA considerando que el aspecto hidrológico y el urbano son los factores más importantes en las características ecológicas del lugar. Los límites de dicho SA se presentan dentro de la Subcuenca BAJO FUERTE-CULIACÁN-ELOTA donde se ubica el predio del proyecto es que se consideró un área de 1,012,631.21 m² (101.26 ha), (Figura 27):

FIGURA 27. SISTEMA AMBIENTAL DELIMITADO PARA EL PROYECTO.



La intención de delimitar un Sistema Ambiental es la de recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente alrededor del predio y establecer una línea de base, que permita predecir los cambios que surgen con la operación del proyecto

indicando las tendencias de los componentes ambientales a través de espacio y tiempo. El propósito de cubrir una superficie amplia que no se limite al área donde se desarrolla el proyecto, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales y de su forma.

El sistema lagunar Estero El Coloradito, corresponde al sitio donde se localiza el proyecto, localizado en el Norte del estado de Sinaloa, en el Municipio de Guasave. Al Sur colinda con proyectos acuícolas.

También se consideran las áreas de atención prioritaria propuestas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) RAMSAR San Ignacio-Navachiste-Macapule y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la cual comprende en el sitio del proyecto la presencia de una Región Terrestre Prioritaria (RTP-22), una Región Hidrológica Prioritaria (RHP-19), y una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA C-93). Todas ellas se localizan en la costa del Pacífico, al Norte del estado de Sinaloa, México:

- SITIO RAMSAR No. SAN IGNACIO-NAVACHISTE-MACAPULE.
- REGIÓN MARITIMA PRIORITARIA. LAGUNAS DE SANTA MARIA LA REFORMA NO. 18.
- REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA RTP – 22 “MARISMAS-TOPOLOBAMPO-CAIMANERO”.
- REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA RHP – 19 “BAHÍA DE OHUIRA-ENSENADA DE PABELLONES”.
- ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES AICA C-93 “BAHÍA DE NAVACHISTE.

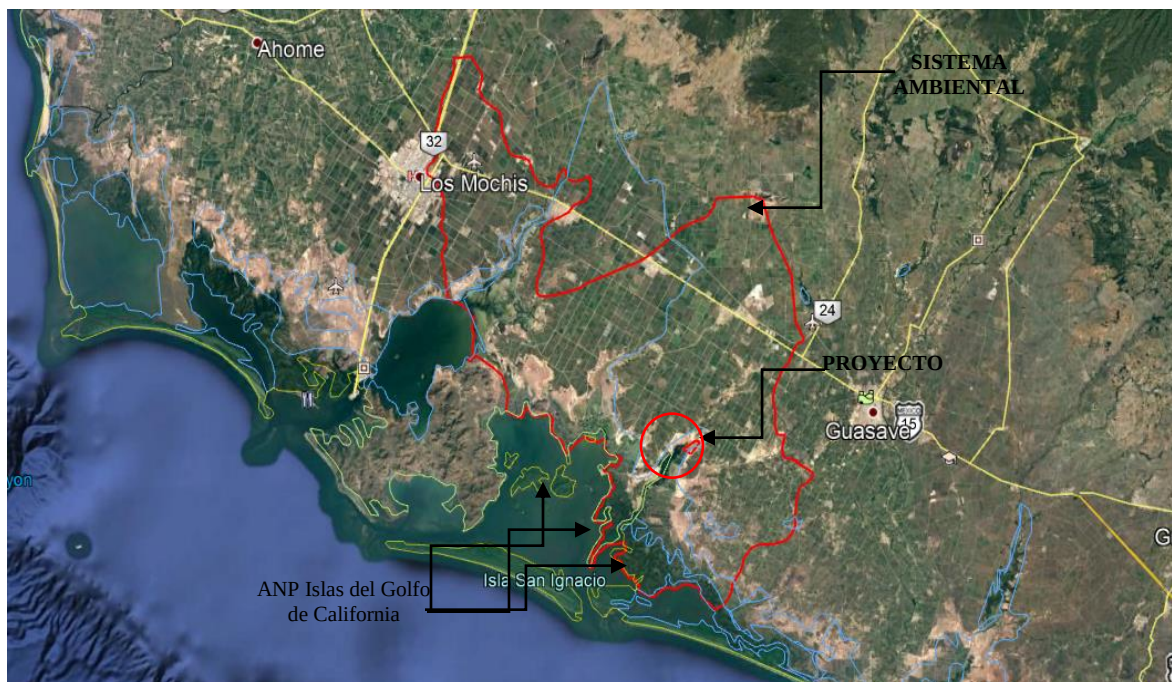
Las cuales se describen de manera general sus aspectos ambientales en el capítulo III.

Delimitación del Sistema Ambiental dentro de áreas de Importancia Ambiental.

Áreas Naturales Protegidas.

El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto queda en su porción Sur dentro del Área Natural Protegida Islas del Golfo de California, dentro del Estado de Sinaloa, el sitio del proyecto se encuentra fuera del ANP. A continuación, se muestra en la figura 29, la ubicación de las áreas naturales señaladas por una flecha y del sistema ambiental en color rojo en una Imagen satelital del sistema GOOGLE EARTH 2017.

FIGURA 29. UBICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO, IMAGEN SATELITAL, GOOGLE EARTH 2017 Y METADATOS CONABIO.



Área de Importancia para la Conservación de las Aves Bahía de Navachiste (AICA C-93).

El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto se localiza dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Bahía de Navachiste No. C-93, el sitio del proyecto se encuentra fuera del ANP, cuya superficie alcanza las 49,991.90 hectáreas, abarca desde la zona costera de playa Las Glorias hasta la Bahía de Topolobampo.

El área está conformada por vegetación de tipo Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófila rastrera (*Salicornia* y *Batis*), selva baja perennifolia y selva baja caducifolia, así mismo se concentran varias especies de aves migratorias y residentes, principalmente acuáticas y subacuáticas que utilizan el sistema como lugar de descanso y alimentación.

La construcción, operación y mantenimiento del proyecto no causará daños o desequilibrios en el ambiente, las aves que se observan se encuentran dentro de los esteros y marisma, fuera del área del proyecto.

FIGURA 8. ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA) NO. C-93. BAHÍA DE NAVACHISTE. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH 2017.

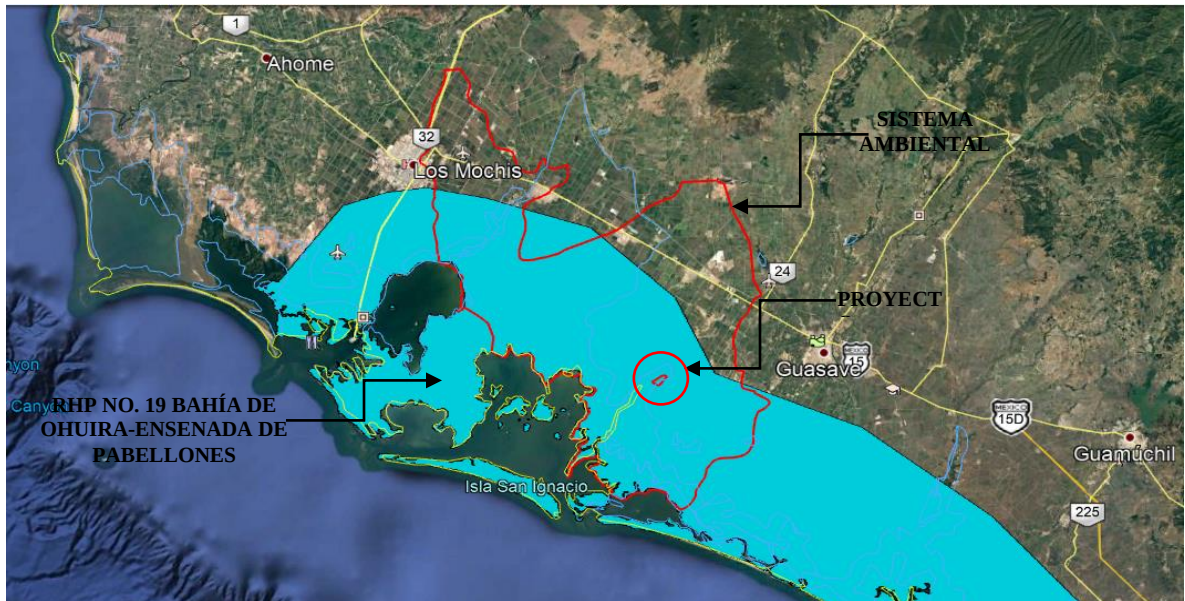
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN”



Región Hidrológica Prioritaria Bahía de Ohuira-Ensenada de Pabellones (RHP-19).

La región hidrológica prioritaria No.19. Bahía de Ohuira-Ensenada de Pabellones, el Sistema Ambiental y el proyecto se encuentran dentro de esta área, en la figura 9 se muestra la ubicación del proyecto, sistema ambiental y Región hidrológica.

FIGURA 9. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA NO. 19. BAHÍA DE OHUIRA-ENSENADA DE PABELLONES, UBICACIÓN DEL PROYECTO Y SISTEMA AMBIENTAL. REFERENCIA, CONABIO, GOOGLE EARTH 2017.

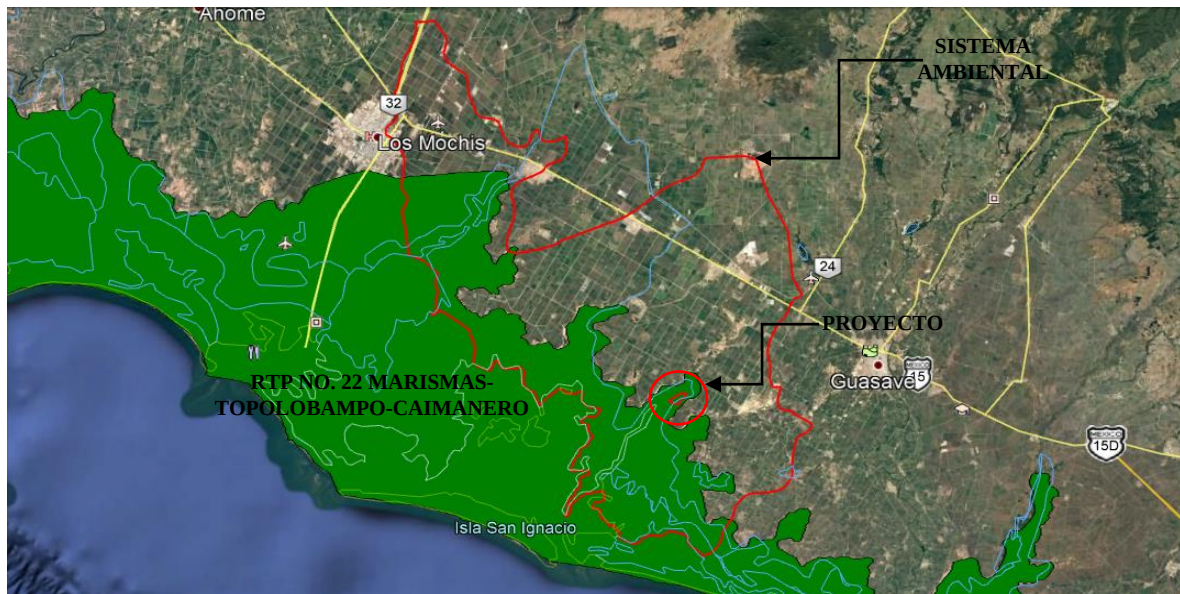


Región Terrestre Prioritaria Marismas-Topolobampo-Caimanero (RTP-22).

El Sistema Ambiental y el Proyecto quedan dentro de la región terrestre prioritaria No. 22. Marismas-Topolobampo-Caimanero. Con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto no se afectará esta región terrestre prioritaria.

FIGURA 30. UBICACIÓN DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS, SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO, IMAGEN SATELITAL, GOOGLE EARTH 2017, Y METADATOS CONABIO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN”



Regiones Marítimas Prioritarias.

El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto se localiza fuera de la Región Marina Prioritaria No. 18 Lagunas de Santa María La Reforma. el sitio del proyecto se encuentra fuera del AMP.

FIGURA 31. UBICACIÓN DE REGIÓN MARÍTIMA PRIORITARIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO, IMAGEN SATELITAL, GOOGLE EARTH 2017, Y METADATOS CONABIO.



RAMSAR Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

El sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto se localiza dentro del sitio RAMSAR Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, al este se encuentra el sitio RAMSAR Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira. En la figura 32 se muestra la ubicación del Sistema Ambiental y el sitio RAMSAR.

FIGURA 32. UBICACIÓN DE SITIOS RAMSAR Y SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO, IMAGEN SATELITAL, GOOGLE EARTH 2017, Y METADATOS CONABIO.



IV.2.1. Aspectos abióticos:

Clima:

Por su ubicación geográfica, en el municipio de Guasave prevalecen tres tipos de climas. El muy seco muy cálido y cálido que comprende las sindicaturas de Juan José Ríos, Adolfo Ruiz Cortines, Lic. Benito Juárez, Tamazula, La Brecha y aproximadamente un 60 por ciento de la Sindicatura Central; el seco muy cálido y cálido que predomina en las sindicaturas de La Trinidad, Nío, El Burrión, San Rafael y aproximadamente un 40 por ciento de la Sindicatura Central; por último, el semiseco muy cálido y cálido que predomina en las sindicaturas de León Fonseca y Bamoá.

La temperatura ha acusado los siguientes registros: la media registró 25.1°C, la máxima 43.0°C, y la mínima 3.0°C. La estación climatológica "El Nudo" determinó de 1960 a 1982 una temperatura media anual de 24.3°C; una máxima de 45.0°C y una mínima de -1.0°C. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.

Precipitación Pluvial.

El municipio percibe una precipitación pluvial anual media de 392.8 milímetros, con una máxima de 760.3 y una mínima de 231.1 milímetros. La temporada de lluvias a su vez se presenta en un solo periodo en los meses de verano.

Temperatura.

La temperatura ha acusado los siguientes registros: la media registró 25.1°C, la máxima 43.0°C, y la mínima 3.0°C. La estación climatológica "El Nudo" determinó de 1960 a 1982 una temperatura media anual de 24.3°C; una máxima de 45.0°C y una mínima de -1.0°C. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.

Vientos:

Vientos dominantes

Los vientos predominantes son del Noroeste con una velocidad promedio de 2 mt/seg.

La velocidad del viento en la región ha fluctuado en promedio durante los últimos años entre 8 y 16 km. Por hora.

Intemperismo severos.

Los ciclones, huracanes y tormentas tropicales, constituyen los Intemperismo severos más representativos en la región.

En la zona es muy común la presencia de perturbaciones que se originan en el océano pacífico, y que en su trayectoria pasan muy cerca y/o penetran a la región dando lugar a avenidas extraordinarias, definiendo que es que ocurren generalmente en el periodo de invierno, dando lugar a un periodo lluvioso bien definido con precipitaciones máximas en los meses de diciembre a enero, estas lluvias son conocidas en la región como equipatas, y por último las lluvias orogeográficas que ocurren generalmente durante el verano y se consideran las que menos provocan situaciones de alerta.

Durante los últimos 15 años la cuenta del río Sinaloa por su localización ha estado expuesta a diversos fenómenos hidrometeorológicos entre los que destacan los huracanes Norma en 1981, Paúl en 1982, Payne en 1986, Ismael en 1995, y el huracán Fausto en 1996; Isis en 1998, además de lluvias extraordinarias que han provocado fuertes escurrimientos en el río Sinaloa y en los arroyos Ocoroni y Cabrera afluentes importantes de este río, afectando a aproximadamente 10,000 habitantes de 16 poblados que se localizan cercanos al cauce, severos daños a la infraestructura de riego y a terrenos de cultivo en área aproximada a las 14-00-00 Has.

Otro fenómeno natural de incidencia recurrentemente son las caídas repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas), las cuales se denominan Heladas, las cuales se presentan generalmente en los primeros días de enero en periodos de 5 a 7 años y su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de hortalizas y frutales del municipio.

Geología y Geomorfología:

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

Las unidades litológicas existentes en el estado de Sinaloa comprenden un rango geocronológico que varía del precámbrico al reciente. presentándose en orden de importancia las ígneas e intrusivas, las sedimentarias y de menor ocurrencia las metamórficas.

En el área de estudio la unidad litológica que prevalece es de tipo lacustre aparecida en el período cuaternario de la era cenozoica.

La caracterización del relieve en la zona de estudio está relacionada directamente con la geomorfología y geología, ya que estas son generadas por diferentes procesos morfológicos, y que pueden ser de tipo endógeno o exógeno, con topografía plana y

pendientes con inclinación suave orientada hacia el litoral en la región sur-suroeste del municipio donde se ubica el sistema lagunar san Ignacio-Navachiste-Macapule.

Suelos:

Se presenta una baja diversidad de suelos, con dos grandes grupos: suelos recientes y suelos jóvenes.

Los suelos recientes son de origen aluvial, con textura de areno-migajosa a migajón limoso, de Intemperismo uniforme, sin horizontes definidos de aluviación e iluviación, son profundos de estructura granular y no estructurados, de consistencia blanda sumamente porosos y con drenaje eficiente. se localizan predominantemente en los suelos agrícolas.

Los suelos jóvenes de origen aluvial, coluvial y marino, formado por materiales finos, textura de migajón arcilloso y arcillas con horizontes de aluviación e iluviación bien definidos. se localizan en áreas salitrosas, la superficie agrietada y terronosa o columnas en el perfil. son de consistencia dura, friable cuando secos y generosa cuando húmedos.

Se hace referencia a la clasificación del uso potencial del suelo en base a sus caracteres físicos, químicos y biológicos que condicionan su aprovechamiento en beneficio de la población en general y la observancia de su conservación.

El estudio de la composición orgánica de la corteza terrestre de esta llanura orgánica determina la potencialidad de uso, así como sus niveles de aptitud, encontrando que el 82.35 % es apto para el aprovechamiento agropecuario, mientras que el 17.65% corresponde a la caracterización de playas, marismas y suelos salino sódicos aptos para la explotación acuícola.

La tipología de suelos en la región norte del estado de Sinaloa se ubica dentro del listado del cuadro siguiente.

Era	Período	Tipo de roca por su origen	Unidad litológica
CENOZOICO	CUATERNARIO Terciario	AL	ALUVIAL
		AR	ARENISCA
		AR-CG	ARENISCA-CONGLOMERADO
		B-BVB	BASALTO-BRECHA VOLCÁNICA BÁSICA
		CG	CONGLOMERADO
		EO	EÓLICO
		LA	LACUSTRE
		LI	LITORAL
		AI	ANDESITA
		A-BVI	ANDESITA-BRECHA VOLCÁNICA INTERMEDIA
		BVA	BRECHA VOLCÁNICA ÁCIDA
		R-TA	RIOLITA-TOBA ÁCIDA

Hidrología Superficial y Subterránea

Aguas Superficiales:

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:

El cuerpo de agua principal es el río Sinaloa formado en el suroeste del estado de Chihuahua en la confluencia de los arroyos de Nahiroa y Besanopa. se adentra en el estado de Sinaloa a través del municipio del mismo nombre, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. ya dentro del municipio de Guasave se le unen los arroyos de Ocoroni y Cabrera. la cuenca de captación de este río es de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, con un escurrimiento anual de mil 239 millones de metros cúbicos.

El río Sinaloa recorre una longitud de 70 kilómetros dentro del municipio de Guasave, el 17 por ciento de su longitud total. en la ribera a lo largo de su trayecto se encuentran además de la ciudad de Guasave, las poblaciones de Bamoa, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, Tamazula y la Brecha, antes de verter sus aguas al golfo de California en la desembocadura localizada al oriente de la comunidad ribereña de Boca del Río. además del río Sinaloa y los arroyos de Cabrera y Ocoroni, se encuentran las lagunas de Huyaqui y Chamicaris, así como un conjunto de lagunas y esteros ubicados sobre el litoral desde la punta de Perihúete hasta el límite con el municipio de Ahomé en la Sierra de Navachiste.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH-10) SINALOA:

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km²., por lo que se sitúa en el sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario y corresponde al 46.17% (48079.15 km²).

CUENCA (A) R. SINALOA:

Posee una superficie total de 12499.74 km² de los cuales 8280.12 km²., se encuentran dentro del estado de Sinaloa; existe en esta porción de la cuenca una precipitación media anual de 799.37 mm. una pendiente general que varía de alta a media a excepción de la zona de planicie donde se considera baja; la geometría de esta área asemeja una escuadra; la corriente superficial de mayor importancia es el río Sinaloa, que tiene su origen en la Sierra Madre Occidental dentro del estado de Chihuahua. Su curso es sinuoso y después de atravesar el estado de Sinaloa desemboca en el Golfo de California con el nombre de río Sinaloa; este río nace al sur de la población de Guadalupe y Calvo, al unirse numerosos arroyos, dando origen al arroyo Mohinora, río Santo Domingo y río Basonapa, recibiendo entonces el nombre de río Petatlán, aguas abajo de la confluencia del río Basonopita; a la altura del poblado Toahayana, cambia su dirección hacia el suroeste y de aquí en adelante se le denomina río Sinaloa. Durante su recorrido recibe tributarios en los que se puede mencionar los arroyos Los Molinos y San José de Gracia que hacen unión al desembocar en la presa Gustavo Díaz Ordaz. Posteriormente pasa por las poblaciones de Bacubirito y Sinaloa de Leyva y en la zona baja recibe la confluencia por la margen derecha del arroyo Cabrera y el río Ocoroni en la ciudad de Guasave, para seguir su curso hasta desembocar en la bahía Perihúete (Golfo de California), con un recorrido total de 350 km², y una pendiente de 0.19% la cuenca cuenta con 11 estaciones hidrométricas distribuidas la mayor parte de ellas en el río Sinaloa. La estación Toahayana ubicada cerca a los límites con Chihuahua y Sinaloa reportó de 1958-1973 un volumen medio de 1,035.72 millones de m³., anuales; de la estación Jaina, que se encuentra aguas abajo de la presa Gustavo Díaz Ordaz se obtuvo información de un volumen medio anual de 1,314.63 millones de m³., mientras que la estación Naranjo ha registrado un volumen medio anual de 17.49 millones de m³., durante el período 1939-1981, esta se halla instalada sobre el río Ocoroni a 5 km²., del poblado El Naranjo.

CUENCA (B) RIO FUERTE:

Es la cuenca más importante de la región hidrológica 10, tanto por su extensión como por los escurrimientos que en ella se generan; abarca un área total de 33835.85 km²., de los cuales 6719.14 km²., pertenecen al estado de Sinaloa y su precipitación media anual es de 654.80 mm. Su geometría que presenta es de forma arqueada con orientación sureste-noroeste en su parte inicial y en el cierre presenta forma alargada con orientación al suroeste. (Plano 5.3A) La corriente superficial más importante de la cuenca es el río Fuerte.

Sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule:

Se localiza en el municipio de Guasave Sinaloa con una superficie 79.873 ha. 25 ° 26´N 108 ° 48´W. Este sistema costero / laguna está situado en el Golfo de California y es un hábitat para 21 especies en peligro de extinción y se considera de gran importancia para mantener la diversidad biológica. Se han registrado 87 especies de plantas terrestres y halofíticas. Los manglares que se encuentran en el sitio son *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rizophora mangle*. Entre la notable fauna que se encuentra en este sitio se encuentran el delfín *Tursiops truncatus*, el león marino *Zalophus californianus* y tres tortugas marinas (*Chelonia agassizii*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*). Se considera un Área de Aves Importante (IBA), que soporta especies de anidación como *Phalacrocorax olivaceus* y *Fregata magnificens* y otras especies como *Ardea herodias herodias*, *Cathartes aura*, *Pandión haliaetus* y *Caracara cheriway*. La pesca tradicional y el cultivo de camarón (especies *Litopenaeus stylirostris*, *L. vanamei*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevis*) son las principales actividades realizadas en el sitio.

El municipio de Guasave posee 50 kilómetros de litoral. En ellos, además de extensas playas y esteros existen hermosas bahías, de notable riqueza marina y vegetación halófila y gipsófila. Destaca la bahía de Navachiste, que posee una superficie de 19 mil 400 kilómetros cuadrados.

Tiene dos comunicaciones directas al mar, una al Sudoeste, limitada por la Sierra de Navachiste y la otra al Oeste, con la Isla de San Ignacio. Los esteros de Babaraza, El Tortugo, Cuchillo y Algodones están integrados a este sistema. La Bahía de Macapule se localiza en la llanura costera del municipio, dentro del Golfo de California; tiene una superficie de dos mil 600 hectáreas.

Respecto a las islas, la más importante del municipio es la de Macapule, esta isla posee una longitud de 22.7 kilómetros, 2.5 kilómetros en su parte más ancha y 300 metros en su parte más angosta.

Otras islas importantes son las de Vinorama que tiene 5 kilómetros de largo por 2 de ancho y la Isla Sierra del Negro que tiene una longitud de 4.2 kilómetros, en su parte más ancha mide 2.6 kilómetros y en su faja más angosta 900 metros.

Al igual que el resto de la plataforma continental de la Costa Sinaloense, se presenta un fondo marino con declive de Norte a Sur, y sus costas arenosas descienden por un talud de origen tectónico, resultante de la inmersión reciente de la tierra en esa zona.

- **Corrientes**

En cuanto a las condiciones hidrodinámicas en la costa del Estado, se sabe que se tienen la influencia de tres corrientes marinas importantes que son:

Corriente de California (corriente de agua marina que fluye hacia el mar), Corriente del Pacífico (corriente tropical que fluye hacia el noreste) y la Corriente del Golfo (corriente cálida que fluye intermitentemente en la boca e interior del Golfo de California).

A nivel costero se presentan corrientes superficiales que son el resultado de la acción de los vientos y fluyen generalmente en dirección Sur, durante enero a abril, y de mayo a Julio pueden presentar dirección variable; a partir de agosto hasta diciembre fluyen en dirección Norte.

- marea

El tipo de mareas en la costa del Estado, poseen características de tipo mixto, es decir, con una combinación diurna de una pleamar y una bajamar cada 24 horas; connotativo de lo anterior, es el ritmo de oscilación registrado en el Puerto de Altata, cuya velocidad más rápida es de 5.6 pies/seg.

Las mareas vivas se registran generalmente durante los meses de Julio a Octubre (fluctuaciones hasta 1.65 mt. en pleamar y 0.21 m en bajamar), mientras que durante el resto del año (noviembre a junio) se presentan mareas de amplitud relativamente estable, es decir, con fluctuaciones poco marcadas, las mareas alcanzan una altimetría en Altata hasta de 2.1 mt. 1.0 mt. en Mazatlán y 1.5 en Topolobampo.

Las corrientes superficiales sobre la plataforma continental en la época de invierno, están influenciadas por los vientos del Noroeste, los cuales se dirigen hacia el Sur ocasionado surgencias en las costas interiores de Baja California. En contra parte, durante el verano el agua superficial se mueve hacia el Noroeste, por lo que las surgencias se presentan en las costas de Sonora y Sinaloa.

Las surgencias ocasionan una resuspensión de nutrientes en aguas superficiales, provocando un incremento en la productividad primaria, lo que se traduce en una mayor riqueza de recursos pesqueros locales. Estos nutrimentos resuspendidos por las surgencias pueden llegar al interior de los sistemas estuarinos transportados por las corrientes litorales junto con las mareas, dando lugar a las zonas de crianza de organismos tan importantes como el camarón, la jaiba, la lisa, entre otros; por lo que éstas son el sostenimiento de las pesquerías por su gran aporte de alimento (nutrientes) a tan importantes pesquerías.

IV.2.2. Aspectos Bióticos:

Vegetación Terrestre y/o Acuática.

En todos los recorridos realizados en el área del proyecto solo pudo observarse manchones de vegetación representada por chamizo, (*Suaeda fruticosa*) vidrillo, (*Batis marítima*), zacate salado (*Distichlis spicata*), bigotitos (*Heliotropium indicum*), zacate vidrillo (*Monanthochloe littoralis*), la mayor parte del resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

La vegetación terrestre en el entorno costero continental permite comprender la historia florística de la región, que incluye zonas de manglar en los esteros presentes en el sistema. el manglar está rodeado de vegetación halófila, donde la vegetación se transforma en matorral sarcocaula con matorral Subinerme, que colinda con matorral desértico Micrófilo y Subinerme que no llega hasta la costa.

En las áreas de manglar se encuentra mangle rojo (*rizophora mangle*), negro (*avicennia germinans*), blanco (*laguncularia racemosa*), así como mangle dulce (*maytenus phyllanthoides*).

Con presencia entre abundante y rara, en las islas e islotes de la bahía de Navachiste se encuentra: *acanthocereus occidentalis*, *echinocereus sciurus ssp floresi*, *ferocactus herrerae*, *mammillaria dioica*, *m. mazatlanensis*, *opuntia bourrageana*, *o. fulgida*, *o. leptocaulis*, *o. puberula*, *o. rileyii*, *o. spraguei*, *o. thurberi*, *o. wilcoxii*, *pachycereus pecten-aborigenum*, *peniocereus marianus*, *pereskopsis porteri*, *rathbunia alamosensis*, *stenocereus thurberi*.

Algunas de las especies vegetales que se encuentran en el ecosistema y que están consideradas en la norma nom-059-semarnat-2010, son las siguientes: *rhizophora mangle*, *amoreuxia palmatifida*, *peniocereus marianus*, *echinocereus sciurus var floresii*, *avicennia germinans*, *laguncularia racemosa*, *conocarpus erecta*, *guaiacum coulteri* posiblemente no identificadas pero que habría de tomar en cuenta en todo momento para cumplir con la normatividad ambiental.

La realización del proyecto no contempla la remoción de ningún individuo, puesto que el predio se encuentra desprovisto de todo tipo de vegetación.

Fauna:

La fauna presente en el sitio del proyecto es escasa y de carácter temporal, compuesta por aves marinas y terrestres domésticas y migratorias. no así en la bahía de Navachiste y el entorno de esta, donde existe una importante diversidad biológica de fauna terrestre y acuática.

El ecosistema en su parte marina cuenta con una gran riqueza de invertebrados debido a la variedad de ambientes que incluyen aguas someras con fondo arenoso, zonas de manglar, áreas rocosas de baja, mediana y relativamente alta profundidad. Es hábitat de 99 especies de moluscos, 43 de aves, 14 de reptiles, 22 de crustáceos, 9 de mamíferos y alrededor de 140 especies de peces. De estas especies sobresalen por su valor comercial los crustáceos entre los que se encuentran el camarón azul (*litopenaeus stylirostris*), blanco (*l. vanamei*), café (*farfantepenaeus californiensis*) y cristal (*f. brevirostris*). Existen también especies carismáticas como el delfín nariz de botella (*tursiops truncatus*), el lobo marino (*zalophus californianus*) y tres especies de tortugas (*chelonina agassizii*), (*eretmochelys imbricata*) y (*lepidochelys olivacea*). Además, debido a su alta productividad primaria. Son siete las especies de esponjas que aquí habitan, además de 16 especies de cnidarios de las cuales 9 son de anémonas. Los anélidos están representados por 12 especies, mientras que el grupo de los moluscos es uno de los grupos más diversos, con 21 especies de bivalvos de los cuales varios son de importancia comercial y 18 gasterópodos, además de calypteridos, cromidoridos, polioplacóforos.

Las islas e islotes que se encuentran en la bahía constituyen una zona de anidación de aves acuáticas migratorias que junto con el resto de las islas del golfo de california tienen gran importancia a nivel mundial. una diversidad de especies y subespecies valiosas de animales silvestres, algunas de ellas endémicas y por consecuencia exclusivas en determinadas áreas, entre las que destacan por su importancia:

MAMIFEROS				
Nombre común	Nombre científico	No. Org	Familia	Estatus
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	8	Leporidae	N
Conejo	<i>Sylvilagus auduboni</i>	5	Leporidae	N
Tlacuache	<i>Didelphis virigianus</i>	1	Didelphidae	N
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	4	Mustelidae	N
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	3	Procyonidae	N
Ardilla	<i>Sciurus Spp</i>	8	Sciuridae	N
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	2	Dasypodidae	N

REPTILES				
Nombre común	Nombre científico	No. Org	Familia	Estatus
Cachora	<i>Urosaurus ornatus</i>	5	Phrynostomatidae	N
Cachorón	<i>Sceloporus nelson</i>	6	Phrynostomatidae	N
Cachorón	<i>Sceloporus horridus</i>	4	Phrynostomatidae	N
Lagartija	<i>Holbrookia maculata</i>	4	Phrynostomatidae	N
Güico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	15	Teiidae	N

ANFIBIOS				
Nombre común	Nombre científico	No. Org	Familia	Estatus
Sapo común	<i>Bufo valliceps</i>	3	Bufonidae	N

AVES				
Nombre común	Nombre científico	No. Org	Familia	Estatus
Garza	<i>Egretta sp</i>	8	Ardeidae	N
Garza espátula	<i>Ajaia ajaja</i>	4	Threskiornithidae	N
Limosa canela	<i>Limosa fedoa</i>	3	Scolopacidae	N
Gaviota	<i>Sterna sp</i>	7	Laridae	N
Mosqueteros	<i>Tyrannus sp</i>	4	Tyrannidae	N
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	22	Columbidae	N
Águila pescadora	<i>Pandion sp</i>	6	Colubridae	N
Cenzontle	<i>Minus polyglottos</i>	5	Mimidae	N

Gorrión domestico	<i>Passer domestico</i>	9	Passeridae	N
Zanate	<i>Zanate mexicano</i>	11	Icteridae	N
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	4	Cathartidae	N
Playerito diminuto	<i>Calidris minutilla</i>	5	Scolopacidae	N
Aura	<i>Cathartes aura</i>	2	Cathartidae	N
Cerceta canela	<i>Anas cyanoptera</i>	2	Anatidae	N
Halcón cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	5	Falconidae	N
Cerceta aliazul	<i>Anas discors</i>	7	Anatidae	N
Playerito de mauri	<i>Calidris mauri</i>	4	Scolopacidae	N
Aguililla gris	<i>Buteo nitidus</i>	3	Accipitrinae	N

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

De lo anterior se concluye que en el área de estudio no se detectó la presencia de especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3.- Paisaje:

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por la planicie costera, siendo sus atributos una amplia zona de marismas, con escasa vegetación halófito y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en granjas acuícolas.

• **Visibilidad**

La visibilidad como aspecto integrado a este escenario y el efecto de la obra sobre el mismo, no representa alteración negativa, ya que la obra se refiere a una granja con edificaciones de una sola planta, donde su nivel es relativo al nivel más bajo del terreno adyacente, la operación no afecta la visibilidad, como tal se encuentra delimitado en una zona determinada y aislada del resto del área. La visibilidad, relieve y su paisaje costero no es obstruido o afectado.

• **Calidad Paisajística**

Dada las características del área y las condiciones de la obra, esta se integra a su entorno ya que existe en su alrededor infraestructuras similares y las actividades que se realizaran en su operación son compatibles a su entorno. Las características intrínsecas del área en sus aspectos de morfología como su actividad no se alteran por la obra ya que esta es compatible con las existentes. La calidad visual del entorno inmediato en 500 a 700 metros, la actividad dará servicio el desarrollo acuícola en el sitio, región, Estado y Nacional.

• **Fragilidad**

Nuevamente se hace mención que el área donde se desarrollará el proyecto de construcción de granja acuícola no tiene efectos sinérgicos y si de sustentabilidad de una actividad Camaronícola que no debe depender de existencias naturales, permitiendo ofrecer "camarón", sin afectación a la del medio natural.

IV.2.4.- Medio Socioeconómico:

El municipio de Guasave se encuentra localizado en el norte del estado de Sinaloa, entre los meridianos 108°05'26" y 108°47'24" de longitud oeste y entre los paralelos 25°19'04" y 25°56'36" de latitud norte. limita al norte con los municipios de Ahome, el fuerte y Sinaloa; al este con los municipios de salvador Alvarado y angostura; al sur y al oeste con el golfo de california y al noroeste con el municipio de Ahome.

Guasave cuenta con una superficie de 3,464.41 kilómetros cuadrados, que representan el 5.9 por ciento de la superficie estatal y el 0.17 por ciento de la superficie nacional. en su superficie se encuentran 449 localidades de las cuales las más importantes son la cabecera municipal Guasave, Juan José Ríos, Benito Juárez, el Burrión, Nío, Estación Bamao, León Fonseca, Adolfo Ruiz Cortines, la trinidad, Tamazula y la Brecha. de dicha superficie, más del 50 por ciento es utilizada para actividades agrícolas.

La orografía del municipio está formada por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio. estas van de las estribaciones de la sierra madre occidental a la sierra de Navachiste en las proximidades del golfo de california.

Demografía:

Guasave presenta una población total de 292,882 habitantes, con una población urbana de 183,008 habitantes y Rural: 109,874 según el censo de población vivienda de 2000, de los cuales 133,834 son hombres y 136,426 mujeres. El municipio ha registrado una tasa de crecimiento anual del 0.5 % y una densidad poblacional de 77.61 hab./Ha.

Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades (según SEDESOL).

El sistema de ciudades en la región se da desde los poblados del municipio hacia la propia cabecera municipal; sin embargo, las localidades del norte de la cabecera tienen como primer punto de dirección la ciudad de Culiacán, dichos poblados, así como el resto de las localidades, siguen esta dirección para encontrar el resto de los satisfactores, por lo que se dirigen hacia la capital del Estado.

Índice de pobreza (según CONAPO).

De acuerdo a CONAPO, la relación de pobreza y marginación están ligadas, sin embargo, no se han publicado datos específicos para el municipio, CONAPO a publicado este índice por Estado, así en Sinaloa no existen grados de pobreza altos, aunque si se encuentran índices de muy bajos y bajos, por lo que estos también se pueden presentar en el municipio, dadas las condiciones de la zona de estudio el índice al respecto es bajo, pero sí se observa.

Índice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

En el municipio los índices de alimentación son buenos dada la actividad de ganadería extensiva, agricultura, acuacultura y la pesca que se desarrolla en el Municipio, con ello

todas las familias tienen al alcance la disponibilidad de alimentos aunado a ello la gran actividad de engorda de animales domésticos, así como ganadería de traspatio.

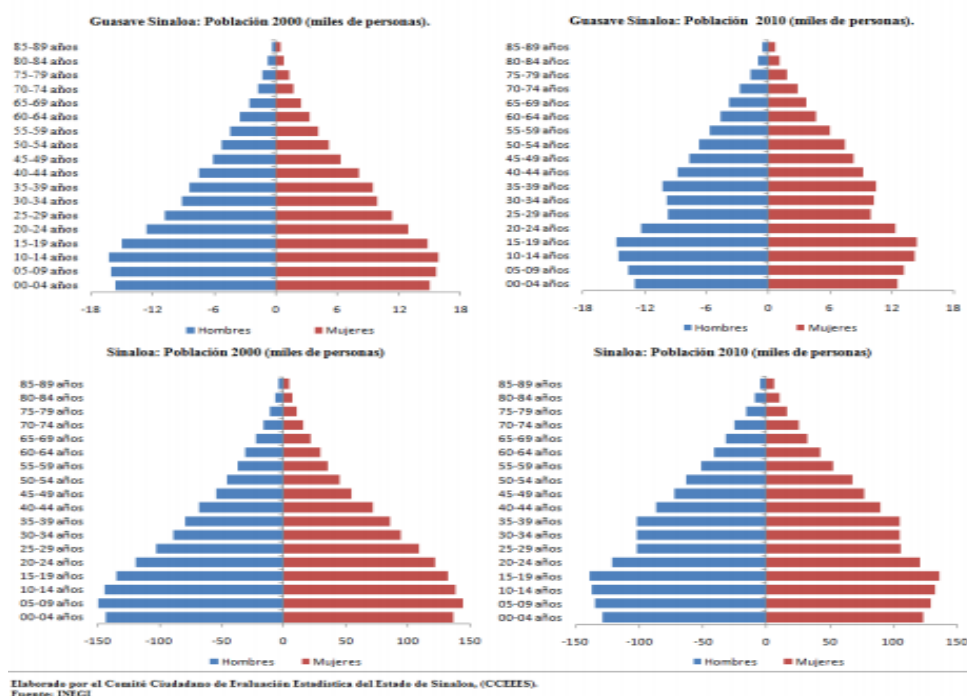
Guasave Sinaloa: Población total de las principales localidades.						
Nombre de la localidad	2000	2010	Estructura %		Var. Abs. 2000/2010	Var. %, 2000/2010
			2000	2010		
Total municipal	277,402	285,912	100.00	100.00	8,510	3.07
Guasave	62,801	71,196	22.64	24.90	8,395	13.37
Gabriel Leyva Solano (Benito Juárez)	26,266	24,914	9.47	8.71	-1,352	-5.15
Juan José Ríos	23,472	23,553	8.46	8.24	81	0.35
Adolfo Ruiz Cortines	12,433	12,978	4.48	4.54	545	4.38
Estacion Bamoa (Campo Wilson)	8,989	6,733	3.24	2.35	-2,256	-25.10
La trinidad	4,211	4,230	1.52	1.48	19	0.45
Otras	139,230	142,308	50.19	49.77	3,078	2.21

Nota. De acuerdo al INEGI en el 2010 las localidades de Gabriel Leyva Solano y Estación Bamoa presentaron una disminución en la población nacida en otra entidad de -1,578 y -2,243 personas respectivamente con respecto al año 2000.

Elaborado por el Comité Ciudadano de Evaluación Estadística del Estado de Sinaloa, (CCEEES).

Fuente: INEGI, (Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010).

Estructura por edad de la población, 2000 - 2010.



SERVICIOS BÁSICOS:

La disponibilidad de servicios públicos en las viviendas se ha incrementado en los últimos cinco años. Así, el porcentaje de viviendas que disponen de energía eléctrica pasó de 96.3 a 97.2; las que tienen acceso a agua potable por medio de la red pública, de 84.9 a 89.7; y las que cuentan con drenaje conectado a la red pública, del 58.8 al 68.6 por ciento.

Se cuenta con un basurero municipal, ubicado a 20 Km. al norte del predio, aunque se observa de manera general la disposición clandestina de basura ya que en la región por el momento no se cuenta con un relleno sanitario con las condiciones adecuadas para la disposición de residuos domésticos. Todas las localidades del municipio cuentan con servicio de energía eléctrica, no obstante, se carece de dotación óptima de agua potable y drenaje.

VIVIENDA:

El problema de la vivienda es uno de los principales retos del municipio, por lo que es necesario desarrollar más acciones y concertaciones para resolverlas, en el municipio existe un déficit de aproximadamente 6 mil viviendas, correspondiéndole 3,500 al medio rural y 2,500 a la cabecera municipal. La escasez de vivienda se origina por el crecimiento demográfico, los complejos esquemas crediticios de los organismos oficiales dedicados a la promoción de la vivienda, las altas tasas de intereses y la carencia de reservas territoriales con el perfil para programas habitacionales.

De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Guasave Sinaloa fue de 70 mil 628 viviendas, 9 mil 595 viviendas más con respecto al año 2000 que fue de 61 mil 033, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 15.72%, y un crecimiento promedio anual de 1.57%.

De las 70 mil 628 viviendas, 4 mil 436 el (6.28%) tienen 1 cuarto; 10 mil 698 el (15.15%) cuentan con 2 cuartos; 16 mil 143 el (22.86%) tienen 3 cuartos; 18 mil 926 el (26.80%) tiene 4 cuartos y 20 mil 425 el (28.92%) tienen 5 o más cuartos.

En lo que respecta, a la vivienda por disponibilidad de servicios públicos, 65 mil 849 viviendas el (93.23%) del total de viviendas tienen piso de material diferente de tierra; 66 mil 760 el (94.52%) disponen de excusado o sanitario; 69 mil 928 el (99.01%) disponen de luz eléctrica; 58 mil 674 el (83.07%) disponen de agua entubada y 62 mil 679 el (88.75%) disponen de drenaje.

Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2000 fueron los siguientes: 16 mil 340 viviendas el (23.14%) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora; 11 mil 416 el (16.16%) disponen de internet y 50 mil 927 el (72.11%) disponen de teléfono celular. Por otra parte, 8 mil 899 son viviendas deshabitadas y 2 mil 519 son viviendas de uso temporal.

Las localidades que concentran el mayor número de viviendas particulares habitadas en el 2010 en orden descendente son: Guasave con 18 mil 409 viviendas el (26.06%) del total municipal; Juan José Ríos con 5 mil 802 el (8.21%); Gabriel Leyva Solano (Benito Juárez) con 5 mil 791 el (8.20%); Adolfo Ruiz Cortines con 3 mil 171 el (4.49%); Estación Bamoa (Campo Wilson) con 1 mil 640 el (2.32%); La Trinidad con 1 mil 037 el (1.47%), el resto de las localidades concentran 34 mil 778 viviendas el (49.24%).

Guasave Sinaloa: Viviendas particulares habitadas de las principales localidades.						
Nombre de la localidad	2000	2010	Estructura %		Var. Abs. 2000/2010	Var. %, 2000/2010
			2000	2010		
Total municipal	61,033	70,628	100.00	100.00	9,595	15.72
Guasave	14,510	18,409	23.77	26.06	3,899	26.87
Juan José Ríos	5,224	5,802	8.56	8.21	578	11.06
Gabriel Leyva Solano (Benito Juárez)	5,172	5,791	8.47	8.20	619	11.97
Adolfo Ruiz Cortines	2,793	3,171	4.58	4.49	378	13.53
Estación Bamoa (Campo Wilson)	2,086	1,640	3.42	2.32	-446	-21.38
La trinidad	913	1,037	1.50	1.47	124	13.58
Otras	30,335	34,778	49.70	49.24	4,443	14.65

Elaborado por el Comité Ciudadano de Evaluación Estadística del Estado de Sinaloa, (CCEES).
Fuente: INEGI, (Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010).

SALUD:

La cobertura total en salud en el municipio de Guasave es del 2.23% con respecto a la relación de habitantes por actividad; este porcentaje a su vez se distribuye entre las instituciones bajo el régimen de seguridad social y para aquellas de tipo asistencial o para población abierta.

Considerando al IMSS (en sus dos modalidades de servicio) se cuenta con un total de 31,300 trabajadores y patrones registrados al 16 de mayo de 2003, se logra la atención del 54.1% de los habitantes.

Referente a la morbilidad en el municipio de Guasave, según la secretaría de Salud en el estado se tiene que las principales causas de enfermedad en el municipio son enfermedades del corazón, diabetes mellitas, ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, enfermedades del hígado y malformaciones congénitas, reformativas y anomalías cromosómicas, entre otras, que en muchas de las ocasiones conllevan o son causa de mortalidad.

EDUCACIÓN:

La educación da forma al mundo en que vivimos, y la formación del maestro se reafirma en la experiencia que les proporciona la impartición de clases: mientras que la formación del alumno se conforma en el hogar y la escuela.

Como pueblo en desarrollo, Guasave está comprometido a proporcionar a la niñez, juventud y a los adultos, una educación de calidad para que la sociedad esté preparada y desempeñe eficazmente las actividades productivas que le permita acceder a un mejor nivel de vida, con individuos responsables, solidarios, participativos y críticos que los pueblos democráticos requieren.

En la estadística básica e indicadores 2007-2008 del Sistema escolarizado en el municipio de Guasave se registraron 12.471 estudiantes en nivel preescolar, 35 389 a nivel primaria, 17 465 a nivel secundaria, 1671 profesional técnico, 11 727 bachillerato, 4 165 a nivel licenciatura, 77 posgrado.

El índice de analfabetismo en 1995, era del 6.4 por ciento de personas mayores de 15 años que no sabían leer ni escribir.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) Y SU DISTRIBUCIÓN POR SECTORES:

El porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa es 47,44% (el 68,95% de los hombres y 26,22% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo). El porcentaje de la población activa que está ocupada: 95,86% (el 95,35% de los hombres y 97,18% de las mujeres activas económicamente tienen empleo).

Población del Municipio:	270,260 <i>habs.</i>
Número de Sindicaturas en el Municipio:	12
Superficie del Municipio:	3,464.41 <i>km2</i>
Población Económicamente Activa:	94,322
PEA Ocupada:	93,603
PEA Desocupada:	719
PEA No especificada:	2,786
Población Económicamente Inactiva:	106,223
Tasa de Participación Económica:	47.03%
Tasa de Ocupación:	99.24%
Pobl. Económicamente inactiva estudiante:	30,036
Pobl. Económicamente inactiva dedicada al hogar:	49,197

AGRICULTURA:

El desarrollo y el avance del municipio de Guasave se refleja principalmente en el sector primario, principalmente la agricultura, donde se cuenta con productores con alta tecnología y hasta aquellos de subsistencia.

Se destaca en el octavo lugar territorial con una superficie de 3 mil 464 kilómetros cuadrados respecto a los demás municipios del Estado.

La agricultura ocupa un 70% de la superficie municipal, cuenta con más de 346 mil 441 hectáreas, de las cuales 181 mil 542 son de riego, 27 mil 691 pecuarias, 12 mil 570 forestales y 124 mil 638 para otros usos.

Guasave dispone de 758 mil 860 toneladas, gracias a su capacidad de almacenamiento de granos, cereales y oleaginosas se sitúa en tercer lugar a nivel estatal.

PESCA:

La pesca tradicionalmente ha significado una importante aportación a la economía de Guasave. En el municipio se localizan 7 comunidades dedicadas a la explotación pesquera: El Cerro Cabezón, El Huitussi, El Caracol, El Coloradito, El Tortugo, La Pitahaya y La Boca del Río. Los productores se encuentran asociados en 24 sociedades cooperativas, el número de socios asciende a mil 1280,

Los cuales cuentan con 585 embarcaciones concesionadas y autorizadas, 50 [km](#) de litoral y 24 mil 700 ha de bahías representan un importante potencial pesquero.

El comportamiento productivo de este sector, se ha mantenido constante. En 2010 para los campos pesqueros ha sido la peor temporada de camarón no llegando a las 50 toneladas, la producción que es exportada es alrededor de 90% por su alto valor comercial en el extranjero, el 10% ciento fue para el consumo local y consumo nacional. Además, cuenta con 4 plantas congeladoras no se tiene conocimientos de cuantos empleos generan ni cuál es su capacidad puesto que son empresas privadas.

GANADERÍA:

La Asociación Ganadera local del municipio de Guasave cuenta aproximadamente con 1,885 socios, de los cuales 1,200 cuentan con registro de SINIIGA (Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado); el cual es muy importante para obtener la clave de UPP (Unidad de Producción Pecuaria), el cual es un requisito indispensable para poder acceder a los diferentes apoyos de Gobierno.

Dentro del municipio de Guasave, la ganadería ha venido a la baja debido a la problemática que existe en cuanto al clima, genética, los precios bajos en ganado en pie, la falta de créditos a largo plazo y la falta de apoyo por parte de gobierno federal:

Actualmente se cuenta con:

Tipo de Ganado	Cantidad
Ganado de doble propósito (becerro y leche)	4,500 Cabezas
Ganado de carne (vaca-cría)	25,500 Cabezas
Ganado ovino	7,500 Cabezas
Ganado caprino	1,500 Cabezas
Ganado porcino	1,500 Cabezas
Ganado caballar y mular	1,200 Cabezas
Total	41,700 Cabezas de Res

INDUSTRIA:

La industria de nuestro municipio está estrechamente igual a la agricultura. Las actividades industriales más importantes en nuestro municipio, además de la agroindustria, son el procesamiento y enlatado de comestibles. La zona industrial de Guasave se encuentra hacia el norte, sobre la carretera internacional, con 769,275 M2. Las agroindustrias que sobresalen son la TOMASI, TOMISA y SINALOPASTA (en venta), las tres se caracterizan por el procesamiento del cultivo del tomate regional, como principal materia prima. De igual forma existe LA COSTEÑA que se caracteriza por la elaboración de chiles y conservas de la más alta calidad, CONTEC SUMITOMO (fábrica de arneses automotriz), HIKAM TECNOLOGÍAS (fabricación de material y accesorios electrónicos), así como 49 congeladoras de productos marinos y 41 bodegas (almacenes) de depósito con capacidad de 220 mil t de almacenamiento y 14 secadoras de granos.

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

Guasave cuenta con el Parque Industrial El Burrión, es una zona industrial con grandes reservas de terrenos que comprenden un área estratégicamente ubicada a la salida sur de la Ciudad de Guasave, en el kilómetro 139 de la Carretera México- 15.

Es un asentamiento industrial completamente urbanizado que cuenta con todo tipo de servicios que por su ubicación estratégica la hacen atractiva para desarrollo de negocios.

Inmobiliaria Nieblas ofrece una nave industrial de 3421 m² (divisible) con todos los servicios para este tipo de giro entre los que se destacan áreas de estacionamiento, oficinas equipadas, muelles de descarga, accesos al interior, iluminación natural. este parque está planeado bajo los conceptos más modernos del urbanismo industrial, cumple satisfactoriamente con la norma mexicana de Parques Industriales NMX-R046-SCFI-2005; contribuyendo a la preservación ecológica y la desconcentración industrial.

ACUACULTURA:

Guasave cuenta con 24 mil ha susceptibles de aprovechamiento acuícola, que representan, el 16 por ciento de las 150 mil hectáreas con esas mismas características a nivel estatal. En el municipio existen actualmente 51 granjas camaronícolas en operación, de las cuales, 32 corresponden al sector ejidal, 16 de propiedad privada y el resto de concesión federal, estas granjas aprovechan el 15.47 por ciento de la superficie con vocación acuícola del municipio, además representan el 32 por ciento de las granjas establecidas en el estado.

La inversión productiva, considerando obras de infraestructura, instalaciones y equipo asciende aproximadamente a 130 millones de pesos contando con una superficie total de espejo de agua de 3 mil 712 hectáreas.

En el periodo comprendido de 1993 a 1996, la producción de camarón cultivado en el municipio alcanzó las seis mil toneladas, alcanzando un valor de 166 millones de pesos. Estas cifras representan el 20 por ciento del volumen y el 22 por ciento de valor generados en Sinaloa.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:

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

El inventario de caminos pavimentados en el municipio, hacen una longitud total de 360.8 km lineales, así mismo, cuenta con 283.6 km lineales de caminos revestidos y 611.0 km lineales en obras de terracería, haciendo esto un total de 1 mil 255.4 km el inventario de carretera y caminos vecinales, que intercomunican todas las comunidades del municipio con la cabecera municipal y otros puntos del estado.

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

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

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

CORREOS Y TELÉGRAFOS:

En relación a las oficinas postales, existen 6 administraciones de correos, una sucursal, 15 agencias y 79 expendios; 11 oficinas telegráficas y una central de telefax. En los servicios de comunicación y entretenimiento electrónicos: dos estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y una radiodifusora de frecuencia modulada, canales de televisión, una empresa de video cable y 4 empresas periodísticas.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Suelo:

Con base en su geomorfología, la parte correspondiente al predio del proyecto de la Granja camaronera, presenta litología de suelos sin desarrollo, jóvenes con alguna acumulación de arcilla y calcio. La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes. Los materiales de estos deltas son retrabajados por las olas y las corrientes litorales lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas, y tómbolos que han sido posteriormente modelados por la actividad eólica.

El suelo en este subsistema, por sus propiedades reólicas, características de textura limo-arcillosa y su propiedad química salino-sódica, se considera más adecuado para su aprovechamiento en actividades acuícolas que agrícolas y/o forestales.

Se presenta una baja diversidad de suelos, con dos grandes grupos: suelos recientes y suelos jóvenes.

Los suelos recientes son de origen aluvial, con textura de areno-migajosa a migajón limoso, de Intemperismo uniforme, sin horizontes definidos de aluviación e iluviación, son profundos de estructura granular y no estructurados, de consistencia blanda sumamente porosos y con drenaje eficiente. se localizan predominantemente en los suelos agrícolas.

Los suelos jóvenes de origen aluvial, coluvial y marino, formado por materiales finos, textura de migajón arcilloso y arcillas con horizontes de aluviación e iluviación bien definidos. se localizan en áreas salitrosas, la superficie agrietada y terronosa o columnas en el perfil. son de consistencia dura, friable cuando secos y generosa cuando húmedos.

Se hace referencia a la clasificación del uso potencial del suelo en base a sus caracteres físicos, químicos y biológicos que condicionan su aprovechamiento en beneficio de la población en general y la observancia de su conservación.

El estudio de la composición orgánica de la corteza terrestre de esta llanura orgánica determina la potencialidad de uso, así como sus niveles de aptitud, encontrando que el 82.35 % es apto para el aprovechamiento agropecuario, mientras que el 17.65% corresponde a la caracterización de playas, marismas y suelos salino sódicos aptos para la explotación acuícola.

Agua:

El cuerpo de agua principal es el río Sinaloa formado en el suroeste del estado de chihuahua en la confluencia de los arroyos de Nahiroa y Besanopa. se adentra en el estado de Sinaloa a través del municipio del mismo nombre, donde recibe afluentes de los arroyos de magdalena, San José de gracia y Bacubirito. ya dentro del municipio de Guasave se le unen los arroyos de Ocoroni y cabrera. la cuenca de captación de este río es de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, con un escurrimiento anual de mil 239 millones de metros cúbicos.

El río Sinaloa recorre una longitud de 70 kilómetros dentro del municipio de Guasave, el 17 por ciento de su longitud total. en la ribera a lo largo de su trayecto se encuentran además de la ciudad de Guasave, las poblaciones de Bamoa, cruz blanca, pueblo viejo, Tamazula y la brecha, antes de verter sus aguas al golfo de california en la desembocadura localizada al oriente de la comunidad ribereña de boca del río. además del río Sinaloa y los arroyos de cabrera y Ocoroni, se encuentran las lagunas de Huyaqui y Chamicaris, así como un conjunto de lagunas y esteros ubicados sobre el litoral desde la punta de Perihuete hasta el límite con el municipio de Ahome en la sierra de Navachiste.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH-10) SINALOA:

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km²., por lo que se sitúa en el sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario y corresponde al 46.17% (48079.15 km²).

CUENCA (A) R. SINALOA:

Posee una superficie total de 12499.74 km² de los cuales 8280.12 km²., se encuentran dentro del estado de Sinaloa; existe en esta porción de la cuenca una precipitación media anual de 799.37 mm. una pendiente general que varía de alta a media a excepción de la zona de planicie donde se considera baja; la geometría de esta área asemeja una escuadra; la corriente superficial de mayor importancia es el río Sinaloa, que tiene su origen en la Sierra Madre Occidental dentro del estado de Chihuahua. Su curso es sinuoso y después de atravesar el estado de Sinaloa desemboca en el Golfo de California con el

nombre de río Sinaloa; este río nace al sur de la población de Guadalupe y Calvo, al unirse numerosos arroyos, dando origen al arroyo Mohinora, río Santo Domingo y río Basonapa, recibiendo entonces el nombre de río Petatlán, aguas abajo de la confluencia del río Basonopita; a la altura del poblado Toahayana, cambia su dirección hacia el suroeste y de aquí en adelante se le denomina río Sinaloa. Durante su recorrido recibe tributarios en los que se puede mencionar los arroyos Los Molinos y San José de Gracia que hacen unión al desembocar en la presa Gustavo Díaz Ordaz. Posteriormente pasa por las poblaciones de Bacubirito y Sinaloa de Leyva y en la zona baja recibe la confluencia por la margen derecha del arroyo Cabrera y el río Ocoroni en la ciudad de Guasave, para seguir su curso hasta desembocar en la bahía Perihuate (Golfo de California), con un recorrido total de 350 km², y una pendiente de 0.19% la cuenca cuenta con 11 estaciones hidrométricas distribuidas la mayor parte de ellas en el río Sinaloa. La estación Toahayana ubicada cerca a los límites con Chihuahua y Sinaloa reportó de 1958-1973 un volumen medio de 1,035.72 millones de m³., anuales; de la estación Jaina, que se encuentra aguas abajo de la presa Gustavo Díaz Ordaz se obtuvo información de un volumen medio anual de 1,314.63 millones de m³., mientras que la estación Naranjo ha registrado un volumen medio anual de 17.49 millones de m³., durante el período 1939-1981, esta se halla instalada sobre el río Ocoroni a 5 km², del poblado El Naranjo.

CUENCA (B) RIO FUERTE:

Es la cuenca más importante de la región hidrológica 10, tanto por su extensión como por los escurrimientos que en ella se generan; abarca un área total de 33835.85 km²., de los cuales 6719.14 km²., pertenecen al estado de Sinaloa y su precipitación media anual es de 654.80 mm. Su geometría que presenta es de forma arqueada con orientación sureste-noroeste en su parte inicial y en el cierre presenta forma alargada con orientación al suroeste. (Plano 5.3A) La corriente superficial más importante de la cuenca es el río Fuerte.

Vegetación:

Sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule:

Se localiza en el municipio de Guasave Sinaloa con una superficie 79.873 ha. 25 ° 26 ´ N 108 ° 48 ´ W. Este sistema costero / laguna está situado en el Golfo de California y es un hábitat para 21 especies en peligro de extinción y se considera de gran importancia para mantener la diversidad biológica. Se han registrado 87 especies de plantas terrestres y halofíticas. Los manglares que se encuentran en el sitio son *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rizophora mangle*. Entre la notable fauna que se encuentra en este sitio se encuentran el delfín *Tursiops truncatus*, el león marino *Zalophus californianus* y tres tortugas marinas (*Chelonia agassizii*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*). Se considera un Área de Aves Importante (IBA), que soporta especies de anidación como *Phalacrocorax olivaceus* y *Fregata magnificens* y otras especies como *Ardea herodias herodias*, *Cathartes aura*, *Pandion haliaetus* y *Caracara cheriway*. La pesca tradicional y el cultivo de camarón (especies *Litopenaeus stylirostris*, *L. vanamei*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevirostris*) son las principales actividades realizadas en el sitio.

El municipio de Guasave posee 50 kilómetros de litoral. En ellos, además de extensas playas y esteros existen hermosas bahías, de notable riqueza marina y vegetación halófila y gipsófila. Destaca la bahía de Navachiste, que posee una superficie de 19 mil 400 kilómetros cuadrados.

Tiene dos comunicaciones directas al mar, una al Sudoeste, limitada por la Sierra de Navachiste y la otra al Oeste, con la Isla de San Ignacio. Los esteros de Babaraza, El Tortugo, Cuchillo y Algodones están integrados a este sistema. La Bahía de Macapule se localiza en la llanura costera del municipio, dentro del Golfo de California; tiene una superficie de dos mil 600 hectáreas.

Respecto a las islas, la más importante del municipio es la de Macapule, esta isla posee una longitud de 22.7 kilómetros, 2.5 kilómetros en su parte más ancha y 300 metros en su parte más angosta.

Otras islas importantes son las de Vinorama que tiene 5 kilómetros de largo por 2 de ancho y la Isla Sierra del Negro que tiene una longitud de 4.2 kilómetros, en su parte más ancha mide 2.6 kilómetros y en su faja más angosta 900 metros.

Al igual que el resto de la plataforma continental de la Costa Sinaloense, se presenta un fondo marino con declive de Norte a Sur, y sus costas arenosas descienden por un talud de origen tectónico, resultante de la inmersión reciente de la tierra en esa zona.

En todos los recorridos realizados en el área del proyecto solo pudo observarse una cubierta vegetal representada por chamizo, (*Suaeda fruticosa*) vidrillo, (*Batis marítima*), zacate salado (*Distichlis spicata*), bigotitos (*Heliotropium indicum*), zacate vidrillo (*Monanthochloe littoralis*), los cuales se distribuyen en un área aproximada de 4 Has., el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación. En las siguientes tablas se muestra el tipo de vegetación encontrada en los 4 muestreos realizados en el área del proyecto:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

EJEMPLARES ARBUSTIVOS Y HERBÁCEOS EN EL SITIO 1			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CANTIDAD
Verdolaga de playa	<i>Sessuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae	Escasa
Chamizo	<i>Suaeda fruticosa</i>	Aizoaceae	18
Vidrillo	<i>Populus dimorpha</i>	Batidaceae	Moderado
Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	Poaceae	Escaso
Bigotitos	<i>Heliotropium indicum</i>	Boraginaceae	Escaso
Zacate vidrillo	<i>Monanthochloe littoralis</i>	Poaceae	Escaso

EJEMPLARES ARBUSTIVOS Y HERBÁCEOS EN EL SITIO 2			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CANTIDAD
Verdolaga de playa	<i>Sessuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae	Escasa
Chamizo	<i>Suaeda fruticosa</i>	Aizoaceae	13
Vidrillo	<i>Populus dimorpha</i>	Batidaceae	Abundante
Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	Poaceae	Escaso
Bigotitos	<i>Heliotropium indicum</i>	Boraginaceae	Escaso

EJEMPLARES ARBUSTIVOS Y HERBÁCEOS EN EL SITIO 3			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CANTIDAD
Chamizo	<i>Suaeda fruticosa</i>	Aizoaceae	7
Vidrillo	<i>Populus dimorpha</i>	Batidaceae	Moderado
Zacate vidrillo	<i>Monanthochloe littoralis</i>	Poaceae	Escaso

EJEMPLARES ARBUSTIVOS Y HERBÁCEOS EN EL SITIO 4			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CANTIDAD
Verdolaga de playa	<i>Sessuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae	Escasa
Chamizo	<i>Suaeda fruticosa</i>	Aizoaceae	22
Vidrillo	<i>Populus dimorpha</i>	Batidaceae	Moderado
Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	Poaceae	Escaso

Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos:

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y demuestran la compatibilidad de este, con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para fines de producción acorde a su entorno, en este caso, la compatibilidad para uso en camaronicultura se estima alta.

Sin embargo, la construcción, operación y mantenimiento de la granja camaronera de la SOCIEDAD DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V., tendrá efectos o impactos sobre la zona local y regionalmente con el incremento de actividades acuícolas, por lo cual, en los siguientes incisos se presenta la identificación, predicción y evaluación de los mismos.



Discusión:

Al analizar estas unidades ambientales locales y su contexto regional, el predio presenta características y factores que aseguran el uso para desarrollar actividades de acuacultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

- 1) Primeramente, el terreno es un área que se encuentra libre de todo tipo de vegetación, el cual es apto para los trabajos de acuacultura con la sección de este sitio la afectación sería solamente al componente suelo con la construcción de la infraestructura del proyecto.**
- 2) El terreno se encuentra aledaño al estero El Coloradito, su fuente de agua salobre será el canal mismo, que se conectará a menos de 1,600 metros con él con el mismo estero. La fuente cuenta con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón.**
- 3) El cuerpo receptor de las descargas del agua salobre que se utilizará para el cultivo y operación de la granja camaronera, será a través de la laguna de oxidación después de ser sedimentadas y oxidadas las aguas, se desembocan a la marisma, en un área lejana de la fuente de suministro (Cárcamo de bombeo).**
- 4) El uso potencial del suelo, es susceptible para usos acuícolas. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la construcción, operación y rehabilitación del cultivo de camarón (fisiografía plana con pendiente de 1 a 2%; y de acuerdo con FAO-UNESCO).**
- 5) El acceso al terreno se puede realizar a partir de la ciudad de Guasave, cabecera del Municipio del mismo nombre, se comunica por vía terrestre mediante la carretera internacional Estatal Las Glorias hasta el entronque con carretera Estatal Cien, tomando esa misma carretera estatal pavimentada hasta el poblado Bacahui, en el cual se toma a la izquierda camino de terracería hasta llegar al poblado Flor de Mayo lugar donde se localiza el área del terreno. El predio se localiza a un costado del poblado Flor de Mayo. La distancia de la Granja camaronera a la carretera estatal pavimentada No. Cien es de 5.8 km**
- 6) El clima apropiado al desarrollo Camaronícola.**
- 7) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción, operación y rehabilitación del cultivo de camarón.**
- 8) La especie que se utiliza para cultivo corresponde a la especie de camarón *Litopenaeus vannamei*, como especie principal, existente de manera natural en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.**

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y construcción de la granja y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

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

V.1.- Metodología para evaluar los impactos ambientales:

Identificación, Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental:

Con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del SA y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

A fin de considerar cualitativa y cuantitativamente las interacciones del proyecto con el medio ambiente, se utilizó el método de formación de matrices.

Para el procedimiento de evaluación de consecuencias o afectaciones ambientales, se tomó en cuenta, las acciones del proyecto y recursos que se utilizan, definiendo:

- **Efecto ambiental:** se puede definir como un cambio adverso o favorable sobre un ecosistema, originalmente ocasionado por el hombre y casi siempre como consecuencia de un impacto ambiental.
- **Impacto ambiental:** se define como un juicio de valor que trata de calificar o estimar cualitativamente o cuantitativamente *a priori* un cambio o efecto ambiental.

Para evaluar el impacto ambiental del **proyecto: Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola de Camarón, Municipio de Guasave, Sinaloa**, se realizan:

a) Un listado, primera matriz (tabla 31), donde se expone cada acción correspondiente a la operación y mantenimiento, su interacción con los componentes del ambiente, identificando el tipo de efecto y su impacto cualitativo.

b) En una segunda matriz (tabla 32), se considera el tipo de impacto, sus efectos y la estimación de su magnitud e importancia, estimación cuantitativa.

En cuanto a la operación de la Granja, se describe cada fase de la misma a continuación:

V.1.1.- Indicadores de Impacto:

Con anterioridad el predio donde se pretende construir la granja acuícola se encuentra totalmente impactada, ha presentado impactos o afectaciones antropogénicas, a tal grado que se encuentra actualmente desprovisto de vegetación en su mayor superficie, solo cuenta con unos pequeños matorrales de vegetación que no serán impactadas.

Acciones de Construcción y Operación de la granja camaronera:

A) Acciones de Construcción:

- 1.- Construcción de estanques, bordería, lagunas de oxidación, drene, canal de llamada, cárcamos de bombeo y compuertas.
- 2.- Limpieza y despalme del terreno
- 3.- Edificación y estructuras

B) Acciones de operación:

- 1.- Bombeo.
- 2.- Recambio y desagüe.
- 3.- Alimentación de camarón.
- 4.- Fertilización de estanques.
- 5.- Control de depredadores.
- 6.- Cosecha de camarón.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

7.- Venta de producto.

C) Acciones de mantenimiento:

- 1.- Limpieza general
- 2.- Reparaciones de tubería y equipo de bombeo

De acuerdo con las tablas 31, 32 y 33 anexas señaladas, los posibles impactos o riesgos ambientales que pueden suceder en esta Granja camaronera, se analizan y discuten a continuación:

TABLA 31. EVALUACIÓN DE IMPACTOS CUALITATIVOS.

MATRIZ DE IDENTIFICACION CON ESTIMACIONES CUALITATIVAS.		ACCIONES DEL PROYECTO					
ETAPAS DEL PROYECTO: A) CONSTRUCCIÓN B) OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		L I M P I E N Z A D E L	T E R R E O O	R N C E I O L V M L E P E L A N A C O C T I A O C N I I Ó N N	O B R A C I V I L	V E G E T A C I O N	M A N T E N I M I E N T O
C A	CALIDAD DEL AIRE				A		B
A M	CALIDAD DEL AGUA						B
R B	NIVEL DE RUIDO						B
A I	PAISAJE						
C E	SUELO (USO Y/O MODIFICACION)				A		
T N	TOPOGRAFIA				A		
E T	VISUAL						
R E	TRANSITO (peatonal y vehicular)						
I	VEGETACION						
S U	SEGURIDAD						B
T R	SALUD E HIGIENE						
I B	EMPLEO (directo e indirecto)				B		B
C A	COMERCIO (incluye impuestos)				B		B
A N							
S O	COMPUTO TOTAL				A		B
SIMBOLOGIA: A = Impacto benéfico poco significativo B = Impacto benéfico significativo C = Impacto adverso poco significativo D = Impacto adverso significativo							



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C.L. DE R.L. DE C.V.
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

		TABLA 32. MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION ACUICOLA FLOR DE MAYO, S.C. DE R.L. DE C.V.																											
		CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS														DETERMINACION				EVALUACION				12					
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11							
		B	A	D	I	T	P	L	E	C	L	A	L	R	I	R	I	M	M	P	D	O	L		M	S	C	S	A
ETAPAS DEL PROYECTO: A) CONSTRUCCIÓN B) OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		E	D	I	N	E	E	O	X	E	A	L	A	E	R	E	R	E	I	R	A	C	I	O	E	R	I	P	ETAPA Y ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO
		N	V	R	D	M	R	C	T	R	E	V	E	C	E	D	T	O	D	U	G	D	V	I	N	A			
		E	E	E	I	P	M	A	E	C	F	J	F	E	V	U	C	I	I	B	R	E	E	R	E	T	R		
		F	R	C	R	O	A	L	N	A	U	A	U	R	E	P	U	D	G	A	R	R	E	R	I	I	E		
		I	S	T	E	R	N	I	S	N	E	D	E	S	R	E	P	A	A	B	D	E	O	D	O	C	M	N	
		C	O	O	C	A	E	Z	I	O	N	O	N	I	S	R	E		C	I	E	N		O		O	P	T	
ELEMENTOS Y CARACTERISITCAS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO.		O			T	L	N	A	V	T	T	B	I	A	R	D	I	L	C							A	E		
					O		T	D	O	A	E	D	E	L	B	B	A	E	O	I	I					C	T		O
														E	L	E	L		S	I	N	O	A	M	B				
	CALIDAD DEL AIRE			X		X	X		X		X		X		X		X					X	X					A	
	CALIDAD DEL AGUA																									X		B	
	NIVEL DE RUIDO			X	X		X		X		X		X		X		X				X	X						A	
	PAISAJE																									X		A	
	SUELO			X	X		X		X		X		X		X		X				X		X					A	
	TOPOGRAFIA																									X		A	
	VISUAL		X		X			X																				A	
	TRANSITO (peatonal y vehicular)																									X		B	
	VEGETACION																												
	SEGURIDAD		X																									A	
	SALUD E HIGIENE																												
	EMPLEO (directo e indirecto)		X																									A	
	COMERCIO (incluye impuestos)		X																									A	

Construcción del escenario modificado por el proyecto:

Identificación y evaluación de los recursos del medio ambiente, que pudieran verse afectados con la construcción y Operación del proyecto:

V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto:

A) Indicadores de Impacto a la Economía Local y Regional.

Indicador de impactos derivados por operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local y regional. De esta forma podemos mencionar (Tabla 33).

TABLA 33. INDICADORES DE IMPACTO POR ACTIVIDADES DE MODIFICACIÓN DEL PROYECTO A LA ECONOMÍA LOCAL Y REGIONAL.

Indicadores de impactos	Por generar	
	Directos	Indirectos
Empleos Construcción	20	100
Empleos Operación	15	95
Mantenimiento	10	30
Inversión Construcción y Operación	\$ 2,000,000.00	

B) acciones de Preparación y Construcción:

b.1) Selección del sitio:

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto pretende la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola de camarón, en un área que se encuentra aledaña al estero El Coloradito

b.2) Despalme:

No se incluye Desmonte, solamente la remoción de tierra para para la construcción de los bordos de los estanques.

C). - Acciones de Construcción:

c.1) Excavaciones y Rellenos:

La acción de relleno, nivelación y compactación se realizará en la conformación de los bordos y la construcción de las compuertas.

La acción de la maquinaria pesada que se utilizará en estas actividades, provocará temporalmente ruido, gases producto de la combustión de combustible y polvo al mover el material; cuyo efecto se sentirá en las zonas inmediatas sin afectarlas.

Esta acción beneficiará al paisaje, uso del suelo y topografía, ya que al nivelar y compactar el terreno presentará características que no permitirán áreas de anegación y de polución de insectos.

Afectación de los componentes ambientales por estas actividades del proyecto	
Componente Ambiental.	Impacto-Efecto.
SUELO	La característica del uso potencial del suelo para cultivo de camarón, no se considera en ninguna de las actuales cartas elaboradas por CETENAL o INEGI, aun cuando las características varias veces mencionadas sobre la hidrología salina, fases de suelo salino-sódicas están presentes, por lo que es factible, y más apropiado su uso para engorda de camarón, dado que los mismos cultivos ayudan a que la actividad de acuicultura del camarón sea sustentable. Razón por la cual el impacto se considera poco significativo. Sobre la unidad ambiental Suelo, se han expuesto las características del suelo del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	terreno de tipo Regosol eútrico, que se caracteriza por presentar un alto contenido de arena del suelo, carente de vegetación, por su uso en actividades acuícolas. Fase limo arenosa, con textura de media a fina arenas y limos. la construcción del dren de descarga funcionará como áreas de sedimentación y oxidación, ayudará a que las descargas de aguas sean de menor impacto y dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996, por tanto, se puede este último considerar como una actividad que ayuda a minimizar los impactos en el componente ambiental de agua. Para facilitar los trabajos iniciales de construcción, nivelación y desplantes de instalaciones, se utilizará maquinaria pesada como buldózer, trascabos, motoconformadoras, pipas de agua, y camiones de volteo.
AGUA	En cuanto a la calidad de la fuente de agua salobre, en este caso proveniente del estero El Coloradito mediante un Canal de Llamada, aseguran la cantidad del recurso agua indispensable y calidad suficiente para el desarrollo del cultivo. Su aprovechamiento en el cultivo del camarón con la adición de fertilizantes inorgánico para acrecentar los volúmenes en las cadenas de nutrientes dentro del estanque, como fuente de nitrógeno para asegurar el desarrollo de fitoplancton y zooplancton; así como el suministro de alimento balanceado cuya estimación de consumo es de 90%, el restante 10% se incorpora como materia particulada en los ciclos tróficos del estanque y/o como aporte en las aguas de recambio y desagüe como material orgánico-inorgánico, producto de desechos metabólicos, detritus o material biogénicos; producto de las cadenas tróficas dentro del estanque, que en mucho se asemejan a las cadenas tróficas del océano y lagunas de la zona. El drenado de estas aguas cuando sean descargadas, se derivarán a través del dren, cuya función es similar a una fosa de sedimentación y después de su estancia en este, al derivar sus aguas al cuerpo receptor, irán disminuidos en sus valores de sólidos en suspensión, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y fósforo, que serían reducidos entre 50-70%, mediante este método, que les permitirá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. El tratamiento primario a base del dren perimetral que funciona como áreas de sedimentación y oxidación, incluye además el uso del probiótico Epicin durante la operación. El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados. El proceso se realizará dentro del dren de oxidación. En todo caso el tratamiento primario del agua en el dren de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para: 1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio. 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zooplanctónica, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias. 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterotróficas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas. A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO. Una opción local y regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productores de Alimentos congelados, secos y micro encapsulados, así como de probióticos, micro algas y zooplancton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones. De esta manera, y con la aplicación de las

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	medidas señaladas, de manera efectiva se cumplirá con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Las aguas que serán descargadas de la granja a través del dren hacia un estanque que tendrán la función de laguna o fosa de sedimentación y oxidación, como tratamiento primario de aguas de descarga ayudarán a que las aguas sean de menor impacto y dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996, por tanto, se puede este último considerar como una actividad que ayuda a minimizar efectos adversos en el componente ambiental de agua.																								
AIRE	La calidad del aire se afectará por las emisiones propias de la maquinaria que desarrollará la actividad, así como la generación de polvo y ruido. De acuerdo con el equipo a utilizar se estima la generación de las siguientes emisiones: <table><tr><th colspan="4">Emisiones (ppm) de equipos</th></tr><tr><th>EQUIPO</th><th>NOx</th><th>SOx</th><th>PST</th></tr><tr><td>Tractor</td><td>63</td><td>6</td><td>9</td></tr><tr><td>Cargador-escrepa</td><td>32</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>Camiones</td><td>42</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>Motocompactadora</td><td>22</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> Su impacto se considera adverso poco significativo, ya que existen medidas de mitigación, el polvo se contrarresta al regar constantemente con agua estos caminos utilizando pipas. Su efecto se considera directo, temporal, cercano a la fuente, reversible y recuperable; su determinación tiene medida de mitigación y su probabilidad es baja. Se evalúa como un impacto adverso ligero.	Emisiones (ppm) de equipos				EQUIPO	NOx	SOx	PST	Tractor	63	6	9	Cargador-escrepa	32	3	2	Camiones	42	4	3	Motocompactadora	22	2	1
Emisiones (ppm) de equipos																									
EQUIPO	NOx	SOx	PST																						
Tractor	63	6	9																						
Cargador-escrepa	32	3	2																						
Camiones	42	4	3																						
Motocompactadora	22	2	1																						
FLORA	El área del predio se utiliza en actividades acuícolas desde antes del 2002, pero se tiene como antecedentes que el área del predio presentaba un suelo de potencial bajo para agricultura, en áreas aledañas donde se ha desarrollado alguna practica agrícola con bajo rendimiento. Actividad que llevo a cabo desmontes en casi un 70% de las áreas con selva baja caducifolia del predio, durante oct. 1970 y oct. 1995.																								
FAUNA	Debido a la casi nula presencia de fauna y que el predio solo puede ser utilizado por la fauna con fines de paso, descanso motriz, el impacto es adverso poco significativo. Solo en ese efecto reducido este impacto provocará la migración de la escasa fauna y de poca importancia ecológica, ya que el sitio no se considera un lugar particularmente con características excepcionales para la reproducción de especies locales.																								

c.2) Cimentación:

c.3) Edificación y Estructuras:

Módulo de servicios:

La granja Flor de mayo utilizara las instalaciones de los siguientes servicios que se encuentran en la Granja La Guasavense ya que son proyectos comunes que operarán conjuntamente:

- Almacén para el consumo diario de: cal, fertilizante, y alimento balanceado.
- Área para comedor
- Oficina
- Cárcamo de bombeo
- Fosa séptica
- Bodega de quipo
- Baños

Su impacto se considera adverso poco significativo. Su efecto se considera directo, temporal, cercano a la fuente, reversible y recuperable; su determinación tiene medida de mitigación. Se evalúa como un impacto adverso ligero.

La construcción de edificios y estructuras favorece la utilización más adecuada del recurso suelo; y, por tanto, es compensatoria.



Obra Civil:

El diseño y cálculo de la obra civil para la construcción de áreas de servicio, estanques y dren que funcionará como área de sedimentación y oxidación de la granja de camarón da cumplimiento a los requisitos especificados en las Normas y Reglamentos referentes a la construcción y actividad comercial como son: Ley de Desarrollo Urbano, Reglamento de Ecología del y Reglamento de Construcciones del Estado de Sinaloa.

El efecto de la construcción incide de manera adversa poco significativa y temporal al ambiente en sus características de la calidad del aire con la generación de polvo, incremento de ruido, modificación al paisaje y generación de residuos sólidos; que se minimizan, primeramente, por la ubicación de la obra a una distancia superior de los 5 Km. de poblados

Pasando la fase de la Construcción, la fisonomía que adquirirá la zona mejorará notablemente y el aspecto arquitectónicamente se integra al del paisaje.

La construcción de las estructuras que se contemplan dentro de la granja, desde el punto de vista de uso potencial del suelo, se considera un impacto compensado, ya que el tipo de obras contribuye a que el proyecto presente condiciones de mayor sustentabilidad y productividad, condición que favorece el relieve y la textura propia del suelo en este predio.

La construcción presenta impacto compensado, debido a que el suelo si bien es modificado en su relieve, también este es adecuado para el desarrollo de la actividad, debido a la propia condición topográfica con relación al sistema adyacente, lo cual sustenta la compatibilidad del uso potencial del suelo, con relación a las características geológicas, propiciando la utilización del mismo para la construcción de la granja. Lo que indica un buen aprovechamiento del recurso natural, por lo que, el efecto también se estima compensado, ya que potencialmente es compatible con la actividad.

El efecto de esta acción presenta impactos negativos significativos (efecto capa primaria del suelo) y positivos significativos (compatibilidad del suelo, su calidad, compactación), por lo que en una ecuación estimativa se pueden compensar.

D) Acciones de operación:

d.1) Manejo del cultivo

Primeramente, se tiene que conocer la historia clínica de cada lote de postlarvas a comprar. Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario apoya para asegurar la calidad de las postlarvas, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De igual manera, se hace una prueba de estrés y se a observan las postlarvas en la oscuridad, con el fin de detectar posible bioluminiscencia.

d.2) Aclimatación

Las postlarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo de las postlarvas incluyendo su cosecha, empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación y siembra en los estanques, son sumamente críticos para su supervivencia. Durante el proceso de aclimatación, todos los esfuerzos del personal técnico se enfocan en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Ya que una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo.

Cuando se va a iniciar la siembra y el tanque ya está preparado se tiene el cuidado de igualar gradualmente los parámetros de oxígeno, salinidad y temperatura del medio donde se transportaron las postlarva con el tanque donde se sembrarán. Esta aclimatación se logra recambiando el agua del contenedor y agregando agua del tanque de manera que la temperatura varié un grado centígrado cada media hora, en tanto transcurre este proceso, se alimentara a la postlarva con Nauplio de artemia; lograda la aclimatación se procede al vaciado o siembra mediante una manguera.

d.3) Siembra

Antes del inicio del proceso de siembra se verifica que el estanque reúna una serie de condiciones que favorezcan un buen desarrollo del cultivo. Éstas se enmarcan en un nivel hídrico adecuado del estanque, buena concentración de fitoplancton (principalmente diatomeas) y parámetros físico-químicos normales; esto no excluye monitorear dichos parámetros durante el proceso de aclimatación y en el momento de la siembra. La granja tendrá su propio historial bacteriológico para cada estanque (principalmente especies de los géneros *vibrio*, *pseudomonas*, *aeromonas*, *plesiomonas*, *flavobacterium* y *streptococcus*), ya que esto es de suma importancia, con lo cual se tendrá establecido el rango de bacterias (unidades formadoras de colonia - ufc) frecuentes en cada estación del año (seca y lluviosa). Con base en esto, se debe verificará la carga bacteriana de un estanque antes de su siembra, para asegurar una buena calidad microbiológica del agua que no ponga en riesgo la viabilidad de las postlarvas.

Idealmente, la siembra se debe realizar durante el período más fresco del día (6 a.m. – 8 a.m., o durante la noche), cuando se encuentran las menores temperaturas y, por consiguiente, se reduce el estrés en las postlarvas y se podría hacer menor el tiempo de aclimatación. Se liberarán las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible.

La determinación de una densidad de siembra adecuada dependerá de la talla y edad proyectada para cosechar, calidad del agua, diseño del estanque, tasas de recambio hídrico, posibilidad de aireación mecánica, experiencia del personal y capacidad técnica general de la granja. Cada empresa camaronera debe establecer la biomasa sostenible para cada estanque, de acuerdo con las condiciones propias, individuales y el historial de producción. Bajo estas premisas y considerando el punto de equilibrio económico de la granja y las condiciones de mercado, se definirá la densidad de siembra óptima para el sistema de producción, sin afectar los beneficios económicos proyectados.

Definidas las densidades a utilizar de acuerdo con el sistema de cultivo establecido y finalizado el proceso de aclimatación, las postlarvas serán liberadas procurando hacerlo del lado del estanque que está en favor del viento; de esta manera, las olas ayudarán a dispersar los animales después de la siembra evitando su agrupación en la orilla. Se monitoreará la supervivencia de las postlarvas sembradas a las 24 y 48 horas.

d.4) Alimento.

La sobrevivencia y desarrollo de los camarones en cautiverio, también depende del tipo y cantidad de alimentos que se les suministre. El camarón es un organismo omnívoro, variando su dieta desde el plancton hasta el alimento concentrado. Este último es un balanceado que tiene proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo y aminoácidos.

La cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso y cantidad de camarones por lo cual es necesario realizar las biometrías supervivencia para el suministro de alimento y ajustarlo. Diariamente se alimentará y se tomarán los parámetros del agua, la temperatura y el oxígeno, que permiten saber cómo van evolucionando los animales. Después de 28 o 30 días de sembrados se inicia semanalmente un control de crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. Además, el alimento se

regula para que no se dañe el nivel orgánico en las piscinas, y como control de costos, ya que es el insumo de mayor preponderancia económica en el cultivo.

Otra estrategia es utilizar un alimento proteico normal, que se corresponda con las necesidades de proteína del camarón. Cuando se utiliza un alimento con un contenido de proteínas del 30 por ciento, la relación carbono- nitrógeno es de alrededor de 10, con una conversión de alimentos de 1,5, alrededor del 35 por ciento de las proteínas se convierten en biomasa de camarón y 20 en carbono, esto significa que las heces de los camarones alimentados con una dieta que contenga un 38 por ciento de proteínas darán como resultado una relación carbono-nitrógeno de 10.

d.5) Biometrías.

Se realizarán periódicamente a los camarones con el fin de evaluar su peso y talla, a su vez para realizar los ajustes oportunos en el suministro de alimento; esta labor se efectuará manualmente con la ayuda de una atarraya, java, cubeta, báscula digital y bitácora.

d.6) Monitoreo de la calidad del agua.

El manejo de la calidad del agua es la base para una buena producción y para protección de la calidad ambiental. La granja contará con un plan para el monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos de los estanques, en el cual se definan los procedimientos a seguir con cada uno de ellos, algunos parámetros de calidad del agua se podrán medir en el laboratorio de la granja.

Es técnicamente imposible pretender manejar la producción en una granja sin contar con equipos apropiados para el monitoreo de los parámetros, éstos incluyen por lo menos un disco secchi, un medidor de oxígeno disuelto (oxímetro), medidor de ph, microscopio, un laboratorio de colorímetro y medidor de salinidad (refractómetro).

d.7) Control sanitario y medidas profilácticas.

Dentro de la tecnología de cultivo, la sanidad acuícola ocupa un lugar de interés debido a la necesidad de prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción, los camarones no solo mueren por causa de agentes patógenos, también pueden verse afectados por factores físicos, químicos, biológicos o de manejo.

Con el fin de evitar la mortalidad o el desarrollo de enfermedades que puedan alcanzar la proporción de epidemia, se realizarán monitoreo del agua y salud de los camarones que permitirán una temprana detección de enfermedades, a la par del monitoreo también se contará con manual de procedimientos que ayuden a controlar la propagación de la enfermedad cuando esta se presente.

En algunas ocasiones los camarones pueden presentar comportamientos que pueden alertarnos sobre algún factor que está causando tensión o sobre el desarrollo de una infección entre otros, dentro de estos signos anormales se cuentan los siguientes:

- Letárgica y pérdida del apetito
- Pérdida del equilibrio, nado en espiral o vertical.
- Agrupamiento en la superficie y respiración agitada.
- Coloración anormal.
- Branquias inflamadas, erosionadas o pálidas.

d.8) Uso de químicos y medicamentos.

Los fármacos a utilizar son registrados y autorizados oficialmente en el país, aprobados por regulaciones nacionales e internacionales para su uso en la camaronicultura.

Se procederá de la siguiente manera para su uso.

1. El uso de antibióticos permitidos estará sujeto a concentraciones menores a los límites máximos de residuos (LMR) impuestos por FDA, los camarones deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.
2. El uso de medicinas o químicos seguirán las especificaciones del fabricante con respecto a la dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.
3. Se contará con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones, los procedimientos, así como los resultados quedarán documentados y archivados en las granjas camaroneras.
4. Todo medicamento o químico que no se vaya a utilizar o esté vencido será dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.
5. Los medicamentos o químicos estarán bien etiquetados y almacenados en un sitio seco y seguro.
6. Los trabajadores deben contarán con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.
7. Los suplidores de alimentos y postlarvas tendrán que certificar que no se utilizaron medicamentos, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.
8. El combustible utilizado solo es en el cárcamo de bombeo, los tanques de combustibles que se utilizan para este equipo están dentro de un área diseñada de tal modo que cuando haya un derrame, el combustible caiga sobre un contenedor que permita recogerlo para ser reutilizado y que no se filtre al ambiente.

d.9) Aireación.

Esta técnica se aplicará de manera mecánica, moviendo el agua con aireadores de paleta adentro del estanque.

d.10) Mantenimiento de los estanques.

En el caso de los estanques existentes tipo rustico de tierra, se dará el mantenimiento después de terminar cada ciclo, se realizará el secado, se escarificará el suelo para que penetren los rayos del sol para que mueran las bacterias malélicas, así mismo se aplicará cal en el suelo para reducir el PH, también se dará mantenimiento a las compuertas y bastidores.

d.11) Cosecha.

Antes de iniciar la cosecha, se elaborará un plan donde quede 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.

Para proceder con la cosecha, los camarones deberán reunir ciertas condiciones tales como: tamaño apropiado, buen estado sanitario (ausencia de enfermedades en ese momento), características organolépticas apropiadas y condiciones físicas aceptables según las exigencias del mercado, con lo anterior se disminuirán las pérdidas del producto y de su valor comercial.

El camarón es un organismo perecedero que si no se trabaja con la temperatura adecuada puede descomponerse muy rápido, es por ello que la manipulación durante la cosecha y el transporte deberá ser la óptima para evitar daños a la salud humana.

1. El camarón deberá ser lavado y enhielado continuamente durante la cosecha.
2. El camarón cosechado deberá ir directamente a la planta procesadora.
3. El camarón deberá ser cosechado y transportado de una manera que se asegure que la temperatura del tejido, no aumentará entre la cosecha y la entrega en la planta procesadora.

4. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar el camarón deberán estar limpios para prevenir la contaminación.
5. Los camarones de estanques diferentes serán identificados por escrito y mantenidos por separado hasta la entrega a la planta procesadora.
6. El camarón cosechado deberá recibir un número de lote único que servirá para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.
7. Se controlará que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por FAO/WHO.
8. Se controlará que el hielo utilizado en el producto se elabore con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.
9. Se controlará que las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón, estén limpios.
10. Se registrará en formatos los parámetros ambientales y el cloro residual del producto cosechado.
11. Se realizarán análisis microbiológico oficial al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (*vibrio*, *salmonella*, *escherichia coli*, etc.).
12. Se realizará al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos y de cloramfenicol y nitrofurazonas.

d.12) Bombeo y Almacenamiento de Agua:

El bombeo se utiliza para reposición de los recambios realizados en el proceso, siendo necesaria la entrada diaria de alrededor de 7.95 millones m³ en promedio.

El cárcamo de bombeo está colocado en el canal de llamada que se comunica con el estero El Coloradito. El agua bombeada cuenta con los parámetros fisicoquímicos descritos, asegura la cantidad del recurso 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 canal dragado que está desde el estero El Coloradito que es alimentado por el cuerpo de agua Bahía de Navachistey el océano, no afecta su capacidad, movimiento y circulación del mismo. Por otra parte, la ubicación del terreno donde opera el cultivo, corresponde a un predio fuera de la circulación propia del Océano Pacífico y del sistema lagunar cercano y no infiere o interrumpe ningún flujo o reflujo.

Dar un uso potencialmente compatible del terreno y de utilizar suelos con características físicas y químicas que no permiten de manera rentable otras actividades pecuarias, asegurando el desarrollo del cultivo de camarón, favorece de manera fundamental al uso del suelo, sin menoscabo al mantenimiento y desarrollo de los hábitats presentes en esta zona, incrementando tanto la estabilidad como complejidad de la ecología.

d.13) Tratamiento de Agua para el Proceso:

El sistema de toma de agua del estero El Coloradito, permite obtener agua de muy buena calidad, ya que el punto de succión estará embebido en el canal de llamada, que estará constituido de sustrato natural arcilloso arenoso y permitirá una filtración natural eliminando materia externa y organismos del agua marina que posteriormente será usada para la engorda de camarón, Una vez obtenida, pasa por unos excludores para evitar el ingreso de fauna marina a los estanques.

d.14) Descarga de Agua del Proceso:

Para la estanquería rustica se utilizará el dren de descarga que funcionan como área de sedimentación y oxidación, que servirá para reducir la concentración de sólidos y bacterias, se espera que los efectos en el cuerpo de agua (estero El Coloradito) sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** que se adicionaran al agua y por la acción conjunta del dren que funcionan como área de sedimentación y oxidación, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

Una vez se haya tratado el agua en el dren de sedimentación y oxidación se proporcionará un tratamiento biológico en el mismo dren para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente; por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

Se utiliza los probióticos como se ha descrito detalladamente en la MIAP, Cap. II, y se explica ampliamente su uso. Los probióticos de manera general se aplican usando el propio enfoque biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, agricultura, agropecuarios, remediación ambiental e industrial.

En acuicultura los tratamientos Biológicos y Nutricionales de Epicore Bio Networks Inc (empresa productora), pioneros para laboratorios y piscinas de engorde eliminan la contaminación y crean entornos microbianos benéficos que inhiben el crecimiento de organismos dañinos.

El probiótico a que se hace referencia se basa en la biotecnología ambiental para desarrollar productos para la acuicultura que reduzcan la contaminación del ecosistema y que aumenten la productividad de los cultivos.

Tanto los probióticos, vitaminas y fertilizantes, son productos que se utilizan para seguridad biológica de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, no son contaminantes los primeros son biodegradables y el fertilizante se incorpora en el ciclo de desarrollo de fitoplancton de los estanques, además de manera preventiva y para minimizar los elementos que se pudieran incrementar con el fertilizante, se construirán dos lagunas de oxidación para tratamiento primario y llevar a cabo la disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Este tipo de tratamiento no forma lodos como sería el caso de una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias, el uso de las sustancias mencionadas es por bioseguridad y el tratamiento primario propuesto a través de él dren de sedimentación y oxidación es una infraestructura que se encuentra reglamentada en la acuicultura y por CONAGUA, para disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo. Por otra se estarán realizando muestreos con base a NOM-001-SEMARNAT-1996 para verificar que se está cumpliendo, además de solicitar el permiso de descarga correspondiente a CONAGUA.

E) Acciones de Mantenimiento:

e.1) mantenimiento de instalaciones:

Posterior a la cosecha y procesamiento del producto de camarón, se realizarán las actividades de mantenimiento de los equipos y materiales de cultivo, las cuales consisten en tratamientos químicos y físicos, incluyendo la reparación y limpieza de estanques y edificios en general.

Periódicamente se dará mantenimiento a las estructuras e instalaciones de los edificios, limpiándolos y protegiéndolos contra la corrosión con pintura anticorrosiva. El equipo electromecánico será también

limpiado y reparado periódicamente o antes si se requiere. Se pondrá gran énfasis en evitar por cualquier circunstancia verter hidrocarburos hacia el mar o el suelo.

Aire:

La calidad del aire se verá modificada por las emisiones de combustión de la maquinaria en actividades de mantenimiento, y cuando sean de combustión interna. El tiempo de operación de estas máquinas será corto y los contaminantes emitidos a la atmósfera serán rápidamente dispersados por los fuertes vientos que prevalecen en el área terrestre y su contigua en mar abierto, para de esta manera minimizar la contaminación a la atmósfera. Las condiciones naturales de la zona se recuperarán en corto tiempo.

Medidas de mitigación y compensación que pretendemos adoptar en la operación del cultivo de camarón.

Durante el proceso de operación del proyecto, a las aguas residuales de los procesos internos de operación se les proporcionará un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente. Como medida para minimizar el riesgo de enfermedades por consecuencia de virus y bacterias cada 2 ciclos operativos se efectuarán acciones de desinfección, lavado, secado y asoleado de equipos y materiales utilizados en las diferentes áreas del proceso.

V.2.- Criterios y Metodologías de Evaluación:

V.2.1- Criterios:

Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto:

Identificación y evaluación de los recursos del medio ambiente, que pudieran ser afectados con las acciones de la construcción y operación del cultivo de camarón:

- **Identificación del impacto:**

En la tabla 28, se pondera la significación del efecto del impacto, sea positiva o adversa (característica del impacto), su determinación y su evaluación de la relación con la acción del proyecto-Ambiente.

Tipos de impactos identificados:

- a) **Impacto adverso poco significativo:** Se refiera a un impacto cuyo efecto se puede mitigar, al considerar, ya sea un uso adecuado del recurso que sustente una actividad a largo plazo, la compatibilidad, temporalidad o la posibilidad de acciones que permitan disminuir o prevenir el efecto.
- A) **Impacto adverso significativo:** Este se considera cuando el impacto no es mitigable y aun cuando cese la actividad por acciones o mecanismos naturales pueda volver a recuperarse.
- b) **Impacto benéfico poco significativo:** Cuando el impacto puede tener un efecto indirecto y acumulativo sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- B) **Impacto benéfico significativo:** Cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.

- C) **Impacto compensado:** Se refiere a un efecto que se equilibra, es decir, cuando un elemento del medio ambiente tiene un uso compatible y sustentable con la actividad generadora del impacto.
- D) **Impacto desconocido:** Cuando su efecto no es directo, pudiendo ser benéfico o adverso, dependiendo de sí el impacto puede ser mitigado.

• **Evaluación del Impacto:**

La tabla 29 y 30 presenta la matriz de evaluación con cada uno de los elementos y características del medio ambiente susceptibles de impacto en contraposición con las características de los impactos, determinación y evaluación.

Las características del Impacto son:

- 1) **Carácter genérico del impacto:** Puede ser benéfico o adverso, respecto al estado previo a la actividad.
- 2) **Tipo de impacto:** Se refiere a lo inevitable sobre el factor del medio ambiente, pudiendo ser directo con efecto más previsible, de menor duración y más inevitable; o indirecto son de tipo neutro, pudiendo ser benéfico o adverso, considerando el efecto deseado de orden ecológico o humano (socioeconómico).
- 3) **Duración del impacto:** Con respecto al tiempo el efecto puede ser temporal, si el efecto cesa o se degrada su acción, o permanente, si es constante su intensidad o se incrementa por acción acumulativa.
- 4) **Área de efecto del impacto:** Se considera localizado si la afectación es puntual o local, y extensivo para casos de tener un efecto regional o generalizado.
- 5) **Localización del impacto:** Actúa como complemento del anterior, definiendo la manifestación del efecto, ya sea cercano a la fuente o alejado de la fuente.
- 6) **Se refiere a la capacidad de asimilación de los elementos del medio ambiente:** Considerando que el efecto del impacto es asimilado por los mecanismos del medio ambiente, puede ser reversible, sin embargo, si el efecto continuo se considera irreversible.
- 7) **Factor de recuperación del impacto:** Se considera recuperable cuando el impacto puede ser reducido o anulado, se logren o no las condiciones de "estadio cero". En caso contrario cuando no se pueden tomar medidas específicas para el efecto, el impacto será irrecuperable.

Determinación del impacto:

- 8) **Medidas de mitigación:** Considera la posibilidad de reducir o evitar el efecto de un impacto, mediante acciones aplicadas a la actividad u obra.
- 9) **Probabilidad de ocurrencia:** Se toma en cuenta la ocurrencia del efecto provocado por el impacto en circunstancias extraordinarias: A) alta; M) media; B) baja.

Evaluación del impacto:

- 10) **Magnitud del impacto:** Se clasifica de manera diferente para los adversos y los benéficos:

Impacto adverso:

- Ligero o compatible: Efecto de poca importancia, con recuperación en corto plazo al cesar la actividad.
- Moderado: La recuperación del efecto requiere de un plazo medio para recuperar las condiciones semejantes a las previas a la actividad.
- Severo: La magnitud del efecto requiere de medidas para recuperar, compensar o restablecer las condiciones originales del medio ambiente, después de un plazo largo.
- Crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se puede producir pérdida permanente de las condiciones o características ambientales, sin probabilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas específicas.

Impactos benéficos:

- Ligero o compatible: Magnitud del efecto de baja importancia, los beneficios a largo plazo.
- Moderado: Su magnitud tiene un beneficio sin repercusión importante sobre las condiciones ambientales.
- Severo: Efecto con magnitud significativa e intensa en las condiciones del medio ambiente.
- Crítico: La magnitud del efecto es altamente positiva, incrementado la calidad de las condiciones del elemento o condición ambiental.

Cuantificación y evaluación de posibles daños a los ecosistemas por las actividades del cultivo de Camarón en la zona:

1) Uso del suelo:

El uso del suelo es compatible con la operación de la granja de camarón, considerando que es una zona cuya composición limo-arenosa y arcilloso-arenosa y que al localizarse aledaña al estero El Coloradito, se asegura una utilización sin requerir movimientos de consideración en su relieve.

La compatibilidad del uso del suelo, con el medio para el cultivo como es el agua salina y la calidad del suelo compatible con las instalaciones existentes y propuestas, sin efecto adverso de consideración sobre las tierras aledañas, las cuales en su mayoría son tierras de agricultura y acuacultura.

2) Uso del agua:

El sistema de toma de agua del estero El Coloradito, permite obtener agua limpia y de buena calidad, ya que está constituido de sustrato natural arenoso y permitirá una filtración natural eliminando materia externa y organismos del agua marina que posteriormente será usada para el cultivo de camarón.

Por otra parte considerando que la biomasa del camarón se incrementa en sus estadios de cultivo, también se incrementa la generación de material orgánico-inorgánico producto de los desechos metabólicos y del detritus generado, por lo que en el drenado de las aguas residuales del proceso productivo del cultivo de la granja pasaran por el dren que funcionan como área de sedimentación y oxidación propuestas, esta agua será retornada al estero El Coloradito sin contaminantes, ya que se tratará de forma biológica con levadura y bacilos (Epicin) diariamente (100 g/día) cuya vida es de 24

horas, diseñados genéticamente para no reproducirse y que degradan la materia orgánica dentro de los sistemas de cultivo de camarón.

3) Riesgo de enfermedades:

Se conocen en algunos desarrollos de acuicultura y en particular de cultivo de camarón la presencia de epizootias provocadas por virus, hongos y bacterias, que han acabado con la población entera de un estanque o laboratorio, sobre todo en el sistema productivo (cultivo de camarón), donde las epizootias se presentan con mayor frecuencia.

Estos riesgos se minimizan realizando y exigiendo los controles antisépticos necesarios y la certificación de salud de origen (reproductores), que determine y en su caso excluya de los lotes o poblaciones generadas de los estadios del camarón hasta PL-15, la presencia activa o inactiva de virus, bacteria u hongos, se emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes

El control debe ser más estricto, cuando los reproductores provengan de zonas donde se han detectado infecciones anteriores y en su caso, impedir la introducción de cualquier aionomorfo del camarón. En nuestro proyecto al interior de las instalaciones (áreas de proceso), en sus diversos estadios se realizan análisis para la detección de virus y bacterias causantes de varias enfermedades explicadas y su tratamiento en el inciso II.3.4.1 subinciso C.6) CONTROL DE ENFERMEDADES.

Para tal efecto existen tres Normas Oficiales Mexicanas, la NOM-010-SEMARNAT-1993 que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional, y NOM-011-SEMARNAT-1993 para regular 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 cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos y NOM-EM-001-SEMARNAT-1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).

Como medida adicional para minimizar el riesgo de enfermedades por consecuencia de virus y bacterias, cada 2 ciclos operativos de la granja se efectuarán acciones de desinfección, lavado, secado y asoleado de equipos y materiales utilizados en las diferentes áreas del proceso.

4) Aspectos socioeconómicos:

Como se mencionó, a partir del establecimiento y operación de las Granjas camaroneras y de Laboratorios productores de postlarvas, los patrones culturales de la Región se han modificado de manera extensiva, cambio que ha representado el aprendizaje y aplicación de tecnologías que permiten la producción larvaria y el manejo en cautiverio del camarón, sea de manera extensiva, semi-intensiva o intensiva (sistemas abiertos o semicerrados), recibiendo con esto un beneficio en algunos casos adicional y en otros el desarrollo de una nueva actividad. Han disminuido también los conflictos relacionados con la participación temporal en las actividades pesqueras por parte de grupos ejidales o comunitarios.

En la mayoría de los casos se ha incrementado el ingreso familiar, mejorando de manera significativa la vivienda, vestido, alimentación y el interés por la educación de sus hijos. La economía de mercado local y regional ha sido incrementada, sin embargo, aún no significativamente. En el ámbito municipal ya se participa en las estadísticas pesqueras como camarón de cultivo.

Evaluación de los Impactos:

Evaluación de las Afectaciones Ambientales Identificadas.

- **Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto:**

En la preparación del sitio donde se pretenden la Construcción, Operación y Mantenimiento, dentro de la granja de camarón existente, los impactos son de efecto negativo en suelo, aire, flora (no detectados); y menor en fauna, agua y otros.

El despalme no tiene afectación directa sobre la vegetación y fauna, inexistente en el terreno; su importancia es ligera ya que no encontramos especies a desmonte, ni es un área con condiciones particulares para la protección de la vegetación y fauna.

En esta etapa, en el conjunto de actividades para la construcción de estanques, canal de llamada y dren, la afectación más significativa es sobre el suelo en su capa primaria y su relieve; sin embargo, considerando que las características reólicas y químicas del mismo son apropiadas para la construcción del mismo, se puede considerar como compensatorio por su efecto de aprovechamiento adecuado de un recurso natural sin introducir materiales externos, por tanto, su magnitud es considerada baja y su importancia ligera.

También se presentan efectos positivos o benéficos en actividad económica local, regional y estatal. Como actividad empresarial que coadyuva a generar un bien de consumo humano final, requiere de maquinaria, equipos e insumos, los cuales son adquiridos en el comercio local, regional o nacional, lo que permite fortalecer y reactivar la economía de cada una de ellas.

- **Actividades de operación:**

En forma general la utilización del agua salina con características de cantidad y calidad apropiadas para el cultivo y engorda de camarón aseguran una buena operación. Una vez que esta se introduce como medio para la engorda del camarón, requiere de acondicionamientos para incrementar el desarrollo de los mismos; además, como el agua es el medio donde subsiste nuestra población de los estadios del camarón, es en esta donde se adiciona emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes y el alimento para que sea consumido por los diversos estadios del crustáceo; estas materias primas que se aplican para optimizar el desarrollo del camarón al agua salina, presuponen una alteración de la calidad del agua. También generan indirectamente una serie de detritus o material particulado orgánico-inorgánico que junto con los desechos como heces fecales y alimento no consumido, se traduce en la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda biológica de oxígeno y los sólidos en suspensión que son tratadas de forma biológica con levadura y bacilos (Epicin) diariamente (100 g/día) cuya vida es de 24 hr, diseñados genéticamente para no reproducirse y que degradan la materia orgánica dentro de los sistemas de cultivo de camarón. Posteriormente se derivan junto con el recambio de agua y el desagüe al cosechar los tanques y piletas, sin contaminantes.

La afectación más significativa es la descarga de aguas residuales que se efectuara durante el proceso de producción del proyecto. Este se realizará en el otro extremo de la toma y de las instalaciones, previo proceso de tratamiento (dren de sedimentación y oxidación), dirigida hacia el estero El Coloradito.

En la MIAP se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. En el caso de la descarga de aguas, se habilitara el dren que funcionan como área de sedimentación y oxidación, que servirá para reducir la concentración de sólidos y bacterias, se espera que los efectos en el cuerpo de agua (estero El Coloradito) sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** que se adicionaran al agua y por la acción conjunta de la laguna de sedimentación y oxidación, además se estará

monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

Una vez se haya tratado el agua en la laguna de oxidación se proporcionará un tratamiento biológico en la laguna de Oxidación para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente; por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

- **Requerimiento de mano de obra:**

Al construir y operar una empresa con la inversión que se pretende realizar, conlleva la creación de empleos y la producción de un bien, que, en nuestro caso, sería la engorda de camarón generador de un alimento para consumo humano.

Ambos apartados presentan impactos significativos en los factores culturales, como son patrones de cultura en caso particular sobre el grupo de inversionistas que diversifican sus conocimientos y aprendizajes hacia un área nueva e igualmente de producción primaria que la agricultura o ganadería; de igual forma aseguran un empleo constante y generan hacia otros grupos de poblaciones la alternativa de jornales en la construcción, operación y cosecha, indirectamente fortalecen las actividades de otras empresas conexas.

También, al contar con una actividad que permite un trabajo anual permanente, aseguran la capacidad de planeación para derivar parte de sus ingresos en la mejoría de sus comunidades, en este caso las poblaciones aledañas, la educación de sus hijos, su calidad de vida y satisfactores de recreación social.

De igual forma estos conceptos impactan sobre las actividades económicas locales, regionales y nacionales en forma benéfica.

- **Especie manejada:**

La operación del proyecto para cultivo de camarón, se basará en la engorda de camarón en un sistema de cultivo semi intensivos. La especie contemplada es: Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Esta especie incide en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Nayarit, Sinaloa y Sonora, estando presente la primera especie de manera natural y en abundancia en los sistemas estuarinos en Norte de Sinaloa, lugares aledaños al terreno donde se pretende construir el cultivo;

A) Cuantificación de posibles daños a la vegetación:

Los daños a la vegetación por acción del desmonte y despalde serán nulos, puesto que la vegetación que existe en el terreno del proyecto y especies de poca importancia en los alrededores, matorrales y zacate principalmente no será afectada. El daño se considera local, cercano a la fuente y poco significativo.

B) Cuantificación de posibles daños a la fauna:

El efecto a la fauna se estima insignificante puesto que es un área que se encuentra desprovista de todo tipo de vegetación.

C) Cuantificación de posibles daños a la topografía:

El relieve del suelo se afectará cuando inicien las construcciones y operaciones que se consideran en este proyecto, se llevaran a cabo sin afectar los ecosistemas, sin embargo, se explicó su efecto compensatorio, al utilizar el recurso suelo por sus características reólicas y químicas.

D) Cuantificación a los patrones de escurrimiento superficial: Ninguno.

E) Cuantificación de daños a los mantos acuíferos: Ninguno.

F) Cuantificación de daños a los cuerpos de agua:

El área utilizada se encuentra fuera de un cuerpo de agua, no se tendrán efectos temporales sobre la calidad del agua, porque su extracción se realiza con tubería y filtros enterrados en el lecho marino.

En cuanto al efecto de desaguar agua marina del proceso de cultivo, se considera como efecto ligero poco significativo, teniendo así una repercusión local.

G) Cuantificación de daños al microclima:

La superficie del proyecto es pequeña, toda vez que parte de ella, se maneja con sus características naturales, por lo que un efecto al microclima se considera mínimo y recuperable.

H) Cuantificación de daño socioeconómico:

No existe daño, el desarrollo del proyecto de cultivo camarón en una región como el Norte de Sinaloa, se considera como fue explicado, con efectos positivos significativos.

V.2.2.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología utilizada:

La metodología utilizada es la Matriz de Leopold; son cuadros de doble entrada en las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz de Leopold (Tablas 28, 29 y 30), se señalan las casillas donde se pueden producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente. Esto último debido a que la matriz de Leopold, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz solo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental (inciso IV.2.5), y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor (inciso V.1.2), de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control (inciso VI).

V.3.- Determinación del área de influencia:

Las posibles afectaciones ambientales tal como se resumen en los párrafos anteriores se circunscriben a la zona del proyecto donde se realizarán actividades de construcción, operación y mantenimiento, y no representan un impacto adverso significativo, por el contrario, predominan los benéficos y muy significativos. Sobre todo, un aprovechamiento más productivo del suelo, y un gran beneficio socio-económico para el lugar y la región. Hay que señalar que el proyecto en su superficie representa una granja acuícola y que la infraestructura que se construirá será para mejor operación y manejo de los estanques de producción.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que se podría tener es la descarga de agua, sin embargo, se espera que los efectos en el cuerpo de agua (estero El Coloradito) sean mínimos, de acuerdo al control que se tendrá en la aplicación de los insumos Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** que se adicionaran al agua y por la acción conjunta de él dren que funcionará como área de sedimentación y oxidación, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

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

VI.1.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental:

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

La mitigación de los impactos ambientales generados en la operación y mantenimiento del proyecto, deberán ser mitigados mediante actividades específicas que se realizarán en tiempo y forma que determine la propia operación del proyecto.

En los Capítulos II y V anteriores se manifestaron, identificaron y evaluaron los impactos ambientales previsibles que potencialmente puede inducir el proyecto en su zona de influencia directa e indirecta descrita en el Capítulo IV. Su posible generación obliga a definir con anticipación las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso.

La duración de la construcción de estanques y área de servicios para cultivo de camarón será de 12 meses, sus efectos sobre los componentes ambientales como el suelo, atmósfera y paisaje se verán afectados en este período, posteriormente se deja de tener efecto y se inicia la compensación por la propia operación del proyecto, ya que es un servicio de aportación al desarrollo de la actividad de pesca del camarón, que mitiga la extracción de camarón del medio natural, haciendo más sustentable esta actividad.

Suelo:

El área donde se pretende realizar la construcción de la granja, pertenece a un área que se encuentra libre de todo tipo de vegetación. En cuanto del relieve se realizará la nivelación del piso (suelo) de los estanques para lograr mejoras en la alimentación del agua, con tirante más uniforme y por consiguiente mejor drenado en los recambios requeridos, considerando un movimiento de tierra en lo estrictamente necesario para lograr los objetivos de la obra en proyecto y su posterior mejora de funcionamiento. El movimiento de suelo comprende las mismas áreas en las que se construirán los estanques, por lo cual será necesario mover suelo sin afectar vegetación, por lo tanto, se descarta todo tipo de daño a la vegetación, por demás inexistente por la misma operación de la granja. En el sitio existe la presencia de mangle a los alrededores los cuales no se afectarán con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Las obras de bordos de estanques, deberán recibir mantenimiento periódico, para abatir los efectos de la erosión, y la consiguiente destrucción de la estructura y acarreo de sedimentos al cuerpo lagunar. 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 gramíneas y salicornias que contribuyan a la estabilidad de la superficie del bordo.

Flora:

Como se ha mencionado y se presentan evidencias de fotografía aérea (Google), así como terrestres), en el sitio donde se pretende realizar la construcción, operación y mantenimiento de granja de camarón, no se encuentra vegetación terrestre ni manglar, corresponde a una marisma donde anteriormente han operado otras granjas existentes por espacio de más de dos décadas (desde los 90's), Por lo cual no existirá un impacto sobre la vegetación existente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

Con la construcción de los bordos estos en su talud exterior serán un sustrato adicional al medio natural, por lo que seguramente que la construcción de la granja será generadora de nuevas áreas verdes con vegetación acuática nativa como:

Nombre Común	Nombre Científico
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>
Mangle cenizo	<i>Laguncularia recemosa</i>
Vidrillo	<i>Batis marítima</i>
Pasto marino	<i>Zoostera marina</i>

Al respecto es importante señalar en este documento, con base a la ubicación del proyecto este se encuentra adyacente a un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como es lo relacionado a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de RAMSAR, inscrito como Sitio RAMSAR LAGUNAR SAN IGNACIO-NAVACHISTE-MACAPULE, comprendido en el estado de Sinaloa, fue incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional el mes de Diciembre de 2007, abarcando una superficie de 79,872.87 hectáreas, humedal, proyecto de ANP, etc., y aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es "La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada (su vinculación se presenta en el Cap. III y a continuación de esta sección.

Fauna Acuática:

Para evitar la introducción de organismos que pudieren competir o depredar al camarón en cultivo, sobre la entrada y el canal de llamada de agua salobre, se colocarán mallas filtrantes para evitar que los organismos se introduzcan en el área de succión de las bombas, como se ha explicado en el Cap. II, págs. 45 - 46). Al respecto, esta promovente, en lo referente a que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlara por medio de mallas del bombeo, no hace referencia a un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé ***motu proprio*** se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que **en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura.**

Al respecto, **INAPESCA** y **CEMARCOSIN**, a solicitud de CONAPESCA (DGOPA/0761/160211/100), en el Trabajo de Investigación denominado **caracterización de los sistemas excluidores de fauna acuática (SEFA), utilizados por las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón en el estado de Sinaloa**, realizado por lo CC Investigadores Hugo Aguirre Villaseñor, Eduardo Tirado Figueroa, Jonathan Meza Rogel, Saúl López Sánchez, Gabriel Aldana Flores y Cesar Julio Saucedo Barrón, realizaron el trabajo mencionado bajo la justificación de:

-Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa.

-Inducir a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas y para implementar el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles.

Del trabajo se concluye que: **Un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), es aquella instalación que permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.**

En la entrada de canal reservorio se colocarán filtros finos, para evitar la entrada de organismos pequeños en esta área del proyecto. Los organismos así retenidos se depositarán en el dren de descarga para su reintegración al cuerpo lagunar.

En relación a las aves acuáticas las experiencias que se tienen es la de la aparición de especies regionales que se ven favorecidas por la presencia de agua de manera permanente, así mismo se mantendrá un respeto por los diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales mencionados en el Cap. III, y descritos a continuación de esta sección.

Calidad del agua:

De los impactos generados por el proyecto, el impacto al medio acuático sería el más importante a considerar, ya que se generarán aguas residuales de un volumen diario máximo aproximado a los 7.95 millones de m³ al día las cuales contendrán algunos residuos de desechos orgánicos producto del metabolismo de la especie a cultivar camarón. Debido al tipo de contaminantes que llevan las aguas del recambio, los volúmenes descargados serán directamente a los drenes que funcionan como áreas de sedimentación y oxidación. El agua superficial del dren quede libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia la naturaleza de forma que esta última pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor que es en drenes que funcionan como áreas de sedimentación y oxidación y sistema lagunar donde serán descargadas directamente. Los muestreos se harán una vez a la semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANENTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).

Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio podrán ser tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

El tratamiento primario del agua en el dren que funciona como área de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-1996

A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO. Considerando lo anterior, el área correspondiente al canal de descarga en

conjunto con la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

Nunes (2002) y Boyd et al., (1998b) sugieren que un tiempo de retención de 6 horas es adecuado para mejorar en buena medida la calidad de la descarga. En cuanto a la estancia de 6 horas es lo recomendable para tener una reducción de hasta el 55% de fosforo total y de la DBO, así como casi el 100% de los sólidos totales. En nuestro caso la estadía del agua es de 55 horas durante la operación normal de engorda y de 8 – 10 horas durante labores de cosecha, en los drenes de sedimentación y oxidación, las cuales descargan a Laguna Hobo Dulce.

Programa a corto plazo.

a) Programa permanente de saneamiento ambiental:

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre con el fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables con tapa hermética y un remolque para trasladar en forma periódica los residuos al Basurón municipal de Guasave, Sinaloa; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores. Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva. Se cuenta con la construcción de sanitarios y baños, así misma fosa séptica para las instalaciones del proyecto.

b) Monitoreo permanente de la calidad del agua.

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.

El deterioro de la calidad del agua en los estanques, puede afectar severamente la salud de los camarones al punto de poner en riesgo la población entera. De ahí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos de agua, que permita anticipar y corregir el desarrollo de condiciones adversas de calidad de agua, con el fin de restablecer las condiciones óptimas en el sistema de cultivo.

Se deben establecer puntos específicos para la medición de los parámetros en cada estanque, toma y descargas de agua, con el fin de mantener condiciones similares en el tiempo y que no se afecten los datos obtenidos en los muestreos. Las muestras que van a ser sometidas a pruebas de laboratorio, deben ser manejadas adecuadamente hasta el momento de su análisis.

Los parámetros físico químicos del agua que se analizarán serán: temperaturas, salinidad, pH, oxígeno disuelto y transparencia por lectura de disco Secchi; estos parámetros se registran 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 30 días. 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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

Para el análisis de esta información, se observará el proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, que fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental el 16 de mayo de (aclaración D.O.F. 30-abril-1997).

Programas a mediano y largo plazo.

La realización y consolidación de estos programas, se estiman a partir del tercer año de la operación del proyecto, estas acciones comprenden:

- Elaboración de un censo de la fauna presente.
- Elaboración de un listado de flora que incluya material gráfico como fotografías, videos, etcétera.
- Establecimiento de patrones de diversidad y abundancia de la fauna identificada.
- Establecimiento de patrones de diversidad y abundancia de la flora identificada.

La SEMARNAT deberá conocer los resultados de estos programas, mediante la incorporación de esta información en los informes anuales que la Promovente se compromete realizar para mostrar a la autoridad el cumplimiento de los Términos y Condicionantes del Oficio Resolutivo recibido de esta dependencia federal. A continuación, de manera resumida se presentan las medidas de prevención y mitigación de las actividades de este proyecto:

Medidas de prevención, mitigación, compensación, restauración y control ambientales para las obras y actividades acuícolas:

Actividad	Impactos Potenciales	Medidas Propuestas de Mitigación y Compensación
A) Preparación del sitio		
Etapa A) Preparación del sitio en General	Modificación de uso de suelo.	El área donde se pretende la construcción del proyecto, es de utilidad compatible por características reólicas y químicas, ubicación y actividad productiva de producción de alimento. Para este proyecto se contemplan las actividades de construcción, operación y mantenimiento de estanques y la infraestructura de servicio (cárcamo de bombeo, bodega, campamento, oficina, etc.). Al operar la granja, permite de manera directa prevenir, reducir los impactos en primera instancia a la flora, así como la fauna silvestre que de manera temporal transita por la zona, ya que en sus colindancias existe vegetación tipo herbácea que no será afectada por la operación del proyecto
	Ahuyentar los escasos animales terrestres y aves.	Prohibir molestar, ahuyentar o causar daño a la fauna que pudiera localizarse en los alrededores del proyecto. La utilización del área limpia de cubierta vegetal, nivelado con material del propio terreno y la creación de la laguna de oxidación; significa un uso compatible y apropiado del terreno.
	Afectación a la calidad del aire e incremento de los niveles de ruido.	Uso de maquinaria adecuada y buenas condiciones mecánicas para que mejoren las operaciones y para realizar las actividades en el menor tiempo posible.
		Generación de mano de obra, con opción de ocupación en la localidad cercana. Beneficios de ingeniería para operación del proyecto.
B) Mantenimiento:		
B.1. estanques, canales de llamada, drenes y área de servicio.	(No se llevarán a cabo actividades de desmonte) Reducción de áreas de vegetación nula, ocasionada por acondicionamiento del sitio de mantenimiento.	La medida propuesta es, no se realizarán actividades de desmonte, ni remoción de cobertura vegetal. Serán básicamente la construcción de los estanques y área de servicio, sin afectar vegetación alguna. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la operación y mantenimiento del proyecto, se contempla respetar las especies de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

		región dentro y en zonas aledañas al proyecto.
	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes.	En el área donde se tendrán los tanques de 200 lts de combustible, se construirá de concreto con banquetta exterior y una cuneta de concreto en toda su periferia que permita la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.
	Contaminación al sistema de Marisma por descargas de sólidos en suspensión.	El material producto de las actividades de nivelación del predio, será recuperado y reutilizado para la rehabilitación de los bordos de los estanques y drenes que son utilizados como áreas de sedimentación y oxidación.
	Contaminación por fecalismo al aire libre.	La Granja cuenta con baños sanitarios suficientes para el uso del personal, al igual que una fosa séptica, a las cuales se les se le da a un mantenimiento adecuado.
	Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular.	Se aplicarán riegos constantes en el camino de acceso, para evitar la contaminación por partículas de polvos furtivos.
	Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo.	Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a filtros y silenciadores, así como el uso de diésel centrifugado.
	Aportación de residuos sólidos y líquidos.	El Cárcamo estará colocado en un canal de llamada que se conecta al estero (estero El Coloradito) que es alimentado por el estero Cuautla, el agua pasará por un excluidor de fauna.
C) Operación:		
C.1. Manejo de cultivo	Suministro de postlarvas de camarón.	Las postlarvas de camarón serán suministradas por un laboratorio certificado, lo cual antes de obtenerlas se tiene que conocer la historia clínica de cada lote, Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario apoya para asegurar la calidad de las postlarvas, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De esta manera se evitará extraerlas del medio.
C.2. Bombeo.	Extracción de agua del estero El Coloradito para alimentar la Estanquería, benéfico para el proyecto por aporte de agua salina en cantidad y calidad adecuada para el desarrollo del cultivo de camarón.	No afectar la capacidad, movimiento y circulación del cuerpo alimentador. La utilización del agua como sistema de cultivo no afecta a su capacidad hidráulica del estero El Coloradito.
C.3. Control de enfermedades	Beneficio al cultivo al controlar la incidencia de virus y bacterias en el proyecto.	Se emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes.
C.4. Recambio, desagüe, Fertilización de estanques, control de organismos depredadores y cosecha.	Modificación de la calidad del agua salina	Utilización de tratamiento biológico (Levadura y bacilos) para degradación de materia orgánicas durante el proceso y la utilización de los drenes que funcionan como áreas de sedimentación y oxidación, posteriormente conducir el agua residual hasta la Marisma, para evitar contaminación del subsuelo. En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	Descarga al sistema de aguas de uso acuícola que contiene excretas de camarón y alimento balanceado no consumido. Depredación de organismos o competitividad por alimento. Cosecha. Control y disminución de organismos depredadores y competidores del camarón*. Contaminaciones varias posibles, descritas en actividades de construcción:	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. En este proyecto se contempla proporcionar alimento balanceado. Se utilizará alimento Peletizado para mitigar los efectos de una posible eutrofización del sistema y evitar pérdidas económicas considerables a la empresa: por la carga orgánica vertida producto del alimento Peletizado no consumido, así como el producto metabolizado por los organismos sobrealimentados, deberá establecerse un plan de riguroso seguimiento en el consumo de alimento balanceado mediante muestreos rutinario de charola de alimentación. De igual manera el agua utilizada a los estanques de camarón, será encausada mediante un dren que funcionará como área de sedimentación y oxidación que servirá para dar un tratamiento primario las aguas de los estanques y cuyo proceso asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982). Los objetivos de la laguna de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. Los organismos se controlarán por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que de modo propio se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), aparte el agua extraída pasara por un tratamiento de filtración para eliminar patógenos que pueden ser dañinos para los cultivos. Para la cosecha este proyecto no contempla el descabece de camarón cultivado en el sitio, este será enhielado y trasladado a las plantas procesadoras. El personal de mantenimiento será responsable de evitar la depredación por aves y mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilo tratado, resortera, o ayudado por un perro del cual se evitaren las heces fecales en el área del cultivo, sin embargo, la presencia más dañina es la del pato buzo o cormorán (<i>Phalacrocorax</i>), que incursiona dentro de los estanques buceando y por su característica de alimentación, puede guardar dentro de su buche una cantidad considerable de camarón, afectando seriamente al desarrollo del cultivo. En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y
--	---	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

		emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de operación y mantenimiento.
D) Mantenimiento:		
D.1. Mantenimiento general	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes. Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular. Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo.	En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de preparación del sitio y construcción. Para la prevención de riesgo y contingencias. - - Aplicar y estructurar un riguroso mantenimiento y operación del equipo de bombeo, vehículos de desplazamiento y otros que permitan abatir riesgos de accidentes y contingencias, así como excesivo ruido de los motores del sistema de bombeo y camiones. - Se propone contar con extinguidores y botiquín con medicamentos sugeridos por la secretaria del Trabajo y Prevención Social (STPS).
E) Abandono del sitio:		
	Deterioro ambiental.	Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las autoridades Federales. Con el fin de restituir el medio físico de la zona se contempla el desmantelamiento y retiro de estación de bombeo, Estanquería, bodega, laguna de oxidación y edificaciones. Con la aplicación de mantenimiento apropiado, las obras e infraestructura pueden durar hasta más de 30 años (vida útil). Para prevención de daños por efectos de la naturaleza como huracanes o tormentas tropicales e inundaciones, se debe considerar un seguro adecuado a instalaciones, infraestructura y equipo. - Estanquería con mantenimiento anual apropiado pueden durar más de 30 años. - Estructuras de los estanques, reconfiguración de bordos y compuertas, pueden tener una vida útil de 30 años. - Edificios y estructuras metálicas, las primeras de material como ladrillo cocido, dadas, zapatas cimientos y cemento, con aplicación de pintura pueden durar de 20 hasta 50 años; las segundas con aplicación de pintura anticorrosiva y mantenimiento anual pueden durar hasta 20 años.

Afectación a los cultivos por aves y su tratamiento.

La interacción de las aves con cultivos acuícolas, principalmente la depredación oportunista de la producción, ha sido identificada como un problema por parte de los productores desde los inicios de la actividad. Según estos estudios, los depredadores más frecuentes en las granjas acuícolas son el cormorán o mejor conocidos como pato buzo.

Los cormoranes pueden consumir entre un 17 y un 26% de su peso en camarón diariamente (Marquiss y Carss, 1994), lo que representa unos 387 g/individuo por día (Werner et al., 2006) o hasta 1000 g de alimento/individuo/día (Carss, 2003), estas aves llegan a provocar serios daños a la producción ya que se agrupan en parvas al atacar los estanques de producción, también pueden ser portadoras de enfermedades patógenas que afecten la salud de los organismos de cultivo.

Medidas de manejo del problema.

El manejo de fauna es una actividad que busca el balance entre las necesidades de las actividades humanas y las de la fauna, para el beneficio de ambas. Algunas veces la solución de un conflicto entre seres humanos y animales es el cambio en el comportamiento de los primeros y otras veces de los segundos.

Las medidas que se aconsejan aquí están sugeridas de acuerdo a su efectividad a largo plazo y teniendo en cuenta: 1) la reducción de daño con el menor impacto a las especies 2) el equilibrio entre el efecto económico, los recursos naturales, acuícolas y daños a la producción.

Disuasión.

Dado que las aves de plaza no tienen naturalmente alerta o alarma a sonidos, los métodos repelentes auditivos no son muy efectivos. Los repelentes que producen ruidos son molestos para los operarios y producen acostumbramiento. Los repelentes ultrasónicos no son efectivos en muchas aves. Luces en movimiento, banderines o cintas de colores temporalmente funcionan, pero pierden efectividad en el tiempo. La pirotecnia puede tener un efecto temporario pero difícil de implementar en un sitio donde hay operarios molestos al ruido que ocasiona. Los ruidos de disparos provenientes de rifles de aire comprimidos tienen algún efecto, pero también puede ser molesto a quienes lo implementen.

El caso es que todos estos repelentes deben ser cambiados de posición frecuentemente (por ejemplo, cada dos o tres días) para que no se produzca acostumbramiento.

Los repelentes visuales y acústicos usados en conjunto tienen mayor efecto. Tanto repelentes visuales como sonoros pueden ser utilizados todos los días durante la semana, pero para que sean efectivos deben ser cambiados de sitio. El control letal (por disparos o venenos) no es aconsejable, porque además de que está prohibido por ley, suele tener efectos secundarios sobre el resto de la fauna silvestre no-blanco, así como la posibilidad de envenenamiento de otras especies.

Con todo y lo costoso que puede ser, se recomienda el uso de la disuasión a la presencia de aves mediante dispositivos visuales y sonoros.

VI.2.- Impactos residuales:

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

Con la construcción, operación y mantenimiento de la granja, el impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio y la huella que perdurará mientras exista operando el proyecto en una superficie de 1,012,631.21 m² (101.26 ha); sin embargo, este impacto es benéfico porque incorpora a una actividad altamente productiva como lo es la acuicultura y que no es de uso forestal. En cuanto al desecho de aguas y su posible contaminación al subsuelo. Este impacto persistirá mientras este en operación el cultivo de camarón, sin embargo, se cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

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

VII.1.- Pronóstico de escenario: (Escenario Ambiental)

Los pronósticos del escenario nos permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención los impactos ambientales generados.

Es así que a través de estos escenarios se pueden reconsiderar las medidas de mitigación propuestas a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto.

Para la elaboración del pronóstico de los escenarios, es necesario contar con información base que proporcione una aproximación de la condición de deterioro o conservación de los recursos naturales, el cual sería el punto de partida para establecer la evolución de los mismos, misma que se presentó en el capítulo IV de la presente MIA-P.

1. EL ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSISTEMA, PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES.

Actualmente existe en la zona del estero El Coloradito, en el Municipio de Guasave en el Estado de Sinaloa, 51 granjas aproximadamente, de las cuales 1 se encuentran colindante y relacionada con la ubicación del proyecto, como se puede observar en la siguiente figura.

FIGURA 33. COLINDANCIAS DEL PREDIO Y ACCESOS. GOOGLE EARTH INEGI 2017.



B.- Escenario modificado con la construcción del proyecto.

Al construir la granja camaronera e iniciar su operación, el cambio más significativo será el provocado por la rehabilitación y construcción de la granja, cuyo proyecto plantea la utilización de:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

INFRAESTRUCTURAS	SUPERFICIE M²
Estanques regulares	719,075.90
Lagunas de sedimentación u oxidación	98,788.32
Canales	32,889.72
Drenes	23,303.01
Bordos	21,000.00
Caminos internos	117,574.26
TOTAL	1,012,631.21

Escenario modificado con la construcción del proyecto.



En cuanto al efecto de su agua de descarga, se propone un sistema de dren, el cual pretenden una disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, entre 50-70%, así mismo el agua del dren será derivada hacia las lagunas de oxidación y sedimentación, y de estas después de un mínimo de 8 y hasta 55 horas se descarga a un área de marisma que se comunica con el estero El Coloradito.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

FIGURA 34. ESCENARIO AMBIENTAL, ANTES Y DESPUÉS DEL PROYECTO.



VII.2.- Programa de vigilancia ambiental:

Las labores de monitoreo que se implementarán en la granja camaronera "FLOR DE MAYO", a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los conceptos siguientes:

- Análisis permanente de las aguas del dren de estanques de engorda, para poder determinar, si sus parámetros fisicoquímicos se conservan dentro de los adecuados. Prever una posible contaminación no deseada a los sistemas circundantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

- Vigilancia y análisis de las aguas en sedimentación y oxidación, previo a su descarga del canal dren y su depósito final en la superficie del predio.
- Vigilancia exhaustiva para la detección de enfermedades propias de los camarones en engorda, a fin de evitar o controlar daños a la granja y otras aledañas.
- Calidad y solubilidad del alimento balanceado a fin de minimizar detritus en el fondo de los estanques y canales de drenes.

Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo se ajustará a los programas de investigación, aunque se estima que esta actividad deberá ser permanente en sus diferentes modalidades para cada uno de los sustratos que se estén monitoreando, suelo agua y alimento balanceado.

Responsables de muestreo.

Los responsables de muestreo serán los técnicos de la granja, y las instituciones de investigación que se contraten a través de los investigadores especialistas en cada una de las áreas.

Valores permisibles o umbrales.

Los resultados de los trabajos de muestreo y monitoreo, serán referidos a las especificaciones de Normas Oficiales Mexicanas, cuando existan éstas o a especificaciones internacionales que se establecen para cada uno de los sectores, en el área sanitaria la Organización Mundial de la Salud y en lo relativo a la calidad del agua marina, el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación Producida por Embarcaciones.

Procedimientos de acción cuando se rebasan los valores permisibles.

Los organismos u organismo técnico responsables de los trabajos de monitoreo, darán aviso a las autoridades ambientales, a fin de que se apliquen medidas correctivas sobre las empresas que estén ejerciendo acciones contaminantes.

Se presentarán programas de emergencia para corregir tendencias regionales cuando los valores de contaminantes o impactos ambientales sean asociados a fenómenos naturales.

Procedimiento de control de calidad.

Se podrá conformar un comité técnico consultivo, compuesto por representación de la empresa, los investigadores contratados en representación de las autoridades ambientales, a fin de que los resultados de los monitoreos se conozcan por todos los sectores involucrados y se establezcan medidas de control de calidad para todo el sistema.

Rubros que serán monitoreados dentro del proyecto:

Agua	
Actividades por rubro que se deben de realizar para la evaluación del desempeño ambiental.	Acciones Correctivas
Los parámetros que establecen la norma NOM-001-ECOL-1996 no rebasen los límites permisibles	Realizar análisis de agua en base a la norma NOM-001-ECOL-1996, contratando un laboratorio externo, el análisis de agua deberá ser mediante muestras compuestas y se realizarán cuando inicien las descargas de agua en el ciclo, y posteriormente antes de que termine el ciclo de cultivo se deberá realizar otros análisis
Se llevará en forma constante el programa de monitoreo de agua.	Deberá considerarse presupuesto para realizar el mismo análisis de agua en estanquería, tanto en el canal de llamada como en el dren de descarga. Esto es parte de los análisis en base a la norma NOM-001-ECOL-1996. Que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	cuenta con franja de amortiguamiento entre canal de llamada y dren de descarga y la zona de manglar.
Aire	
Se deteriora la calidad del aire por el levantamiento de polvo.	El tránsito de vehículos por el camino de acceso provoca el levantamiento de polvo, por lo que se recomienda aplicar riegos en el camino para mitigar el levantamiento de polvo o moderar la velocidad de los vehículos
Al quemar basura se verá afectada la calidad del aire.	Concienciar al personal en evitar crear fogatas y/o quema de basura. Esta práctica de quema de residuos o leña es sujeta de sanción y multa por PROFEPA.
Se afecta la calidad del aire por combustión deficiente en motores de bomba (humo), planta generadora de energía eléctrica, en motores de vehículos y maquinaria pesada, se ve afectada la calidad del aire por la emisión de malos olores.	Proporcionar mantenimiento correctivo inmediato a los motores cuando perciban emisiones a la atmósfera, ya que pueden ser sancionados por PROFEPA de acuerdo a la norma NOM-045 –ECOL-1996, la cual hace referencia al nivel máxima permisible de opacidad del humo proveniente del escape de motores que utilizan diésel como combustible.
Residuos sólidos no peligrosos	
Los residuos sólidos se llevarán de manera definitiva en el basurero Municipal más próximo	Evitar la práctica de quema de basura y tiradero al aire libre, concentrando los residuos en tambo con tapa y trasladándolos en un remolque al basurero Municipal más próximo. La evidencia de tiraderos al aire libre es causa de multa por PROFEPA.
No hacer tiraderos al aire libre	La basura dispersa en el medio, es delicado se sugiere, instalar letreros que prohíban tirar basura. Estos letreros tienen fin de concientizar al personal de la granja. Por lo tanto, los letreros, se deberán instalar en diferentes áreas de la granja sobre todo en el campamento. Además, se deberá de colectar la basura Municipal más próximo
No mezclar residuos no peligrosos con peligrosos	Debe evitarse la mezcla de residuos de recipientes que contuvieron combustible y lubricantes, asimismo estopas impregnadas de aceite y grasa, filtros de bombas, aceite usado o cualquier otro residuo peligroso, con la basura común. Ambos tipos de residuos deberán ser separados para su manejo y disposición final respectiva.
Los residuos sólidos se colocarán en contenedores con tapa.	Colocar tapa a los contenedores a fin de dar cumplimiento a las condiciones de la autorización de impacto ambiental y para evitar la dispersión de residuos en el medio, así como sanciones por PROFEPA. Se sugiere colocar tapas de madera o de metal, soldadas con bisagras con respectivas agarraderas.
Que los contenedores se encuentren etiquetados y su contenido escrito lo que contienen.	Rotular adecuadamente los contenedores con las leyendas "Residuos sólidos"" Basura" "Residuos Orgánicos" etc. Y colocarles tapa.
Reciclaje de algunos residuos.	Para reducir el volumen de los residuos que se trasladaran al basurero municipal, separar los residuos que pueden reciclarse y restaurarse, llevándolos a plantas de reciclamiento, esto como medida de conservación hacia otros recursos naturales y como partícipe de los programas Municipal, estatal y federal de Reducción, Reciclaje y Reúso de los residuos.
Se deberá contar con almacén temporal para residuos peligrosos.	Construir un almacén temporal de residuos peligrosos. Evitar colocar los contenedores de residuos peligrosos (aceites usados) sobre el suelo sin cubierta protectora (colocar en el suelo una lona o plástico posteriormente limpiar los derrames con aserrín). Colectar las cubiertas que tiene aceite usado y que se encuentran a nivel de piso. De igual forma colectar los tambo contiguos al tanque de almacenamiento de diésel y de llevarlos al almacén temporal de residuos peligroso que se construirá.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

Se deberá contar con contenedores	Se deberá contar siempre con tambos metálicos Herméticos de 200 litros de capacidad, con tapón de rosca para residuos líquidos y con tapa amplia ajustable para los residuos líquidos y con tapa amplia ajustable para los residuos sólidos peligrosos (estopas impregnadas con hidrocarburo, aserrín, trapos impregnados con aceite y grasa, así como envases de pintura y brochas usadas.
Residuos peligrosos	
Mostrar la bitácora de registro de entrada y salida de residuos peligrosos.	Se deberá con una bitácora, en la cual se registren los litros o kilogramos de residuos peligrosos que ingresen a los contenedores en el almacén temporal de residuos peligrosos, así como lo que son retirados, por una empresa autorizada por la SEMARNAT
Los contenedores se encuentren libres de aceite y grasas en su exterior.	Cundo los contenedores se encuentren con aceite y grasas en su exterior se deberá limpiarlos con una estopa; la estopa impregna con el residuo pasa a considerarse como residuo sólido peligroso, la cual se deberá almacenar en un contenedor exclusivo para residuos sólidos peligrosos, debidamente etiquetado dentro del almacén temporal de residuos peligrosos; también se registrará en la bitácora de manejo de residuos peligrosos, la cantidad que ingresa al almacén. El contenido de las cubetas vaciarlo en un contenedor de 200 litros.
Deberá contratar a una empresa autorizada para el retiro de los residuos peligrosos.	Reunir los comprobantes de retiro de residuos peligrosos, para comprobar el manejo de estos, ya que son importantes para el reporte semestral de retiro de residuos peligrosos que se presentara en SEMARNAT.
Suelo	
En caso de que se observa que el suelo presenta manchas de contaminación por derrámeme o fugas de hidrocarburo	Remover el suelo y retirarlo para eliminar las evidencias de contaminación en el suelo: el suelo contaminado depositarlo en los contenedores de residuos sólidos peligrosos. Para aquellas áreas donde se manejen combustibles y lubricantes en forma permanente (sitio de suministro a vehículos y equipos), se recomienda una plancha de concreto, con un pequeño muro o guarnición de al menos de 10 cm para contener los derrámense que puedan ocurrir a fin de prevenir la contaminación del suelo y áreas adyacentes. Los derrámense que ocurran en el piso de concreto se podrán limpiar con aserrín, el cual una vez impregnado con el hidrocarburo se manejara como residuos peligrosos.
No defecar al aire libre	Se sugiere instalar letrinas portátiles, 2 en toda la granja y en el área de Cárcamo Sanitarios con drenaje a fosa séptica para el personal.
En caso de que se implementen obras para canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (marismas esteros)	Se recomienda no utilizar residuos de construcción para el relleno para área de estanquería ya que estos pueden ser arrastrados al mar a los drenes, contaminándolo, por lo que deberán colectarlos y enviarlos al basurero Municipal.

VII.3.- Conclusiones:

- 1) La selección del terreno ubicado en el Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa, aldeaño al estero El Coloradito, es un predio en el que se pretende la construcción de granja acuícola, este asegura su uso potencial en realizar las actividades acuícolas debido a las características siguientes:
- 2) De acuerdo el área donde se pretende desarrollar el Proyecto de Granja Camaronera "FLOR DE MAYO", el terreno de acuerdo a la localización que presenta y a la revisión cartográfica realizada, el área se encuentra en Zona Federal Marítimo Terrestre, que de acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de este municipio, es apropiado para Uso de Cultivo y Engorda de Camarón, siempre y cuando se cumpla con los lineamientos establecidos en la materia y condicionada a los reglamentos de ZOFEMAT y a los Planes en materia de Desarrollo Urbano Vigentes y Futuros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

3) Ubicación cercana a una fuente de agua salobre, que presenta compatibilidad en sus parámetros físicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo en cautiverio (cultivo, engorda), de una especie nativa de interés comercial como es el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

4) La existencia de una intercomunicación superficial de agua salobre, con el constante intercambio por efecto de las mareas a través de esteros y canales hasta el estero El Coloradito, asegura una renovación y aporte constante de agua salobre

5) Las características del suelo como:

- Topografía de relieve suave, con pendiente natural hacia el océano.
- Textura y plasticidad que permite la formación y compactación de bordos.
- Fase química arcillosa cálcica, compatible para su uso en la construcción de estanques que serán llenados con agua salobre para el cultivo de camarón.
- Vegetación de manglar muy lejos de la poligonal del terreno.

6) La zona de ubicación del terreno ya se encuentra en uso potencial en actividades de acuicultura, a los alrededores con la existencia de 51 Granjas camaroneras, actualmente en producción.

A) La operación de la granja camaronera, se desarrollará mediante tecnología semi intensiva en 719,075.90 m² o 71.90 hectáreas de espejo de agua, con requerimientos de 21,572,277.00 postlarvas por año, suponiendo 2 ciclo de producción por año, las cuales provendrán de los laboratorios comerciales regionales, nacionales y de ser necesario de otro país. La producción esperada será de 226,508,908.50, Kg en total (226.508 toneladas) por ciclo, con 3,000 kg/Ha. La ejecución de este proyecto permitirá el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales del medio ambiente, lo que generará en consecuencia, empleos directos e indirectos en la región, lo que se traduce en beneficio social e incremento del nivel de vida promedio.

B) Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por algunas acciones de construcción, operación y mantenimiento de la granja, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua. Los posibles cambios en la calidad del agua salobre que se descarga en la zona del predio, es mitigada al considerar en el diseño de la granja, drenes y lagunas de sedimentación y oxidación. Donde se introducirán algunos moluscos y peces de manera extensiva.

La ejecución del presente proyecto provocará impactos ambientales en su mayoría no significativos y reversibles; los impactos 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.

C) El Sistema Bahía de Navachiste, a través del estero El Coloradito, es una aportación permanente de agua salada, y cuyo movimiento de mareas permite una renovación constante y permanente del sistema desde el Océano Pacífico.

D) En cuanto a la afectación de la vegetación halófila, representada solo por la especie de vidrillo, en consideración del aprovechamiento y la característica de sustentabilidad que muestra el proyecto, se considera de efecto poco significativo y localizado, además, de la consideración de mitigación y la preservación de áreas de vegetación natural adyacente, es por ello que se pretenden conservar los manchones de vegetación como reservas forestales que se localizan en las colindancias del área del proyecto, además servirán como corredores ecológicos que permitan el libre desplazamiento de la fauna terrestre, del área de estero y manglar de Guasave en el corredor biológico de la planicie costera.

E) La operación de la Granja camaronera de tipo semi intensivo, no se considera una actividad riesgosa, ya que no usará en sus procesos de cultivo sustancias u organismos que pueden ser dañinos a las poblaciones humanas o al medio ambiente. Tampoco degrada la hidrología, ni contamina

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

irreversiblemente al sistema lagunar presente. Esta técnica de cultivo es la empleada por varias granjas, desde hace más de 20 años en la zona y se ha desarrollado con expectativas favorables.

F) La construcción de la Granja camaronera se realiza en terreno aledaño al estero El Coloradito, la cual es una granja en zonas de suelo tipo *SOLOCHAK GLEYICO* y *REGOSOL ÉUTRICO*, no existe vegetación de manglar en el terreno solo en las colindancias del predio que no serán afectados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. 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 medio ambiente donde descargan; por lo que la tecnología que se desarrolla en particular en esta Granja, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua salobre, de la productividad natural y contribuye, a que estas áreas, se mantengan en conexión con el sistema lagunar y estuarino sin restar su capacidad de almacenamiento y aportando, como lo hacen, zonas consideradas como fronteras de estos sistemas (marismas, pantanos salobres y zonas de manglar), producción primaria y detritus importantes en las cadenas tróficas del sistema al desaguar sus aguas mediante el tratamiento de drenes y lagunas de sedimentación u oxidación.

G) 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 (USA.), Canadá y España, lo que representa una fuente potencial para la captación de divisas.

H) 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 y servicios en general, ayudando de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.

I) Los 15 o más empleos generados directamente por la operación de la Granja camaronera mejorarán el nivel de vida de los pobladores de los poblados circunvecinos e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.

J) Los desechos sólidos que genera no son residuos peligrosos, siendo cartones, latas vacías, envases de vidrio y plástico, papel y desperdicios orgánicos de alimentos. Estos pueden ser seleccionados y entregados para su reciclamiento, el resto puede ser enviado al lugar de depósito que indique la autoridad municipal.

K) Los desechos sanitarios provenientes de baños, se derivarán a una fosa séptica y de esta a un pozo de absorción. Estos depósitos serán depurados periódicamente mediante la contratación de equipo especializado existente para limpieza y perduración de estos sistemas.

Consideración especial en la realización de este proyecto.

El predio del proyecto es un área donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento de granja acuícola, no se localiza dentro de alguna área natural protegida, ni dentro tampoco de área arbolada; en el terreno solo hay en algunas de sus partes vegetación halófila, algunos pequeños manchones de matorrales. Fuera del perímetro del terreno seleccionado se da la presencia de vegetación de manglar.

Abundando al respecto de las ANP, en Sinaloa se cuenta con áreas naturales protegidas por decreto presidencial, como son las Islas de Tachichilte y Altamura, consideradas dentro de la reserva especial de la biosfera las Islas del Golfo de California; las playas de Ceuta en el municipio de Elota, El Verde Camacho y El Quelite, en el Municipio de Mazatlán, como zonas de refugio y protección de la tortuga marina; por decreto estatal zonas de reserva ecológica y refugio de flora y fauna silvestre, a las islas del Municipio de Mazatlán. (Gobierno del Estado de Sinaloa. Programa estatal de desarrollo urbano y ecología 1993-1998).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

También se consideran las áreas de atención prioritaria propuestas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) RAMSAR y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la cual comprende en el sitio del proyecto la presencia de una Región Terrestre Prioritaria (RTP-22), una Región Hidrológica Prioritaria (RHP-19), una Región Marina Prioritaria (RMP-18) y una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA-93). Todas ellas se localizan en la costa del Pacífico, al sur de Guasave, en el estado de Sinaloa, México:

- SITIO RAMSAR "SISTEMA LAGUNAR SAN IGNACIO-NAVACHISTE-MACAPULE".
- REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA RTP – 22 "MARISMAS-TOPOLOBAMPO-CAIMANERO",
- REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA RHP – 19 "BAHÍA DE OHUIRA-ENSENADA DE PABELLONES",
- REGIÓN MARINA PRIORITARIA RMP – 18 "LAGUNAS DE SANTA MARIA LA REFORMA", Y
- ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES AICA-93 "BAHÍA DE NAVACHISTE".

Este sitio para el proyecto acuícola se localiza en un área de marismas donde se ha seleccionado terreno plano sin vegetación de ninguna especie, con ubicación en la parte de Guasave contiguo a la Bahía de Navachiste, dentro de la Región Terrestre Prioritaria de México No. 22 (RTP-22), que de manera general presente una Diversidad ecosistémica de manglar, vegetación halófila y selva baja caducifolia, sin que este sea el caso del terreno seleccionado para el proyecto el cual carece de vegetación arbórea, arbustiva o de tipo dulce o halófila. El uso del suelo tradicional en la zona consiste en actividades de agricultura, ganadería, acuícola, principalmente cultivo de camarón y en áreas con vegetación arbórea con uso forestal, principalmente de tipo autoconsumo para construcción de vivienda rústica a base de horcones y puntales, con techumbre de entramado de zacate malín; se da también el uso de vegetación de monte dulce y mangle como combustible doméstico.

Es importante resaltar, que el predio seleccionado para desarrollar el proyecto en su mayor superficie no presenta vegetación natural arbórea o arbustiva, hay unos pequeños manchones de vegetación de tipo matorral, esta zona se conforma por zona de marismas, correspondiente a suelos salitrosos, en parte anegables en tiempos de lluvias, razón por la cual en algún momento podría ser un hábitat de temporalidad para especies migratorias. Sin embargo, es componente de un humedal costero de marismas y manglares que sí pueden presentar valores ambientales relevantes, mismos que en virtud de las medidas de prevención y mitigación implementadas no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto. Lo anterior, en virtud del cumplimiento de las regulaciones establecidas en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 que se discute en este mismo capítulo, así como se vincula en el Capítulo III y que permiten garantizar la conservación de estos valores ambientales y en consecuente observancia de la Convención RAMSAR, con énfasis en la protección a especies de aves.

También es importante señalar en este documento, con base a la ubicación del proyecto este se encuentra adyacente de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como sitio RAMSAR, humedal, proyecto de ANP, etc., y aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es *"La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo"*. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas en colindancia lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

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

VIII.1.- Formatos de presentación:

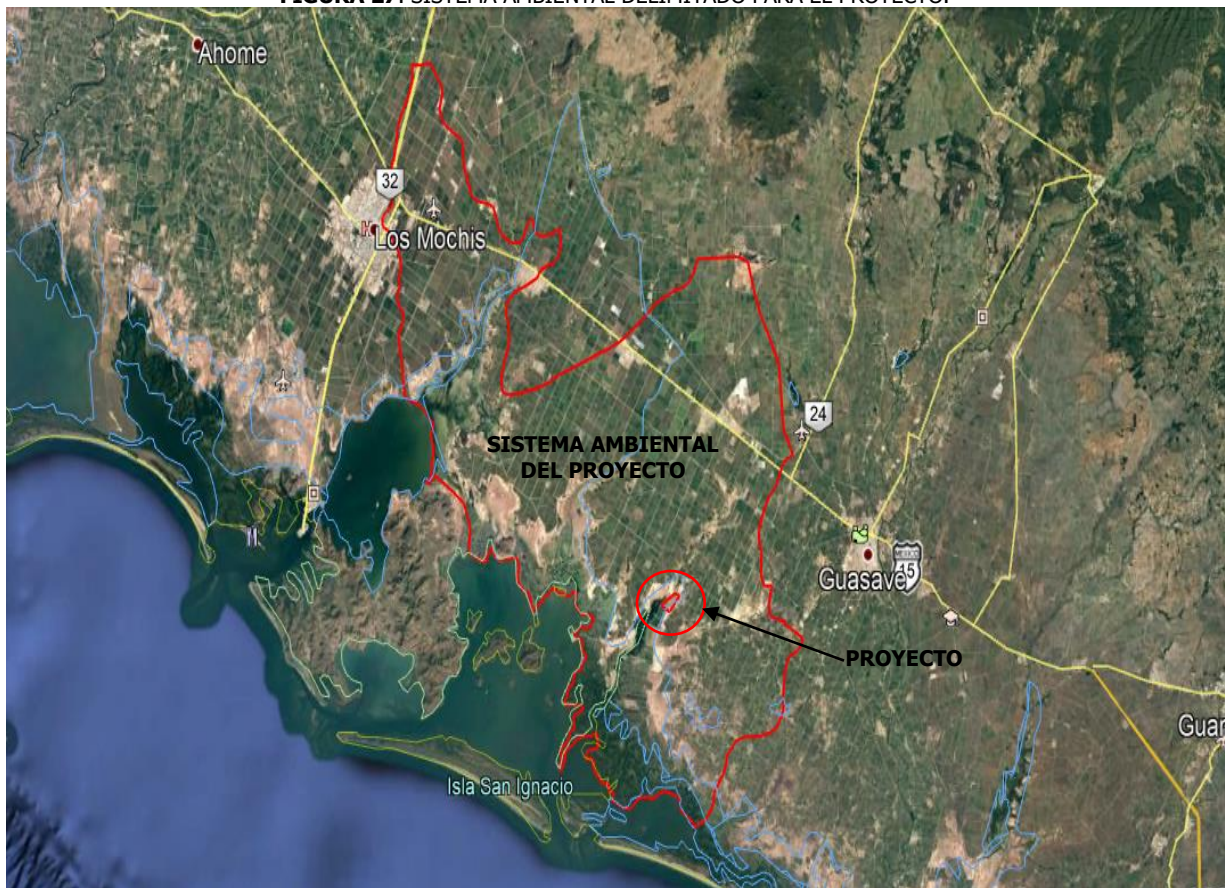
Obtención de información

Una vez analizado el contexto regional, se considera el establecimiento del Sistema Ambiental (SA), con el objetivo de que se nos facilite la construcción de un modelo de análisis, delimitándolo geográficamente, que relacionara el conjunto de dinámicas ambientales identificadas, en las secciones anteriores.

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

Tomando en cuenta los criterios ya mencionados, la ubicación geográfica del sitio y la información topográfica, hidrológica, geológica y vegetación, se delimitó el SA considerando que el aspecto hidrológico y el urbano son los factores más importantes en las características ecológicas del lugar. Los límites de dicho SA se presentan en la figura 27 son los siguientes:

FIGURA 27. SISTEMA AMBIENTAL DELIMITADO PARA EL PROYECTO.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información:

Componente Ambiental	Descripción Metodológica o Línea Base de Sustento
Suelo	Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado en las obras requeridas para el mantenimiento de los estanques y área de servicio. En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en la adecuación de las obras para mejorar el estado actual y productivo del proyecto acuícola. Responsables: PROYECTO CIVIL: BIOL. FRANCISCO IBARRA RAMÓS ASPECTOS AMBIENTALES EN CAMPO: BIOL. FRANCISCO IBARRA RAMÓS BIOL. ANTONIO PARÉS SEVILLA DIRECTOR DE LA EMPRESA SERVICIOS PROFESIONALES NAUTILUS, S.C. COMO RESPONSABLE AMBIENTAL DE LA ELABORACIÓN DE ESTE ESTUDIO. Determinada la factibilidad para los fines requeridos, se procedió al siguiente paso, que consistió en la realización del levantamiento topográfico del polígono del predio seleccionado, así como el diseño de obras y/o actividades que comprende el proyecto. Edafológicamente el tipo de suelo se clasifica según FAO/UNESCO modificado por DGGTENAL, en su mayor parte como tipo Feozem y Regosol (suelo que se caracteriza por encontrarse en las playas o áreas de humedales, en este caso en el sitio aledaño al estero El Coloradito. Se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de mangle. Su textura es de media a fina limos, arenas y arcillosa. De acuerdo a información de las Cartas Geológicas (INEGI) 1:250,000, MAZATLAN F13-1, ISLAS MARIAS F13-4-7, la Fisiografía de la franja costera pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico Subprovincia llamada Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Los suelos de tipo Feozem, presentan como tipos de unidad principales Feozem aplico y líbico; las unidades asociadas son Feozem háplico y Luvisol órtico, con una textura media y fase lítica. Los suelos recientes son de origen aluvial, con textura de areno-migajosa a migajón limoso, de Intemperismo uniforme, sin horizontes definidos de aluviación e iluviación, son profundos de estructura granular y no estructurados, de consistencia blanda sumamente porosos y con drenaje eficiente. se localizan predominantemente en los suelos agrícolas. Los suelos jóvenes de origen aluvial, coluvial y marino, formado por materiales finos, textura de migajón arcilloso y arcillas con horizontes de aluviación e iluviación bien definidos. se localizan en áreas salitrosas, la superficie agrietada y terronosa o columnas en el perfil. son de consistencia dura, friable cuando secos y generosa cuando húmedos. Se presentan también suelos el tipo Regosol eútrico, que sus unidades asociadas son Cambisol eútrico, Litosol, Zolanchak gleyco, Feozem háplico y Luvisol órtico, con texturas que van de finas a medias y fases físicas que varían de líticas a pedregosas. Los suelos Litosol se presentan con asociación de Luvisoles órtico, con texturas características de tipo medio. Los suelos del tipo Vertisol pélico, presentan textura gruesa y con características ligeramente salino-sódico. En el área del proyecto se identifican también suelos Zolanchak, con texturas principalmente fina, aunque también se presenta de tipo media, y con una fase química característicamente sódica. Los suelos Fluvisoles eútricos, se presentan enlazados con unidades asociadas del tipo Cambisol eútrico y Ferrosol sódico, con texturas media y fase química ligeramente salina. El uso potencial del suelo del predio, es susceptible para usos acuícolas. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para el mantenimiento y operación del cultivo de camarón (fisiografía plana con pendiente de 0.5 a 1%; y de acuerdo con FAO-UNESCO).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	Realizados los trabajos de campo y de gabinete señalados, se procedió al procesamiento de datos de campo y a su inclusión en un documento general que tiene como producto final la MIA-P que mediante este acto se presenta a la Delegación Estatal en Sinaloa de la SEMARNAT. Desde el punto de vista de impacto ambiental, metodológicamente en los Capítulos V, VI y VII en la MIA-P se aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto. El predio es una granja acuícola con obras de Estanquería y demás obras complementarias, área por consiguiente donde no se afectará la vegetación existente, con suelo de textura de fina y arcilla, el mantenimiento consistirá en estructuras como: estanques, drenes de descarga que funcionan como áreas de sedimentación y oxidación y área de servicios.
Agua	El área pertenece a la Región hidrológica RH10 (SARH), denominada Sinaloa, que forma parte de la Vertiente Occidental, incluye de Norte a Sur las cuencas de los ríos Fuerte y Río Sinaloa en el Estado de Sinaloa, Cuenca BAHÍA LECHUGUILLA-OHUIRA-NAVACHISTE, Subcuenca BAJO FUERTE-CULIACÁN-ELOTA 2, micro cuenca GABRIEL LEYVA SOLANO. La región Pacífico Norte comprende la totalidad del estado de Sinaloa y parte de los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas y Nayarit; políticamente está integrada por 51 municipios. Comprende dos Regiones Hidrológicas: la RH 10, con una extensión de 104 790 km², y la RH 11 con una extensión de 51 837 km², abarcando una extensión total de 156 627 km², que corresponden al 8 % del territorio nacional. El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico a través de 13 ríos principales, ocho en la RH 10 y cinco en la RH 11. Además, cuenta con grupos de corrientes que descargan a esteros o al mar. La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico. Sistema lagunar Bahía de Navachiste En el Estado de Sinaloa se cuenta con un litoral que se extiende a lo largo de 656 Km. La zona de proyecto, forma parte del municipio de Guasave. Limita al norte con los estados de Sonora y Chihuahua; al sur con Nayarit; al oeste con el Golfo de California y el Mar de Cortez y al este con Durango y Nayarit. Tiene una extensión de 57,377 kilómetros cuadrados, que representa el 2.9% de la superficie del país. Guasave Tiene una extensión territorial de 3,464.41 kilómetros cuadrados; colinda al norte con los Municipios de Ahome, El Fuerte y Sinaloa; al sur, Golfo de California; al este con Salvador Alvarado y Angostura. El litoral en el municipio abarca poco más de 50 Km., la zona de estudio comprende los cuerpos de agua denominados, por su ubicación geográfica de norte a sur, Bahía de San Ignacio-Navachiste-Macapule, conformando el Sistema Lagunar objeto de este estudio. Dichos cuerpos de agua tienen la característica de depender del comportamiento de la Desembocadura del Río Sinaloa para un buen funcionamiento hidráulico y condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de humedales. Este Sistema tiene una gran importancia en el sector pesquero, predominando la especie del camarón y gran parte de la economía regional se sustenta en base a esta actividad, que cerca de 22,000 pescadores que, junto con su familia, dependen de esta actividad. Los niveles de agua de los cuerpos que componen el Sistema Lagunar, están en función del prisma de marea, la evaporación y el régimen pluvial. Actualmente la comunicación del agua proveniente del Golfo de California hacia los cuerpos de agua a través de los esteros, se encuentra disminuida debido a la existencia de una barra litoral formada por acumulamiento de material en el fondo de los canales que conlleva a la disminución del tirante de agua debido a una baja velocidad, por ello la distribución de agua proveniente de aguas arriba del Río Sinaloa y Río Fuerte no es adecuada. Estas condiciones deficientes de hidrodinámica generan un aumento en la salinidad al interior de los cuerpos de agua y la reducción de la calidad de sus aguas con la constante pérdida en su producción pesquera. Las Marisma no tienen comunicación directa con el mar ni ríos, llevándose a cabo por medio de esteros angostos y tortuosos, con amplias llanuras de inundación, de profundidades muy variables dependiendo de la época del año y del estado de las mareas.
Flora	Dentro del proyecto se encontró 2 especies de mangle (botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>))

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	y negro (<i>Avicennia germinans</i>), especie de vegetación terrestre que no será afectada por los trabajos de operación y mantenimiento de la granja. Fuera del área del polígono del proyecto, en el mismo estero El Coloradito, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) y mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), hacia la parte continental manchones de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>). Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando <i>Rhizoclonicem sp.</i>, <i>Hydrocoleum sp.</i>, y <i>Chaetomorpha sp.</i> (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, <i>Nitzschia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>, <i>Gyrosigma</i>, <i>Lauderia</i>, <i>Rophatodia</i>, <i>Thalassiosira</i> (Pasten, 1983). De acuerdo con el listado de flora y fauna de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sistema ambiental considerado se tienen la presencia de 4 especies de flora.
Fauna	Dentro del terreno no se observa fauna, sin embargo, por evidencias de excretas, huellas y avistamientos por pobladores aledaños al proyecto, se identificó que algunas especies de fauna pasan por el predio, principalmente pequeños roedores. La zona costera y de dunas, tierra intermareal con presencia de vegetación halófila, cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del pacífico mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes: Mamíferos: Coyote (<i>Canis latrans</i>), Coatí (<i>Nasua narica</i>), armadillo (<i>Dasypus novemcinctus</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), liebre, conejo mexicano (<i>Sylvilagus cunicularis</i>), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona Este del predio entre los terrenos aledaños y La Marisma Laguna grande. Aves: Pato pichihiula (<i>Dendrocygma autumnalis</i>), pato buzo (cormorán), (<i>Phalacrocorax penicillatus</i> y <i>P. olivaceus</i>), garza flaca (<i>Egretta tricolor</i>), garcita blanca o nívea (<i>Egretta thula</i>), gavilán gris (<i>Buteo nitidus</i>), Quebranta huesos (<i>Polibonon Plancus</i>), cernícalo (<i>Falco sparverius</i>), chachalaca (<i>Ortalis poliocephala</i>), zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>) codorniz gris (<i>Callipepla douglasii</i>), tortolita costeña (<i>Columbia talpacoti</i>), paloma alas blancas (<i>Zenaida asiática</i>). Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla 32 (SARH, 1994). Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma. Entre los organismos marinos que componen el zooplancton de manera general, tanto en el estero El Coloradito, encontramos los grupos de: <i>Cnidaria</i>, <i>Siphonophora</i>, <i>Ctenophora</i>, <i>Gastropoda</i>, <i>Pteropoda</i>, <i>Cladocera</i>, <i>Copepoda</i>, <i>Cirripedia</i>, <i>Stomatopoda</i>, <i>Mysidacea</i>, <i>Polychaeta</i>, <i>Isopoda</i>, <i>Amphipoda</i>, zoeas de: <i>Brachiura</i>, <i>Porcelanidae</i>; <i>megalopas</i> de: <i>Brachiura</i>; <i>Penaeidae</i>, <i>Chaetognata</i>, <i>Larvacea</i>, <i>Thaliacea</i>; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces. Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomycala parishii</i> y <i>Sigmatocia caerulea</i>; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por obstino <i>Crassostrea corteziensis</i>, por diversas especies de Gasterópodos predominando el género <i>Uca</i> spp y crustáceos decápodos, así como la incidencia de mejillón de laguna <i>Mytella strigatta</i> que coloniza las raíces de las mangles expuestas a la marea. En la zona aledaña al sitio del proyecto (sistema lagunar Bahía de Navachiste y estero El Coloradito), de manera general se encuentran las especies y que tienen interés

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

	comercial son:																								
	<table><tr><th>NOMBRE COMUN</th><th>ESPECIE</th><th>GRADO DE EXPLOTACION</th></tr><tr><td>Ostión de mangle</td><td><i>Crassostrea corteziensis</i></td><td>Moderado</td></tr><tr><td>Camarón blanco</td><td><i>Penaeus vannamei</i></td><td>Moderado</td></tr><tr><td>Camarón azul</td><td><i>Penaeus stylirostris</i></td><td>Moderado</td></tr><tr><td>Lisa</td><td><i>Mugil curema</i></td><td>Moderado</td></tr><tr><td>Lisa macho</td><td><i>Mugil cephalus</i></td><td>Moderado</td></tr><tr><td>Mojarras</td><td><i>Diapterus spp</i></td><td>Moderado</td></tr><tr><td>Pargos</td><td><i>Lutjanus spp</i></td><td>Moderado</td></tr></table> Las especies enlistadas se pueden referir a especies que inciden en la región, más no al área del proyecto.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION	Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado	Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado	Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	Moderado	Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado	Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado	Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado	Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado
NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION																							
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado																							
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado																							
Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	Moderado																							
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado																							
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado																							
Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado																							
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado																							
Paisaje	No existen elementos del paisaje que pudieran ser alterados al realizar las obras de operación y mantenimiento de la Granja Acuícola. El área actualmente se compone por un proyecto acuícola.																								
Comunidad (Localidades Existentes)	Se encuentra ubicado en la localidad de Flor de Mayo, municipio de Guasave, Sinaloa.																								
Economía (Aspectos Socio-Económicos)	La actividad acuícola es uno de los sistemas que generan una gran cantidad de empleos directos e indirectos no solamente en la granja, sino también en las empacadoras que se dedican a la compra-venta del producto producen estas granjas acuícolas, llegando a ser un importante fortalecimiento a la economía del estado.																								

VIII.1.1 Planos de localización

Se elaboraron mediante revisiones topográficas con estación total integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, (USA Dept of State Geographer, 2015 y 2016 Europa Technologies, DATA ISO, OAA, US. NAVY, NG, GEOBCO, IRIS).

Plano 1. GEOREFERENCADO GRANJA ACUICOLA FLOR DE MAYO.

Plano 2. PLANO ARQUITECTONICO.

VIII.1.2.- Figuras

Se incluyen figuras para escenificar aspectos de ubicación, localización, SAR, SA, sistemas y regiones Prioritarias, RAMSAR, escenario ambiental, obras y detalles de las mismas.

VIII.1.3 Fotografías

Se anexan dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, con lo que se respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

VIII.1.4 Otros anexos

Anexo 1.- Acta constitutiva y RFC de la Empresa.

Anexo 2.- Poder del Administrador Único, IFE, CURP.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"**

En cumplimiento a lo dispuesto por el ARTÍCULO 35 Bis de la LEGEEPA y el Artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental y en el Artículo 247 del Código Penal Federal, declaramos, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE

**JOSELITO AUDEVES SARMIENTO
ADMINISTRADOR UNICO**

CONSULTOR: SERVICIOS PROFESIONALES NAUTILUS S. C.
REGISTRO INE NÚM: PSIA-S15/91(1).
R. F. C.: SPN910506EN8

**BIOL. ANTONIO PARES SEVILLA.
DIRECTOR GENERAL**

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

**ING. AMB. GABRIELA PARÉS OSUNA
SUPERVISORA ESTUDIO**

**BIOL. FRANCISCO IBARRA RAMOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIO**

MARZO 2019



VIII.3 Glosario de términos

VIII.3.1 Tipos de Impacto

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

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

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

VIII.3.2.- Características de los impactos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

VIII.3.3.- Medidas de prevención y de mitigación.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

VIII.3.4.- Sistema ambiental.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

VIII.4.- Bibliografía:

- Aldana T.P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad A.M.H.S.A.C.(Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.
- Buenfil L.L.A. 1993. Impacto ambiental en desarrollos marítimo-portuarios. Oceanología. U.E.C.T.M., SEP/SEIT. Vol Y(1): 49-75.
- Bojorquez T.L.A. y A. Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.
- Boyd C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publishing Co.(Ed.). Alabama. 482 pp.
- Carranza-Edwards, A., Gutiérrez Estrada M. y Rodríguez T. R. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. An. Cent. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 2(1):81-88.
- Contreras, F., Zabalegui, L. M. 1988. Aprovechamiento del Litoral Mexicano. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México, 128 pp.
- Contreras, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. 263 pp.
- Contreras E. F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. U.A.M., Unidad Iztapalapa. México. 415 pp.
- Comisión Nacional del Agua. 1994. Boletín Hidrológico regiones 11, 12, 13 y 14. Dirección Estaciones Meteorológicas. CNA, México.
- Curry F., Emmel J., y Crampton P.J. 1969. Lagunas costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras. UNAM-UNESCO.
- Delegación Federal de SEMARNAP en Sinaloa, Mayo-Agosto 2000. VISION SUSTENTABLE (Órgano de Divulgación). Culiacán, Sinaloa, Mexico. 13 pp.
- De La Lanza, G. C. Cáceres M. 1994. Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.
- Galindo R.J.G., M.A. Guerrero I., C. Villagrana L., L.G. Quezada U., y S. Angulo E. 1990. Estudio de la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos, camarón y almeja de dos ecosistemas costeros de Sinaloa, México. VIII Congreso Nacional de Oceanografía 1990.
- Hopkins, J. Stephen, R.D. Hamilton, P.A. Sandifer, C.L.Browdy & A.D.Stokes. 1993. Effect of water exchange rate on production, water quality, effluent characteristic and nitrogen budgets of intensive shrimp ponds. Journal of the World Aquaculture Society. 24 (3).
- Hughes D.G. 1991. Manejo de la calidad del agua en estanques, con énfasis en la camaronicultura. Taller sobre cultivo de camarón, Del 17 al 19 de julio de 1991, en Mazatlán, Sinaloa. Instituto Agroindustrial Purina. 31 pp.
- Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N.Y., Vol. II : 183-215 PP.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

- Leopold, Luna B., Clarke F.E., Hanshaw B.B., and Balsley j.r. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645. Washington. 13 p.
- Maldonado, S.E., A. Ortiz, J.A. Ramírez, J.L. Mastichi y J.M. Ponce. 1980. Medición de algunos parámetros físico-químicos y biológicos del canal de navegación y áreas adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Profesional. Esc. Ciencias del Mar, Univ. Auton. de Sinaloa. 82 p.
- Mantle G.J. 1982. Biological and chemical changes associated with the discharge of fish farm effluent. In: Report of the EIFAC Workshop on Fish Farm Effluents (De by J.S. Alabaster. EIFAC Tech. Pap. 41, 103-112.
- Mejía-Sarmiento y Michel E. Hendrickx. 1994. Evaluación de la diversidad e impacto potencial de la fauna avícola en los estanques de cultivo de camarón. En: Efecto de la calidad del agua y composición biológica sobre la producción en granjas camaroneras. Proyecto CONACYT 0625-N9110. Informe Final. Inst. Cien. Del Mar y Limn., UNAM, Estación Mazatlán: 437-445 p.
- Nieves S.M. 1984. Estimación de algunos parámetros poblacionales de camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) en el sistema lagunar Chametla-Teacapán en la temporada de pesca 1979-1980. E.C.M, U.A.S. Mazatlán, Sinaloa. 123 pp.
- Osuna-López, J.I., F. Páez-Osuna y P. Ortega-Romero. 1986. Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb y Zn en los sedimentos del Puerto y Antepuerto de Mazatlán. Ciencias Marinas 12 (2) : 35-45.
- Osuna-López J.I., F. Páez-Osuna, C. Marmolejo-Rivas y P. Ortega-Romero. 1989. Metales disueltos y particulados en el Puerto de Mazatlán. (Mimeógrafo) 22 pp.
- Osuna-López, J.I. y F.J. Núñez López. 1994. Calidad del agua en una granja camaronícola semi-intensiva del Sur de Sinaloa. Informe técnico. Academia de la investigación Científica, CONACyT, Escuela de Ciencias del Mar, U.A.S.
- Páez-Osuna F., Izaguirre-Fierro G., Godoy-Meza R.I., González-Farias F. Y Osuna-López J.I. 1988. Metales pesados en cuatro especies de organismos filtradores, de la Región Costera de Mazatlán: técnicas de extracción y niveles de concentración. Contam. Ambiental. 4:33-41.
- Pasten-Miranda, M.A., 1983. Composición, abundancia y variación del fitoplancton del Estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa, México. (1980-1981), Tesis de Licenciatura, Univ. Autón. del Estado de MORELOS. 70 pp.
- Pillay, T.V.R. 1992. Aquaculture and the environment. Fishing New Books. England. 189 pp.
- Phleguer, F.B., 1969. Some general feature of coastal lagoons, In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleguer (Eds) Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, nov. 28-30, 1967. México 5-26. 1:50,000. México.
- Pritchard, D.W., 1967. "What is an estuary: Physical viewpoint". Estuaries. Assoc. Adv. Of. Sci., Pub. No. 83, Washington, D.C.,: 3-5.
- Robles, E.G., 1985. Productividad primaria del fitoplancton y distribución temporo-espacial de pigmentos fotosintéticos (clorofila "a" y feopigmentos) en el estero de Urías, durante un ciclo anual (septiembre 1982-agosto 1983) Esc. Biología, Univ. Auton. de Guadalajara.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1994. Inventario Forestal Nacional Periódico (10 años). Subsecretaria Forestal, SARH, México.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUICOLA FLOR DE MAYO
"CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN"

Maskew Fair, Gordon. Charles Geyer, Jhon Okun, D. A. 1996. Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales. Vol. 2. Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. Duodécima reimpresión. Editorial Limusa, S.A de C.V. Grupo Noriega editores. México, D.F. pp 11-97.

Quintal Franco, C.A. 1992. Propuesta para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de tanques sépticos de Yucatán. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán. No 21. pp 35-44.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicacion)

Secretaria de Gobernación. 1988. Los Municipios del Estado de SINALOA enciclopedia de los Municipios de México. Centros Estatales de Estudio Municipales, Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México, 104 pp.

Secretaria de Programación y Presupuesto. 1981. Carta hidrológica aguas superficiales. ANGOSTURA. Escala 1:250,000. México. SPP.

Secretaría de Programación y presupuesto. 1981. Síntesis Geográfica de Sinaloa.

Valenzuela V. Vicente A. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA, 2004, Facultad de Ciencias del Mar, UAS. 37 pp.

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.

Yáñez-Arencibia A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor, S.A. México, D.F. 189 pp.

Ziemman, Walsh, Saphore and Fulton. 1992. A survey of water quality of effluent from Hawaiian aquaculture facilities. Journal of The World Aquaculture Society. Vol. 23 (3).

Wheaton F. W. 1982. Acuicultura, Diseño y construcción de sistemas. A.G.T. Editor, S. A. México. 704 pp.